

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ
ЖУРНАЛ ПРИКЛАДНЫХ
И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ**

**INTERNATIONAL JOURNAL
OF APPLIED AND
FUNDAMENTAL RESEARCH**

Журнал основан в 2007 году
The journal is based in 2007
ISSN 1996-3955

Импакт фактор
РИНЦ – 1,387

№ 10 2015
Часть 1
Научный журнал
SCIENTIFIC JOURNAL

Электронная версия размещается на сайте www.rae.ru

The electronic version takes places on a site www.rae.ru

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

д.м.н., профессор М.Ю. Ледванов

EDITOR

Mikhail Ledvanov (Russia)

Ответственный секретарь

к.м.н. Н.Ю. Стукова

Senior Director and Publisher

Natalia Stukova

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Курзанов А.Н. (Россия)

Романцов М.Г. (Россия)

Дивоча В. (Украина)

Кочарян Г. (Украина)

Сломский В. (Польша)

Осик Ю. (Казахстан)

Алиев З.Г. (Азербайджан)

EDITORIAL BOARD

Anatoly Kurzanov (Russia)

Mikhail Romantzov (Russia)

Valentina Divocha (Ukraine)

Garnik Kocharyan (Ukraine)

Wojciech Slomski (Poland)

Yuri Osik (Kazakhstan)

Zakir Aliev (Azerbaijan)

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ ПРИКЛАДНЫХ
И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

INTERNATIONAL JOURNAL OF APPLIED
AND FUNDAMENTAL RESEARCH

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).

Учредители – Российская Академия Естествознания,
Европейская Академия Естествознания

123557, Москва,
ул. Пресненский вал, 28

ISSN 1996-3955

Тел. редакции – 8-(499)-704-13-41
Факс (845-2)- 47-76-77

E-mail: edition@rae.ru

Зав. редакцией Т.В. Шнуровозова
Техническое редактирование и верстка Л.М. Митронова

Подписано в печать 07.09.2015

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

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

Усл. печ. л. 24,13.
Тираж 500 экз.
Заказ
МЖПиФИ 2015/10

© Академия Естествознания

СОДЕРЖАНИЕ

Технические науки

УПЛОТНЕНИЕ НАСЛЕДСТВЕННО-СТАРЕЮЩИХ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ ГРУНТОВЫХ ОСНОВАНИЙ <i>Дасибеков А., Юнусов А.А., Юнусов А.А., Актаева У.Ж.</i>	9
АНАЛИЗ КАЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЛАКТУЛОЗЫ ПОЛУЧЕННОЙ СПОСОБОМ РАСПЫЛИТЕЛЬНОЙ СУШКИ <i>Долганюк В.Ф., Асякина Л.К., Линник А.И., Носкова С.Ю.</i>	17
РАЗРАБОТКА ИНЖЕНЕРНОЙ МЕТОДИКИ РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ ИНДУКТОРА ИНДУКЦИОННОЙ НАГРЕВАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ НЕФТЕПРОВОДОВ <i>Конесев С.Г., Хлюпин П.А., Садиков М.Р.</i>	21
ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ВИХРЕВОЙ ГОЛОВКИ ПРИ ТОЧЕНИИ <i>Отений Я.Н., Вирт А.Э.</i>	27
ОБРАБОТКА ДЛИННЫХ НАРУЖНЫХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ШЕВИНГОВАНИЕМ <i>Отений Я.Н., Вирт А.Э.</i>	30
МОДЕЛЬ НАДЕЖНОСТИ МАЖОРИТАРНОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ НА БАЗЕ ЭЛЕМЕНТОВ С ТРЕМЯ СОСТОЯНИЯМИ <i>Рахман П.А.</i>	33
РАЗВИТИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК НА ОСНОВЕ ТВЕРДООКСИДНЫХ ТОПЛИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ <i>Романов И.Д., Чернышов Е.А., Романова Е.А.</i>	38
СОСТАВЫ И МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ ИЗДЕЛИЙ ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА <i>Стородубцева Т.Н.</i>	43
СИСТЕМА КРАТКОСРОЧНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЯ <i>Филатова Е.С., Филатов Д.М., Стоцкая А.Д.</i>	46
РАСЧЕТ НЕЛИНЕЙНОЙ КОНСОЛИДАЦИИ ГРУНТОВЫХ ОСНОВАНИЙ <i>Юнусов А.А., Дасибеков А., Корганбаев Б.Н.</i>	51

Химические науки

ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПЛЕКСООБРАЗОВАНИЯ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ С АНТРОЛОВОЙ КИСЛОТОЙ <i>Гурбанов А.Н., Юсифова С.С.</i>	57
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПРИЗАБОЙНЫХ ЗОН <i>Меркулов В.В., Мантлер С.Н., Меркулова Е.В., Макаев Т.С., Гермашев В.Г.</i>	62
МЕТОД ПРОЕКТИРОВАНИЯ РАЦИОНАЛЬНОГО СОСТАВА МНОГОКОМПОНЕНТНОГО МИНЕРАЛЬНОГО ВЯЖУЩЕГО НА ОСНОВЕ ТЕХНОГЕННОГО СЫРЬЯ ЖАМБЫЛСКОГО ПРОМЫШЛЕННОГО УЗЛА <i>Тургумбаева Х.Х., Лапина И.З., Бейсекова Т.И., Керимбаева И.Н., Абдуалиева Ж.У.</i>	71

Медицинские науки

ФЕНОТИПИЧЕСКАЯ НЕОДНОРОДНОСТЬ ВПЕРВЫЕ ВЫЯВЛЕННОГО САХАРНОГО ДИАБЕТА <i>Батрак Г.А., Бродовская А.Н.</i>	77
ЛЕЧЕНИЕ РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРЕДОПЕРАЦИОННОЙ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ <i>Бектурсынов С.М., Байдувалиев А.М.</i>	80
НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОГО КОНТИНИУМА У БОЛЬНЫХ С ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА В СОЧЕТАНИИ С ПСОРИАЗОМ <i>Буланов Е.А., Маль Г.С., Силина Л.В.</i>	84
ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЧАСТОТУ РЕЦИДИВИРОВАНИЯ РАКА ШЕЙКИ МАТКИ <i>Гуськова Е.А., Неродо Г.А., Гуськова Н.К., Порываев Ю.А., Черникова Н.В.</i>	87
МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЛЕЧЕБНОГО ПАТОМОРФОЗА АДЕНОМЫ ПРОСТАТЫ ПОД ВЛИЯНИЕМ БИВАЛЕНТНОГО ИНГИБИТОРА 5А-РЕДУКТАЗЫ <i>Ломакин Д.В., Попков В.М., Маслякова Г.Н.</i>	92
ОТБЕЛИВАТЕЛИ ТАТУИРОВОК <i>Ураков А.Л., Габдрахманова Л.Д.</i>	97
МЕДИКО-СОЦИАЛЬНЫЙ АСПЕКТ ИЛИ ЗАБОЛЕВАНИЕ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ <i>Шарипова Н.С.</i>	101

Биологические науки

- СУТОЧНАЯ ДИНАМИКА ПАРАМЕТРОВ ВОДООБМЕНА БЕРЕЗЫ ПОВИСЛОЙ
С НОРМАЛЬНОЙ И АНОМАЛЬНОЙ ДРЕВЕСИНОЙ СТВОЛА
Сазонова Т.А., Тихова Г.П., Придача В.Б. 105

- СОПРЯЖЕНИЕ КАК ПРИНЦИП СТРУКТУРНОЙ И ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ
БИОЛОГИЧЕСКОЙ ФОРМЫ ДВИЖЕНИЯ МАТЕРИИ
Третьякова И.А. 109

Сельскохозяйственные науки

- МОДЕЛЬНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ ЛИЦЕНЗИОННОГО СОГЛАШЕНИЯ
НА ПРОИЗВОДСТВО СЕМЯН НОВЫХ СОРТОВ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР
Малько А.М., Мануйлов В.М. 113

Фармацевтические науки

- ФИТОКОМПОНЕНТЫ В СОСТАВЕ КОСМЕТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ КОРРЕКЦИИ
ТЕМНЫХ КРУГОВ ПОД ГЛАЗАМИ
Евсеева С.Б. 118

Экономические науки

- К ВОПРОСУ О МОДЕРНИЗАЦИИ НАУКОЕМКОГО СЕКТОРА
СОВРЕМЕННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
Арсланов Ш.Д. 123

- УПРАВЛЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫМ РАЗВИТИЕМ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ
Безрукова Т.Л., Шанин И.И., Оразгулыева А.А., Саиян Т.С. 129

- РАЗВИТИЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА НА ОСНОВЕ АНТРЕПРЕНЕРСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ
Безрукова Т.Л., Шанин И.И., Михайлова Е.Е. 133

- ЭВОЛЮЦИЯ ДЕНЕЖНО-КРЕДИТНОЙ ПОЛИТИКИ БАНКА РОССИИ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ
Пыхтеев Ю.Н. 137

Педагогические науки

- ПРОБЛЕМА ИЗУЧЕНИЯ ЛИТЕРАТУРОВЕДЧЕСКОЙ ТЕРМИНОЛОГИИ НА УРОКАХ ЛИТЕРАТУРЫ
В СРЕДНЕМ ЗВЕНЕ
Панько И.Н. 142

Филологические науки

- ТВОРЧЕСТВО Р. БЕРНСА В ВОСПРИЯТИИ СОВРЕМЕННЫХ РОССИЙСКИХ ПЕРЕВОДЧИКОВ
Жаткин Д.Н. 145

- СУРЖИК КАК РЕПРЕЗЕНТАЦИЯ ЯЗЫКОВОЙ ЛИЧНОСТИ ПЕРЕСЕЛЕНЦЕВ
ИЗ УКРАИНЫ В МОРДОВИЮ
Киселёв А.Г., Шилина С.А. 150

Философские науки

- ПРОБЛЕМЫ ПОЗНАНИЯ ИНОБЫТИЯ
Трынкин В.В. 154

Экология и здоровье населения

- МИКРОПЛАСТИК – МАКРОПРОБЛЕМА МИРОВОГО ОКЕАНА
Козловский Н.В., Блиновская Я.Ю. 159

- ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ
ДИАБЕТОМ ВТОРОГО ТИПА, ПРОЖИВАЮЩИХ В НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Романова Е.Б., Сотова М.О. 163

- ПЕРЕХОД РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН К «ЗЕЛеной ЭКОНОМИКЕ»:
СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ
Хамзина Ш.Ш. 167

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ
Биологические науки

- О ГНЕЗДОВАНИИ ЧЁРНОГО КОРШУНА В БИЙСКЕ
Важов В.М., Бахтин Р.Ф., Важов С.В. 171

- СУКЦЕССИИ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА ТЕХНОГЕННЫХ ЛАНДШАФТАХ РЕСПУБЛИКИ ТЫВА
Самбуу А.Д. 171

- О СЕМЕЙСТВЕ ORCHIDACEAE JUSS. В АЛТАЙСКОМ КРАЕ
Сулименкина О.Ю., Важов С.В., Важов В.М. 171

РЕДКИЕ ВИДЫ СЕМЕЙСТВА ORCHIDACEAE JUSS. НА АЛТАЕ <i>Сулменкина О.Ю., Важов С.В., Важов В.М.</i>	172
Медицинские науки	
ХАРАКТЕР ЭКСПРЕССИИ И ФОСФОРИЛИРОВАННОГО СТАТУСА БЕЛКА ТЕПЛОВОГО ШОКА 27КДА ПРИ ПЛОСКОКЛЕТОЧНОЙ КАРЦИНОМЕ ГОРТАНИ <i>Кайгородова Е.В., Завьялова М.В., Чойнзонов Е.Л., Бычков В.А., Перельмутер В.М.</i>	173
Проблемы развития ноосферы	
ОЦЕНКА РИСКА ГЛОБАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ТЕХНОГЕННОЙ ЦИВИЛИЗАЦИИ: ОТ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ К ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ НЕУСТОЙЧИВОСТИ <i>Печуркин Н.С., Сомова Л.А., Шуваев А.Н.</i>	174
Социологические науки	
КОГНИТИВНЫЙ АСПЕКТ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ТУРИСТСКОЙ ДЕСТИНАЦИИ <i>Колесникова Н.В.</i>	174
Технические науки	
ИССЛЕДОВАНИЕ ГИДРОДИНАМИКИ ТАРЕЛЬЧАТЫХ КОЛОНН ПРИ СОВМЕСТНОЙ РАБОТЕ ТАРЕЛОК РАЗНОГО ТИПА <i>Бобиченко В.Ю., Кузнецов Е.А., Шибитова Н.В.</i>	175
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА СУШКИ СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ В БАРАБАННОЙ СУШИЛКЕ <i>Молчанов А.В., Дьяченко С.В., Шибитова Н.В.</i>	175
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ НАГРЕВА ТОЛСТОЙ ПЛИТЫ ДВИЖУЩИМСЯ ПЛАЗМОТРОНОМ <i>Прохоров А.В.</i>	176
ИССЛЕДОВАНИЕ ГИДРОДИНАМИКИ ЭФФЕКТИВНОГО ПЕРЕЛИВНОГО УСТРОЙСТВА ПОДВЕСНОГО ТИПА <i>Шибитова Н.В., Марченко П.В., Максименков В.Н.</i>	176
Фармацевтические науки	
КЛИНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ ПРИРОДНОГО МИНЕРАЛА БИШОФИТ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ФОРМ НА ЕГО ОСНОВЕ <i>Сысыев Б.Б., Самошина Е.А., Ахмедов Н.М.</i>	177
СОСТОЯНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ РАЗРАБОТКИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ФОРМ НА ОСНОВЕ МИНЕРАЛА БИШОФИТ <i>Сысыев Б.Б., Самошина Е.А., Ахмедов Н.М.</i>	177
РАЗРАБОТКА И ИЗУЧЕНИЕ ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ МИНЕРАЛА БИШОФИТ <i>Сысыев Б.Б., Самошина Е.А., Ахмедов Н.М.</i>	178
ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИНЕРАЛА БИШОФИТ В МЕДИЦИНСКОЙ ПРАКТИКЕ <i>Сысыев Б.Б., Самошина Е.А., Ахмедов Н.М.</i>	178
Философские науки	
КОНВЕРГЕНЦИЯ ПРАВОВЫХ СИСТЕМ В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛИЗАЦИИ <i>Шергенз Н.А., Нафикова А.И.</i>	179
ПРЕДЕЛЫ ВМЕШАТЕЛЬСТВА В ПРАВА ЧЕЛОВЕКА В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕ <i>Шергенз Н.А., Нафикова А.И.</i>	179
ПРЕСТУПНОСТЬ В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕ <i>Шергенз Н.А., Нафикова А.И.</i>	180
Экономические науки	
НЕОБХОДИМОСТЬ СТРАТЕГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННОГО ВЕКТОРА В РЕГИОНАЛЬНЫХ КОМПАНИЯХ РОССИЙСКОГО БИЗНЕСА <i>Брацин Р.М.</i>	180
ЭКОНОМИКА СЕВЕРО-ЗАПАДА РОССИИ: ПРИГРАНИЧНОСТЬ И ПЕРИФЕРИЙНОСТЬ <i>Колесников Н.Г.</i>	181
К КЛАССИФИКАЦИИ ПРЯМЫХ И ОБРАТНЫХ ЗАДАЧ ФИНАНСОВО-ИНВЕСТИЦИОННОГО ПЛАНИРОВАНИЯ <i>Медведев А.В.</i>	181
ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ	183
ИНФОРМАЦИЯ ОБ АКАДЕМИИ	192

CONTENS
Technical sciences

THE HEREDITARY SEAL-AGING MULTI-COMPONENT GROUND BASES <i>Dasibekov A., Yunusov A.A., Yunusova A.A., Aktaeva Y.G.</i>	9
THE QUALITATIVE CHARACTERISTICS OF LACTULOSE OBTAINED BY THE SPRAY DRYING <i>Dolganyuk V.F., Asyakina L.K., Linnik A.I., Noskova S.Y.</i>	17
DEVELOPMENT BY ENGINEERING CALCULATION METHOD FOR PARAMETERS INDUCTOR INDUCTION HEATING PIPELINE SYSTEM <i>Konesev S.G., Khlyupin P.A., Sadikov M.R.</i>	21
RATIONALE FOR THE USE OF THE VORTEX HEAD FOR TURNING <i>Oteny Y.N., Virt A.E.</i>	27
PROCESSING LENGTH OF THE OUTER CYLINDRICAL SURFACE OF SHAVING <i>Oteny Y.N., Virt A.E.</i>	30
RELIABILITY MODEL OF MAJORITY VOTING SCHEME COMPUTING SYSTEM BASED ON THREE-STATE ELEMENTS <i>Rahman P.A.</i>	33
DEVELOPMENT OF POWER STATIONS ON THE BASIS OF SOLID OXIDE FUEL ELEMENTS <i>Romanov I.D., Chernyshov E.A., Romanova E.A.</i>	38
COMPOSITION AND MECHANICAL CHARACTERISTICS OF THE COMPOSITE DEVICE MATERIAL TRANSPORT CONSTRUCTION <i>Storodubtseva T.N.</i>	43
SHORT-TERM ELECTRIC LOAD FORECASTING SYSTEM <i>Filatova E.S., Filatov D.M., Stotckaia A.D.</i>	46
THE CALCULATION OF NONLINEAR CONSOLIDATION GROUND BASES <i>Yunusov A.A., Dasibekov A., Korgonbaev B.N.</i>	51

Chemical sciences

THE STUDY OF RARE EARTH ELEMENTS COMPLEXATION WITH ACID ANTROLOVOY <i>Gurbanov A.N., Yusifova S.S.</i>	57
THEORETICAL BASES OF WORKING OUT OF COMPOSITE SURFACTANTS FOR TREATMENT BOTTOM-HOLE ZONES <i>Merkulov V.V., Mantler S.N., Merkulova E.V., Makaev T.S., Germashev V.G.</i>	62
METHOD OF PLANNING OF RATIONAL COMPOSITION A MULTICOMPONENT MINERAL BINDERS COMPOSITION BASING ON MAN-MADE MATERIALS OF ZHAMBYL INDUSTRIAL HUB <i>Turgumbayeva H.H., Lapshina I.Z., Beysekova T.I., Kerimbayeva I.N., Abdulyeva Z.U.</i>	71

Medical sciences

PHENOTYPIC INHOMOGENEITY NEWLY DIAGNOSED DIABETES MELLITUS <i>Batrak G.A., Brodovskaya A.N.</i>	77
TREATMENT OF BREAST CANCER WITH THE USE PREOPERATIVE RADIOTHERAPY <i>Bektursynov S.M., Bayduvaliev A.M.</i>	80
SOME FEATURES OF CARDIOVASCULAR KONTINIUMA IN PATIENTS WITH CORONARY HEART DISEASE AND PSORIASIS <i>Bulanov E.A., Mal G.S., Silina L.V.</i>	84
FACTORS INFLUENCING THE FREQUENCY OF RECURRENCE OF CERVICAL CANCER <i>Guskova E.A., Nerodo G.A., Guskova N.K., Poryvaev Y.A., N.V. Chernikova</i>	87

MORPHOLOGICAL ASPECTS OF MEDICAL PATHOMORPHOSIS BENING PROSTATIC HYPERPLASIA UNDER THE INFLUENCE BIVALENT INHIBITOR 5A-REDUCTASE <i>Lomakin D.V., Popkov V.M., Maslyakova G.N.</i>	92
BLEACH TATTOOS <i>Urakov A.L., Gabdrakhmanova L.D.</i>	97
MEDICO-SOCIAL ASPECT OR THE DISEASE OF BRONCHIAL ASTHMA <i>Sharipova N.S.</i>	101
Biological sciences	
DIURNAL DYNAMICS OF THE PARAMETERS OF WATER EXCHANGE IN SILVER BIRCH WITH NORMAL AND ABNORMAL TRUNK WOOD STRUCTURE <i>Sazonova T.A., Tikhova G.P., Pridacha V.B.</i>	105
PAIRING AS THE PRINCIPLE OF STRUCTURAL AND FUNCTIONAL ORGANIZATION OF BIOLOGICAL FORMS OF MOVEMENT OF MATTER <i>Tretyakova I.A.</i>	109
Agricultural sciences	
MODEL CALCULATION OF COST OF THE LICENSE AGREEMENT ON PRODUCTION AND REALIZATION OF SEEDS OF NEW GRADES OF GRAIN CROPS <i>Malko A.M., Manuilov V.M.</i>	113
Pharmaceutical sciences	
PLANT CHEMICALS IN ANTI-DARK CIRCLES UNDER-EYE COMPOSITIONS <i>Evseeva S.B.</i>	118
Economical sciences	
TO THE QUESTION OF MODERNIZATION OF THE KNOWLEDGE-INTENSIVE SECTOR OF THE MODERN INDUSTRY <i>Arslanov S.D.</i>	123
MANAGEMENT OF INNOVATIVE DEVELOPMENT OF THE INDUSTRIAL ENTERPRISES <i>Bezrukova T.L., Shanin I.I., Orazgulyeva A.A., Saiyan T.S.</i>	129
DEVELOPMENT OF BUSINESS ON THE BASIS OF THE ENTREPRENEUR ORGANIZATIONS <i>Bezrukova T.L., Shanin I.I., Mikhaylova E.E.</i>	133
EVOLUTION OF MONETARY POLICY OF THE BANK OF RUSSIA: PROBLEMS AND SOLUTIONS <i>Pykhtev Y.N.</i>	137
Pedagogical sciences	
PROBLEM OF STUDY OF A STUDY OF LITERATURE TERMINOLOGY ON LESSONS OF LITERATURE IN MIDDLE LINK <i>Pan'ko I.N.</i>	142
Philological sciences	
WORKS OF R. BURNS IN THE PERCEPTION OF MODERN RUSSIAN TRANSLATORS <i>Zhatkin D.N.</i>	145
SURZHYK(MIXTURE) AS A REPRESENTATION OF THE LINGUISTIC PERSONALITY OF IMMIGRANTS FROM UKRAINE IN MORDOVIA <i>Kiselev A.G., Shilina S.A.</i>	150
Philosophical sciences	
THE PROBLEMS OF KNOW OF OTHER BEING <i>Trynkin V.V.</i>	154

Ecology and population health

MICROPLASTIC IS WORLD OCEAN MARCOPROBLEM <i>Kozlovskii N.V., Blinovskaia J.Y.</i>	159
THE HEMATOLOGICAL AND BIOCHEMICAL PARAMETERS OF BLOOD OF PATIENTS WITH TYPE II DIABETES, LIVING IN NIZHNY NOVGOROD REGION <i>Romanova E.B., Sotova M.O.</i>	163
TRANSITION OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN TO THE «GREEN ECONOMY»: STATE AND PROSPECTS <i>Khamzina S.S.</i>	167

УДК 624.131+539.215

УПЛОТНЕНИЕ НАСЛЕДСТВЕННО-СТАРЕЮЩИХ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ ГРУНТОВЫХ ОСНОВАНИЙ

¹Дасибеков А., ²Юнусов А.А., ³Юнусов А.А., ¹Актаева У.Ж.

¹Южно-казахстанский государственный университет имени М. Ауэзова,

Шымкент, e-mail: Yunusov1951@mail.ru;

²Международный гуманитарно-Технический Университет, Шымкент;

³Казахская Академия Труда и Социальных отношений, Алматы

В данной работе получены уравнения консолидации наследственно-стареющих неоднородных земляных масс. Решается задача в одномерной постановке, когда уплотняемая однородная земляная среда обладает свойством ползучести и старения. Это свойство грунта подчиняется линейной теории упругоползучего тела Маслова-Арутюняна. Причем грунт сам по себе однороден. Расчетной схемой исследуемой задачи является уплотнение слоя однородного трехфазного грунта мощностью h , залегающего под песчаной подушкой. Здесь также исследовано уплотнение грунтового массива в виде параллелепипеда с водоупором на глубине h и с водонепроницаемыми стенками на $2l_1$ и $2l_2$, находящегося под действием равномерно распределенной нагрузки с интенсивностью q , приложенной на части поверхности этого параллелепипеда со сторонами $2a$ и $2b$. Грунт при этом обладает свойствами ползучести и старения. Старение грунта изменяется в виде функции, зависящей от времени. Кроме того, учитываются структурная прочность сжатия грунта и влияние устройства песчаной подушки на процесс уплотнения грунтового массива в виде параллелепипеда. Решения исследованных задач представлены в виде комбинации функции Куммера. Определены расчетные формулы для вычисления порового давления, напряжения в скелете грунта и осадки уплотняемого водонасыщенного глинистого грунта.

Ключевые слова: оценка, уравнение в интегральной форме, процесс, уплотнение, грунт, прямоугольник, давление, основание, фундамент, граничные условия

THE HEREDITARY SEAL-AGING MULTI-COMPONENT GROUND BASES

¹Dasibekov A., ²Yunusov A.A., ³Yunusova A.A., ¹Aktaeva Y.G.

¹M. Auezov South Kazakhstan State University, Shymkent, e-mail: Yunusov1951@mail.ru;

²International gumj-technical universiny, Shymkent;

³Kazakh Academy of Labour and Social Affairs, Almaty

In this work the equations of consolidation hereditary heterogeneous aging of the earth. Solves the problem in one-dimensional statement, when compacted homogeneous earthen environment has the property of creep and aging. This property of the soil obeys the linear theory provodolzhala body Maslov-Arutyunyan. Moreover, the soil itself is homogeneous. Design scheme of the investigated problem is a seal layer of a homogeneous three-phase ground power h , buried under sand cushion. Here, we also studied the compaction of the soil mass in the form of a parallelepiped with an impermeable layer at depth h and with waterproof walls on $2l_1$ and $2l_2$, under the action of uniformly distributed load with intensity q is applied on part of the surface of the parallelepiped with sides $2a$ and $2b$. The soil thus has properties of creep and aging. The aging of the soil varies as a function depending on time. In addition there are structural compression strength of the soil and the effect of the device of sandy on the process of compaction of a soil mass in the form of a parallelepiped. Solutions of the investigated task is represented as a combination of Kummer functions. Define calculation formulas for calculating the pore pressure, the stress in the soil skeleton and precipitation sealing of water-saturated clay soil.

Keywords: estimation, equation in the integral form, process, compaction, soil, rectangle, pressure, basis, Foundation, boundary conditions

Если неоднородная грунтовая среда в общем случае обладает свойством линейной ползучести, то зависимость между коэффициентом пористости и суммой главных напряжений имеет вид

$$\varepsilon(x, y, z, t) = \varepsilon(\tau_1) - \frac{a_0(x, y, z, t)}{1 + (n-1)\xi} \theta(t) + \frac{1}{1 + (n-1)\xi} \int_{\tau_1}^t \theta(x, y, z, \tau) \frac{\partial \delta(x, y, z, t, \tau)}{\partial \tau} d\tau, \quad (1)$$

где

$$\delta(t, \tau) = a_0 + \phi(\tau) \cdot a_1 [1 - e^{-\gamma_1(t-\tau)}], \quad (2)$$

$\varepsilon(t)$, $\theta(t)$ – эти функции также изменяются по координатам x , y , z ; $\phi(t)$ – функция

старения; a_1 , γ_1 – параметры ползучести; τ_1 – момент приложения внешней нагрузки; χ – коэффициент бокового давления; a_0 – коэффициент сжимаемости грунта, который в общем виде может зависеть от глубины исследуемой точки и времени; n – размерность рассматриваемой задачи.

Зависимость (1) при $n = 1$ и (2) для одномерной задачи теории уплотнения однородных грунтов впервые была применена В.А. Флориным [6]. Он теорию упругоползучего тела Г.Н. Маслова-Н.Х. Арутюняна [2] смог применить к описанию процесса уплотнения глинистых грунтов, обладающих свойством ползучести. Экспериментальные исследования С.Р. Месчаня [5] доказали применимость этой теории к водонасыщенным глинистым грунтам.

Функция старения $\phi(t)$, в (2), обычно представляется в виде [6, 2].

$$\phi(\tau) = C_0 + \frac{A_1}{\tau}. \quad (3)$$

Здесь C_0, A_1 – опытные данные, t – время приложения нагрузки. Заметим, что кроме выражения (3) встречаются и другие меры ползучести, предложенные другими исследователями при изучении процесса, происходящего в бетоне. Эти зависимости, т.е. (1)–(3) будут описывать состояние скелета слабых глинистых грунтов, находящихся под давлением тех или иных внешних нагрузок. Для неоднородного упругого грунта зависимость (1) имеет вид

$$\varepsilon(x, y, z, t) = \varepsilon(\tau_1) - \frac{a_0(x, y, z, t)}{1 + (n-1)\xi} \theta(t). \quad (4)$$

Выражение (4) для одномерной задачи теории консолидации однородного изотропного грунта имеет вид [7]

$$\varepsilon_0 - \varepsilon = a_0 \sigma, \quad (5)$$

где величины ε_0, a_0 находятся путем эксперимента или вычислением; a_0 – коэффициент сжимаемости; ε_0 и e – коэффициенты пористости для начального и конечного моментов времени.

Основные разрешающие уравнения механики уплотняемых неоднородных упругоползучих грунтов определим следующим образом. Для этого возьмем уравнение уплотнения для пространственной задачи механики уплотняемых неоднородных грунтов без учета его ползучести, обладающих различными свойствами в вертикальном и горизонтальном направлениях:

$$\frac{\partial \varepsilon}{\partial t} = \frac{1 + \varepsilon_{cp}}{\gamma_s} \cdot \left(k_x \frac{\partial^2 p}{\partial x^2} + k_y \frac{\partial^2 p}{\partial y^2} + k_z \frac{\partial^2 p}{\partial z^2} \right). \quad (6)$$

Если в место $\varepsilon(t)$ примем (1), то уравнение (6) приводится к виду

$$\begin{aligned} \frac{\partial^2 \theta}{\partial t^2} + [a'_0(x, y, z, t) + \gamma_1 a_0(x, y, z, t) + \\ + a_1 \gamma_1 \phi(t)] \cdot \frac{\partial \theta}{\partial t} = C_{nv} \left(\gamma_1 + \frac{\partial}{\partial t} \right) \nabla^2 \theta. \end{aligned} \quad (7)$$

Начальные условия для уравнения (7) будут

$$\frac{\partial \theta}{\partial t} \Big|_{t=\tau_1=0} = C_{nv}(z, 0) \nabla^2 \theta(t) \Big|_{t=\tau_1=0}, \quad (8)$$

$$\theta(t) \Big|_{t=\tau_1=0} = 0. \quad (9)$$

где

$$\nabla^2 = \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} + \frac{\partial^2}{\partial z^2},$$

$$C_{nv}(z, t) = \frac{k(1 + \varepsilon_{cp})[1 + (n-1)\xi]}{\gamma_s a_0(x, y, z, t)}, \quad (10)$$

$$\bar{x} = x \sqrt{\frac{k}{k_x}}; \quad \bar{y} = y \sqrt{\frac{k}{k_y}}; \quad \bar{z} = z \sqrt{\frac{k}{k_z}}. \quad (11)$$

Следовательно, для нахождения искомой функции $\theta(t)$, кроме граничных условий, должны быть заданы еще два начальных условий. Одно из них определяется из (8), другое из (9).

Если состояние скелета глинистых грунтов подчиняется закону (5), то уплотняющая среда является упругой и уравнение (7) приводится к виду

$$\frac{\partial \theta}{\partial t} = C_{nv} \cdot \nabla^2 \theta(t). \quad (12)$$

Начальное условие уравнения (12) имеет вид

$$\theta(t) \Big|_{t=\tau_1=0} = 0. \quad (13)$$

Следует заметить, что все основные уравнения механики уплотняемых водонасыщенных глинистых грунтов приведены относительно суммы главных напряжений $\theta(t)$. Можно эти уравнения представить относительно порового давления $p(t)$. Для этого используем условие равновесия вида [6]

$$\theta(t) = n \left[\left(\frac{\theta^*}{n} + p^* \right) - p(t) \right]. \quad (14)$$

Тогда

$$\frac{\partial^2 p}{\partial t^2} + [a'_0(x, y, z, t) + \gamma_1 a_0(x, y, z, t) + a_1 \gamma_1 \phi(t)] \frac{\partial p}{\partial t} = C_{nv} \left(\gamma_1 + \frac{\partial}{\partial t} \right) \nabla^2 p. \quad (15)$$

Начальными условиями для (15) будут

$$\frac{\partial p}{\partial t} \Big|_{t=\tau_1} + \frac{a_1}{a_0(z, t)} \gamma_1 \phi(\tau_1) p(\tau_1) = C_{nv} \nabla^2 p(\tau_1) + a_1 \gamma_1 \phi(\tau_1) \left(\frac{\theta^*}{n} + p^* \right), \quad (16)$$

$$p_0(\tau_1) = \frac{\theta^*}{n} + p^* \quad (17)$$

Для упругой задачи уравнение (12) имеет вид

$$\frac{\partial p}{\partial t} = C_{nv} \nabla^2 p, \quad (18)$$

где θ^* , p^* – сумма главных напряжений и давление в поровой жидкости, соответ-

ствующие состоянию мгновенного уплотнения грунта.

Таким образом, решив уравнения (15), (18) при соответствующих краевых условиях находим решение той или иной задачи теории консолидации земляных масс. Если модуль деформации уплотняемого грунта по глубине не меняется, то основное уравнения уплотнения (15) в безразмерных координатах имеет следующий вид

$$\begin{aligned} \frac{\partial^2 p(\xi, T)}{\partial T^2} + \gamma_1 \left[(1 + a_1 c_0 a^{(1)}) \frac{h^2}{c_{1v}} + \frac{a_1 a^{(1)} A_1}{T} \right] \frac{\partial p}{\partial T} = \gamma_1 \left(\frac{\partial}{\partial T} + \frac{h^2}{c_{1v}} \right) \frac{\partial^2 p}{\partial \xi^2} + \\ + a a^{(1)} \ddot{q} + \gamma_1 \left[(a_1 + a_0 c_0) a^{(1)} \frac{h^2}{c_{1v}} + a_0 A_1 \frac{1}{T} \right] \dot{q}, \end{aligned} \quad (19)$$

где

$$c_{1v} = \frac{k(1 + \varepsilon_{cp})}{\gamma_b} a^{(1)}; \quad T = \frac{c_{1v}}{h^2} t; \quad \xi = \frac{x_3}{h}; \quad a^{(1)} = 1 / \left[a_0 + \beta_{cp} (1 + \varepsilon_{cp}) \right]. \quad (20)$$

Начальными условиями для данной задачи будут:

$$\begin{aligned} \frac{\partial p}{\partial T} \Big|_{T=T_1} + \gamma_1 \left[a_1 a^{(1)} c_0 \frac{h^2}{c_{1v}} + \frac{a_1 a^{(1)} A_1}{T_1} \right] p(\xi, T_1) = \frac{\partial^2 p}{\partial \xi^2} + a_0 a^{(1)} \dot{q}(\xi, T_1) + \\ + \gamma_1 a_1 a^{(1)} \left[\frac{c_0 h^2}{c_{1v}} + \frac{A_1}{T_1} \right] \cdot q_0(\xi, T_1); \end{aligned} \quad (21)$$

$$p(\xi, T_1) = q_0(\xi, T_1), \quad (22)$$

где

$$q_0(\xi, T_1) = q(\xi, T_1) - p_{стр.},$$

т.е. часть нагрузки, равная величине структурной прочности сжатия $p_{стр.}$, сразу же воспринимается скелетом грунта [1]. Если грунт деформируется только в вертикальном направлении, то по теории фильтрационной консолидации сумма избыточного порового давления и эффективного напряжения в грунте $\sigma(z, t)$ в любой момент времени равна внешней нагрузке, т.е.

$$p + \sigma = q. \quad (23)$$

Для выяснения общего характера протекания процесса такого уплотнения достаточно будет рассмотреть отдельные решения одномерной задачи теории консолидации, физическая сторона которой не очень отличается от аналогичных решений трехмерных задач. С другой стороны, исследования одномерного уплотнения более доступны, чем двух и трехмерных. Кроме того, это дает возможность

при рассмотрении процесса уплотнения учесть некоторые факторы, сильно влияющие на него, в частности, можно указать на одновременный учет старения и ползучести уплотняемых грунтов. В связи с этим ниже исследуем уравнение уплотнения (19), при условиях (21), (22). Для этого в момент времени $t = \tau_1$ рассмотрим уплотнение трехфазного наследственно – стареющего слоя грунта мощностью h , подверженного действию внешней распределенной нагрузки с интенсивностью $q = q(z, t)$. Верхняя поверхность уплотняемого массива водопроницаема, а нижняя водонепроницаемая.

Граничные условия при ламинарном законе Дарси имеют вид:

$$p|_{z=0} = 0; \quad \frac{\partial p}{\partial z} \Big|_{z=h} = 0. \quad (24)$$

Второе граничное условие относится к глубине h , ниже которой фильтрации не происходит, так как на этой глубине градиент напора от действующей нагрузки q

меньше начального градиента напора I_0 . Очевидно, что

$$h = (q - p_{\text{стр}}) / \gamma_s I_0. \quad (25)$$

Следовательно, при модифицированном законе Дарси граничные условия (24) примут вид

$$p|_{z=0} = 0; \quad \left. \frac{\partial p}{\partial z} \right|_{z=h} = I_0 \gamma_s. \quad (26)$$

Таким образом, данную задачу можно сформулировать следующим образом. В безразмерных координатах требуется определить давление в поровой жидкости $p(\xi, T)$, напряжение в скелете $\sigma(\xi, T)$ и вертикальные перемещения верхней поверхности $S(T)$ (осадок) грунтового слоя в области $\Omega = \left\{ M \in [0, 1] \right\}_{t > T_1}$, если $P(\xi, T)$ удовлетворя-

ет дифференциальному уравнению (19) начальным (21), (22) и граничным (26) условиям при (25).

Решение уравнения (19), удовлетворяющее указанным условиям, представим в виде

$$P(\xi, T) = \sum_{j=0}^{\infty} T_j(T) \sin \frac{(2j+1)\pi}{2} \xi, \quad T \in [T_1, T], \quad \xi \in [0, 1]. \quad (27)$$

Здесь

$$T_j(T) = T_{0j}(T) + T_{1j}(T), \quad (28)$$

$T_{0j}(T)$ – общее решение однородного уравнения (19), т.е. без правой части, когда $Q_j = 0$, $T_{1j}(T)$ – частное решение неоднородного уравнения (19). При этом выражение $T_{0j}(T)$ имеет вид:

$$T_{0j}(T) = T^{1-\beta} \exp \left[-0,5 \left(M_j^{(1)} - \sqrt{[M_j^{(1)}]^2 - 4N_j^{(1)}} \right) \right] \cdot TR_j(T), \quad (29)$$

где

$$M_j^{(1)} = \gamma_1 \left[\left(1 + a_1 c_0 a^{(1)} \right) \frac{h^2}{c_{lv}} + \frac{\beta_j^2}{\gamma_1} \right]; \quad D^{(1)} = a_1 a^{(1)} A_1,$$

$$M_j^{(1)} = \gamma_1 h^2 \frac{\beta_j^2}{c_{lv}}; \quad r_j = \sqrt{[M_j^{(1)}]^2 - N_j^{(1)} T}, \quad c = 2 - D^{(1)};$$

$$a_j = 0,5 \left(M_j^{(1)} - \sqrt{[M_j^{(1)}]^2 - 4N_j^{(1)}} \right);$$

$$\alpha_j = \left[\beta_j (2 - D^{(1)}) - (1 - D^{(1)}) M_j^{(1)} \right] / \sqrt{[M_j^{(1)}]^2 - 4N_j^{(1)}}.$$

Выражение $T_{1j}(T)$ соответственно имеет вид:

$$T_{1j}(T) = C_{1j} F[r_j(T)] + C_{2j} G[r_j(T)] +$$

$$+ \int_{T_1}^T \frac{Q_j(\tau) \{ G[r_j(\tau)] \cdot F[r_j(T)] - F[r_j(\tau)] \cdot G[r_j(T)] \}}{G[r_j(\tau)] \cdot \dot{F}[r_j(\tau)] - F[r_j(\tau)] \cdot \dot{G}[r_j(\tau)]} \cdot d\tau. \quad (30)$$

Здесь $F(\alpha_j, c, r_j)$ и $G(\alpha_j, c, r_j)$ соответственно являются вырожденными гипергеометрическими функциями первого и второго родов. При этом $F(\alpha_j, c, r_j)$ называется функцией Куммера. Она разлагается в степенной ряд

$$F(\alpha_j, c, r_j) = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(\alpha_j)_k}{(c)_k k!} \cdot r_j^k. \quad (31)$$

Тогда функция $G(\alpha_j, c, r_j)$ через $F(\alpha_j, c, r_j)$ выражается следующим образом:

$$G(\alpha_j, c, r_j) = \frac{\Gamma(1-c)}{\Gamma(\alpha_j - c - 1)} \cdot G(\alpha_j, c, r_j) - \frac{F(1-c)}{F(\alpha_j)} \cdot r_j^{1-c} (1 + \alpha_j - r_j; 1 - c; r_j).$$

Причем ряд (52) сходится при всех r_j .

Таким образом, давление в поровой жидкости определяется по формуле (27) при (28)–(31). Напряжение в скелете грунта $\sigma(\xi, T)$ – находится из выражения (23) т.е.

$$\sigma(\xi, T) = q(\xi, T) - \sum_{j=0}^{\infty} T_j(T) \sin \frac{(2j+1)\pi}{2} \xi. \quad (32)$$

Для вычисления осадок $S(T)$ грунта в безразмерной координате используем формулу вида

$$S(T) = \frac{a_0 h}{1 + \varepsilon_0} \int_0^1 \sigma(\xi, T) d\xi, \quad (33)$$

где $\sigma(\xi, T)$ – напряжение в скелете грунта.

Подставив выражение (32) в (33), находим

$$S(T) = \frac{a_0 h}{1 + \varepsilon_0} \left[\int_0^1 q(\xi, T) d\xi - \frac{2}{\pi} \sum_{j=0}^{\infty} \frac{T_j(T)}{2j+1} \right]. \quad (34)$$

При $T \rightarrow 0$ имеем, что $\sigma(\xi, T) \rightarrow 0$, а при $T \rightarrow \infty$ напряжение стремится к q .

Следовательно, если поровое давление изменится от q до 0 , то напряжение принимает значение от 0 до q . При этом $S(T)$ изменится от 0 до

$$S_{\infty} = \frac{a_0 h}{1 + \varepsilon_0} \int_0^1 q(\xi, \infty) d\xi. \quad (35)$$

Если $q(\xi, T) = q = \text{const}$ то из (47) находим, что $S_{\infty} = \frac{a_0 q h}{1 + \varepsilon_0}$, т.е. неустановившаяся осадка слоя уплотняемого грунта во времени изменяется в диапазонах от 0 до $\frac{a_0 q h}{1 + \varepsilon_0}$.

Теперь рассмотрим решение задачи (15)–(17) в трехмерной постановке, применительно к уплотнению слоя упругоползучего грунта с учетом его свойства старения. Для этого рассмотрим грунтовой массив в виде параллелепипеда с водоупором на глубине h и с водонепроницаемыми стенками на $2\ell_1$ и $2\ell_2$, находящегося под действием равномерно распределенной нагрузки с интенсивностью q , приложенной на части поверхности этого параллелепипеда со сторонами $2a$ и $2b$.

Применительно к данной расчетной схеме исследуемую задачу сформулируем так: требуется найти непрерывную функцию, отражающую изменение давлений в поровой жидкости и удовлетворяющую в области $G(|x_1| < \ell_1, |x_2| < \ell_2, 0 < x_3 < h, t > 0)$ дифференциальному уравнению вида:

$$\begin{aligned} \frac{\partial^2}{\partial t^2} p(M, T) + \gamma_1 \left[(1 + 3a^{(3)} a_1 c_0) h^2 / c_{3v} + 3a^{(3)} A_1 / T \right] \frac{\partial}{\partial t} p(M, T) = \\ = \xi \left(\gamma_1 h^2 / c_{3v} + \frac{\partial}{\partial T} \right) \nabla^2 p \end{aligned} \quad (36)$$

начальным

$$\begin{aligned} \frac{\partial}{\partial t} p(M, T) \Big|_{T=T_1} + \gamma_1 \left[3a_1 a^{(3)} c_0 h^2 / c_{3v} + 3a_1 a^{(3)} A_1 / T \right] p(M, T) = \kappa^2 \Delta_3 p + \\ + 3a_1 a^{(3)} \gamma_1 \left(\frac{h^2}{c_{3v}} + \frac{A_1}{T_1} \right) \cdot \left(\frac{\theta^*}{3} + p^* \right) \end{aligned} \quad (37)$$

$$p(M, T) = \frac{1}{\omega} \left(\frac{\theta^*}{3} + p^* \right), \quad (38)$$

и граничным

$$\alpha^{(3)} \frac{\partial P}{\partial n_i} + \beta^{(3)} P = 0; \quad \begin{cases} \beta^{(3)} = 0 \text{ при } \xi = n_1 = \frac{x}{\ell_2} = \pm 1 \text{ или } \frac{y}{\ell_2} = \eta = n_2 \pm 1 \\ \text{или } \frac{z}{\ell_3} = \mu = n_3 = 0 \\ \alpha^{(3)} = 0 \text{ при } \mu = n_3 = 1 \end{cases} \quad (39)$$

условиям, соответствующим для исследуемой задачи. Здесь все величины записаны относительно безразмерных координат $\xi = \frac{x}{l_1}$; $\eta = \frac{y}{l_2}$; $\mu = \frac{z}{h}$,

где

$$a^{(3)} = [3a_0 + \beta(1 + \varepsilon_{cp}) \cdot (1 + 2\xi)]^{-1},$$

$$c_{3v} = k(1 + \varepsilon_{cp}) \cdot (1 + 2\xi) \cdot a^{(3)},$$

$$T = c_{3v} t / h^2. \quad (40)$$

c_0, A_1 – коэффициенты стареющего грунта; a_1, γ_1 – параметры ползучести. Кроме условий (37)–(39) в силу симметрии, функция $P(\xi, \eta, \mu)$ должна быть четной относительно x и h в отдельности.

Выражение (38) является начальным распределением порового давления исследуемого на уплотнение грунтового параллелепипеда. Если учесть, что для сильно сжимаемых водонасыщенных глинистых грунтов в начальный момент времени часть нагрузки, мгновенно приложенной нагрузки q к грунту, равная по величине структурной прочности сжатия $p_{стр}$, сразу же воспринимается скелетом грунта [2], т.е.

$$p|_{t=0} = q - p_{стр}, \quad (41)$$

то это решение, т.е. начальное распределение порового давления в слое исследуемого массива для трехфазной земляной массы относительно безразмерных координат имеет вид:

$$p_0(\xi, \eta, \mu) = \frac{q - p_{стр}}{\omega} \left[\frac{ab}{\ell_1 \ell_2} + \frac{2b}{\ell_2} \sum_{m=1}^{\infty} \frac{\sin \frac{m\pi a}{\ell_1}}{m\pi} \cdot \frac{ch \frac{m\pi h}{\ell_1} \mu}{ch \frac{m\pi h}{\ell_1}} \cos m\pi \xi + \frac{2a}{\ell_1} \times \right.$$

$$\times \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin \frac{n\pi b}{\ell_2}}{n\pi} \cdot \frac{ch \frac{n\pi h}{\ell_2} \mu}{ch \frac{n\pi h}{\ell_2}} \cos n\pi \eta + 4 \sum_{m=1}^{\infty} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin \frac{m\pi a}{\ell_1}}{m\pi} \cdot \frac{\sin \frac{n\pi b}{\ell_2}}{n\pi} \times$$

$$\left. \times \frac{ch(\alpha_{mn} h \mu)}{ch(\alpha_{mn} \lambda)} \cdot \cos m\pi \xi \cos n\pi \eta \right]. \quad (42)$$

Выражение (42) является решением следующего уравнения:

$$\frac{\partial^2 p_0}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 p_0}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 p_0}{\partial z^2} = 0, \quad (43)$$

где $x = \xi \ell_1$; $y = \eta \ell_2$; $z = \mu h$. Решение уравнения (8) удовлетворяет граничным условиям вида:

$$\lim_{z \rightarrow h} p_0(x, y, z) = \left\{ \begin{array}{l} q - p_{стр} \text{ при } |x| < a, \quad |y| < b \\ 0 \text{ при } |x| > a, \quad |y| > b \text{ или} \\ |x| > a, \quad |y| < b \text{ или } |x| < a, \quad |y| > b \end{array} \right\} \quad (44)$$

$$\left. \begin{array}{l} \frac{\partial p_0}{\partial x} \Big|_{x=\pm \ell_1} = 0; \quad \frac{\partial p_0}{\partial y} \Big|_{y=\pm \ell_2} = 0; \quad \frac{\partial p_0}{\partial z} \Big|_{z=0} = 0. \end{array} \right\}$$

Кроме них в силу симметрии функция $p_0(x, y, z)$ должна быть четной относительно x и y в отдельности, т.е.

$$p(x, y, z) = \begin{cases} p(-x, y, z) \\ p(x, -y, z) \end{cases} \quad (45)$$

Тогда решение уравнения (36), удовлетворяющее граничным условиям (39), получим в виде:

$$P(\xi, \eta, \mu, T) = \frac{q - p_{стр}}{\omega} \sum_{m=0}^{\infty} \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{k=0}^{\infty} [c_{1mn} F(\alpha_{mnk}; c; r_{mnk}) + c_{2mn} F(\alpha_{mnk}; c; r_{mnk})] \times$$

$$\times e^{-\beta_{mnk} T} T^{1-D} \cos m\pi \xi \cdot \cos n\pi \eta \cos \frac{(2k+1)\pi}{2}, \quad (46)$$

где

$$\alpha_{mnk} = \beta_{mnk} (2 - D) - (1 - D) M_{mnk}; \quad \beta_{mnk} = 0,5 \left(M_{mnk} - \sqrt{M_{mnk}^2 - 4N_{mnk}} \right);$$

$$M_{mnk} = \gamma_1 \left[\left(1 + 3^{(3)} a_1 c_0 \right) h^2 / c_{3v} + h^2 \lambda_{mnk}^2 \right]; \quad c = 2 - D; \quad r_{mnk} = \sqrt{M_{mnk}^2 - N_{mnk} T};$$

$$N_{mnk} = \gamma_1 h^4 \lambda_{mnk}^2 / c_{3v}; \quad D = 3a^{(3)} a_1 A_1.$$

Здесь постоянные величины c_{1mnk} и c_{2mnk} находятся из начальных условий (37) и (38) при (40), (46). Следовательно, имеем:

$$\left. \begin{aligned} c_{1mnk} &= -8e^{\beta_{mnk} T_1} T_1^{D-1} J(AG - q_{2mnk} / \omega) / (F_1 q_{2mnk} - G q_{1mnk}), \\ c_{2mnk} &= -8e^{\beta_{mnk} T_1} T_1^{D-1} J(AF - q_{1mnk} / \omega) / (F q_{2mnk} - G q_{1mnk}), \\ q_{1mnk} &= F'(\alpha_{mnk}; c; r) + F(\alpha_{mnk}; c; r) \cdot \left(\frac{1-D}{T_1} - \beta + A + h^{2\lambda_{mnk}} \right), \\ q_{2mnk} &= (3a_1 a^{(3)} c_0 h^2 / c_{3v} + 3a_1 a^{(3)} / T_1) \cdot G', \\ J &= \iiint_{000}^{111} \frac{1}{q - p_{стр}} \left[\theta^*(\xi, \eta, \mu) / 3 + P^*(\xi, \eta, \mu) \right] \cdot \cos m\pi\xi \cdot \cos n\pi\eta \cdot \cos \frac{2k+1}{2} \mu, \end{aligned} \right\} \quad (47)$$

где $F(\alpha_j, c, r_j)$ и $G(\alpha_j, c, r_j)$ соответственно являются вырожденными гипергеометрическими функциями первого и второго родов.

Таким образом, по формуле (46) при величинах (47) можно вычислять значения давления в поровой жидкости в уплотняемом наследственно-стареющим грунтовым параллелепипеде.

После определения давления в поровой жидкости сумму главных напряжений в скелете грунта можно вычислить по формуле:

$$\theta = 3 \left(\frac{\theta^*}{3} + P^* - P \right) \quad (48)$$

где $\frac{1}{\omega} \left(\frac{\theta^*}{3} + P^* \right)$ и P находятся из выражений (42) и (46).

Для определения осадки границ уплотняемого слоя будем пользоваться известной формулой, которая для принятой в данной задаче системы координат должна быть написана в виде:

$$S(\xi, \eta, \mu, T) = \int_0^h \frac{\varepsilon_0(\tau_1) - \varepsilon(\xi, \eta, \mu, T)}{1 + \varepsilon_0(\tau_1)} d\mu. \quad (49)$$

Для данной задачи выражение (49) можно представить так:

$$S(\xi, T) = \frac{a_0 (q - p_{стр})}{(1 + 2\xi)(1 + \varepsilon_0)} \left[S_0^{(3)} + a_1 \gamma_1 S_1^{(3)} \right], \quad (50)$$

где

$$\begin{aligned} S^{(3)} &= \frac{ab}{\ell_1 \ell_2} + \frac{2b\ell_1}{\ell_2 h} \sum_{m=1}^{\infty} \frac{\sin \frac{m\pi a}{\ell_1}}{(m\pi)^2} th \frac{m\pi}{\ell_1} h \cos m\pi\xi + \frac{2b}{\ell_1 h} \sum_{m=1}^{\infty} \frac{\sin \frac{n\pi b}{\ell_2}}{(n\pi)^2} th \frac{n\pi}{\ell_2} h \cos n\pi\eta + \\ &+ \sum_{m=1}^{\infty} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin \frac{m\pi a}{\ell_1}}{m\pi h} \cdot \frac{\sin \frac{n\pi b}{\ell_2}}{n\pi} th(a_{mn} h) \cos m\pi\xi \cos(n\pi\eta), \quad (51) \\ S_0^{(3)} &= S^{(3)} - 2 \sum_{m=0}^{\infty} \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k}{(2k+1)\pi} [C_{1mnk} F + C_{2mnk} G] \cdot e^{-\beta_{mnk} T} T^{1-D} \cos m\pi\xi \cos n\pi\eta, \end{aligned}$$

$$S_{01}^{(3)} = S^{(3)} \frac{1}{\gamma_1} [1 - e^{-\gamma_1(T-T_1)}] - 2 \int_{T_1}^T \sum_{m=0}^{\infty} \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k}{(2k+1)\pi} [C_{1mnk} F + C_{2mnk} G] \times \\ \times e^{-\beta_{mnk} T} T^{1-D} \cdot e^{-\gamma_1(T-T_1)} \cos m\pi\xi \cos n\pi\eta dT. \quad (52)$$

Таким образом, пространственная задача консолидации многофазного грунта с учетом его линейной ползучести и старения скелета, можно сказать решена полностью. Выражения (46), (48), (50), при (47), (51) (52) дают возможность установить закон изменения порового давления, сумму главных напряжений в скелете грунта и осадку уплотняемого массива во времени и пространственных координатах. Причем в эти решения, полученные в замкнутом виде, входят различные параметры грунта.

На основе полученных численных результатов могут быть построены кривые изменения порового давления, напряжения в скелете грунта, а также вертикальные перемещения верхней поверхности уплотняемого массива для данного момента времени и пространственных координатах. Причем значения давлений p в поровой жидкости и осадок слоя грунта в зависимости от толщины уплотняемого массива h существенно меняются.

Причем с увеличением мощности уплотняемого грунтового массива максимальное значение порового давления и время его наступления увеличивается. При этом значение осадки уменьшается в течение всего периода уплотнения. Так, например, при толщине слоя 5 м и 20 м максимальное значение порового давления отличается более чем 1,5 раза. Это означает, что с увеличением толщины уплотняемого слоя грунта уменьшается скорость нарастания напряжений в скелете грунта, а в уплотняемых грунтовых массивах с малыми мощностями скорость нарастания напряжений в скелете грунта не, только велика, что приводит к отставанию роста деформаций от роста напряжений в скелете грунта. В то же время при большой толщине уплотняемого слоя грунта скорость нарастания напряжений

в скелете грунта будет небольшой и деформации уплотнения вследствие ползучести и старения скелета грунта протекает без заметного отставания.

Таким образом, максимальное значение порового давления в основаниях сооружений зависит от длины пути фильтрации, т.е. от размеров уплотняемого слоя грунта. Причем чем больше мощность уплотняемого грунтового массива, тем медленнее протекает фильтрационные процессы. Это означает, что процесс возрастания порового давления будет продолжаться за счет ползучести и старения скелета грунта.

Здесь следует отметить, что фундаментальное решение задачи консолидации грунтов с одновременным учетом ползучести и старения впервые исследовано в [8], а также в работах [3–4].

Список литературы

1. Абелев М.Ю. Строительство промышленных и гражданских сооружений на слабых водонасыщенных грунтах. – М.: Стройиздат, 1983. – С. 59–91.
2. Арутюнян Н.Х. Некоторые вопросы теории ползучести. – М.: Гостехиздат, 1952. – 323 с.
3. Дасибеков А., Юнусов А.А., Юнусова А.А., Мадияров Н.К. Многомерные задачи консолидации наследственно – стареющих земляных масс. // Международный журнал экспериментального образования. – М., 2014. – №8, часть 1. – С. 37–46.
4. Дасибеков А., Юнусов А.А., Айменов Ж.Т., Алибекова Ж.Д. Задачи теории консолидации и ползучести грунтов, решаемые в функциях Куммера. // Успехи современного естествознания. – М., 2014. – № 4. – С. 89–95.
5. Месчан С.Р. Экспериментальная реология глинистых грунтов. – М.: Недра, 1985. – 342 с.
6. Флорин В.А. Основы механики грунтов. – М.: Госстройиздат, 1961. – 543 с.
7. Цытович Н.А. Механика грунтов. – М.: Изд. литературы по строительству, архитектуре и строительным материалам. – 1963. – 633 с.
8. Цытович Н.А., Тер-Мартirosян З.Г. Основы прикладной геомеханики в строительстве. – М.: Высшая школа, 1981. – 319 с.

УДК 637.345

АНАЛИЗ КАЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЛАКТУЛОЗЫ ПОЛУЧЕННОЙ СПОСОБОМ РАСПЫЛИТЕЛЬНОЙ СУШКИ

Долганюк В.Ф., Асякина Л.К., Линник А.И., Носкова С.Ю.

ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет)», Кемерово, e-mail: dolganuk_vf@mail.ru.

Проведены исследования качественных характеристик порошка лактулозы с целью подтверждения целесообразности использования подобранных параметров распылительной сушки. После определения оптимальных параметров, обеспечивающих наибольший выход порошка лактулозы обладающего требуемыми показателями качества, были проведены исследования физико-химических показателей и количественного состава сухой лактулозы. Для определения количественного состава лактулозы использовался метод газожидкостной масспектрометрии. Результаты анализа позволяют сделать вывод о том, что качественный и количественный состав порошка лактулозы отвечает требованиям предъявляемым нормативными документами. Массовая доля лактулозы в готовом продукте составляет $75,2 \pm 0,2\%$. Потери же готового продукта составляют не более $3,5\%$ что является допустимым значением при использовании распылительной сушки. Полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что подобранные параметры сушки обеспечивают не только наибольший выход продукта, но при этом качественные показатели полученной лактулозы удовлетворяют требованиям, предъявляемым нормативной документацией.

Ключевые слова: Лактулоза, пребиотик, распылительная сушка, хроматография, массовая доля

THE QUALITATIVE CHARACTERISTICS OF LACTULOSE OBTAINED BY THE SPRAY DRYING

Dolganyuk V.F., Asyakina L.K., Linnik A.I., Noskova S.Y.

Federal State-owned Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kemerovo Technological Institute of Food Industry (University)», Kemerovo, e-mail: dolganuk_vf@mail.ru

Researches of the quality characteristics of lactulose powder to confirm the feasibility of selected options isspolzovaniya spray drying. After determining the optimum parameters providing the highest yield of lactulose powder having the desired levels of quality, studies have been conducted physical and chemical parameters and quantitative composition of a dry lactulose. To determine the number of members of lactulose used the method of gas-liquid mass spectrometry. Results of the analysis lead to the conclusion that the qualitative and quantitative composition of lactulose powder meets the requirements imposed regulations. Mass fraction of lactulose in the final product is $75,2 \pm 0,2\%$. The loss is the final product is not more than $3,5\%$, which is a valid value when using spray drying. The results lead to the conclusion that the chosen drying parameters not only provide the highest yield, but the quality indicators obtained lactulose satisfy the requirements of regulatory documents.

Keywords: lactulose, a prebiotic, spray drying, chromatography, mass fraction

Лактулоза – углевод, относящийся к классу олигосахаридов и подклассу дисахаридов, его молекула состоит из остатков галактозы и фруктозы.

Лактулоза представляет собой белое кристаллическое вещество, не имеющее запаха, хорошо растворимое в воде. Данный пребиотик слаще, чем лактоза, но является менее сладкой по сравнению с сахарозой.

Лактулоза является углеводом, обладающим рядом ценных и уникальных потребительских свойств, в числе которых: значительная физиологическая активность, обладает возможностью сохранять полезную микрофлору кишечника, применяется при лечении и профилактике ряда заболеваний печени и ЖКТ; высокая растворимость, возможность сравнительно долго сохранять свои полезные свойства как в сухом виде, так и в сиропах; сладость (0,6 баллов); некариогенность; отличное взаимодействие с остальными компонентами пищи [6, 24, 46, 128].

Уже более 20 лет лактулоза является признанным бифидус-фактором, и как следствие – широко применяется во многих странах мира.

Наиболее распространенным способом, применяемым для получения мелкодисперсной пищевой и фармацевтической лактулозы, является распылительная сушка. Она может проводиться в большом диапазоне рабочих температур, процесс характеризуется малым временем контакта материала с горячим теплоносителем и высокой производительностью по испаренной влаге.

Считается, что сухие порошки лактулозы являются более технологичными в использовании. На данный момент запатентован ряд технологий получения лактулозы разнообразными способами сушки. Основной проблемой существующих технологий распылительной сушки растворов лактулозы является наличие дорогостоящих связующих компонентов – катализаторов и стабилизаторов.

В связи с этим разработка технологии получения сухой лактулозы способом распылительной сушки является актуальным и перспективным направлением.

Материалы и методы исследования

Экспериментальные исследования выполнены в лаборатории научно-исследовательского института биотехнологии ФГБОУ ВО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет)».

Объектом исследования явился раствор с массовой долей лактулозы 50 %, предоставленный фирмой ООО «Шехонь-Л» (г. Ярославль, Россия).

Образцы сушили на распылительной сушке Mini Spray Dryer (Buchi, Sweden), позволяющей получать готовый продукт с размером частиц 1–25 мкм. Массовую долю сухих веществ в растворах лактулозы определяли рефрактометрически по ГОСТ 24908-84.

Массовую долю лактулозы и других углеводов в растворах и сухой лактулозе определяли методом газо-жидкостной хроматографии (ГЖХ) с помощью хроматографа GCMS-QP2010 Ultra (Shimadzu, Japan).

Результаты исследования и их обсуждение

В процессе разработки технологии получения сухой лактулозы методом распылительной сушки были подобраны параметры, обеспечивающие максимальный выход продукта, качественные показатели которого отвечают требованиям нормативных документов.

С целью подтверждения результатов исследования качественных показателей сухой лактулозы проведен хроматографический анализ полученного образца и исходного раствора лактулозы (рис. 1 и 2).

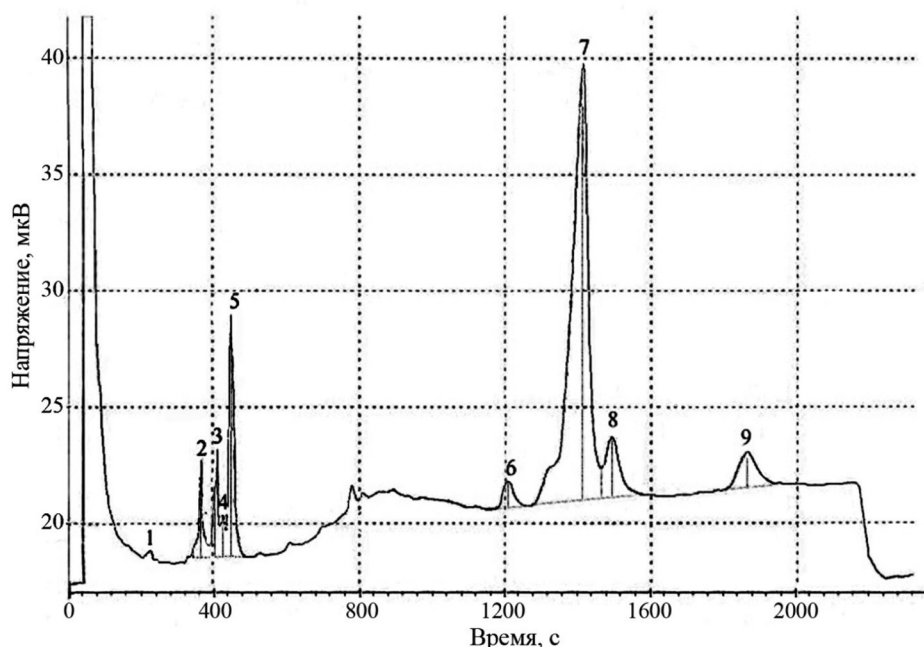


Рис. 1. Газожидкостная хроматограмма раствора с массовой долей лактулозы 50 %

Таблица 1

Таблица пиков газожидкостной хроматограммы раствора с массовой долей лактулозы 50 %

№ п/п	Название	Время	Высота	Площадь	Концентрация
1		360	3,5	56,3	2,9
2		375	2,8	46,6	2,4
3		415	7,7	117,6	6,0
4		435	4,2	58,8	3,0
5		457	13,4	214,6	10,9
6	е-лактоза	1221	1,4	52,2	2,6
7	лактозула	1430	16,6	1126,7	57,2
8	α-лактоза	1514	3,3	164,8	8,4
9	β-лактоза	1899	2,0	6,8	6,8
Сум.			54,7	1971,3	100,0

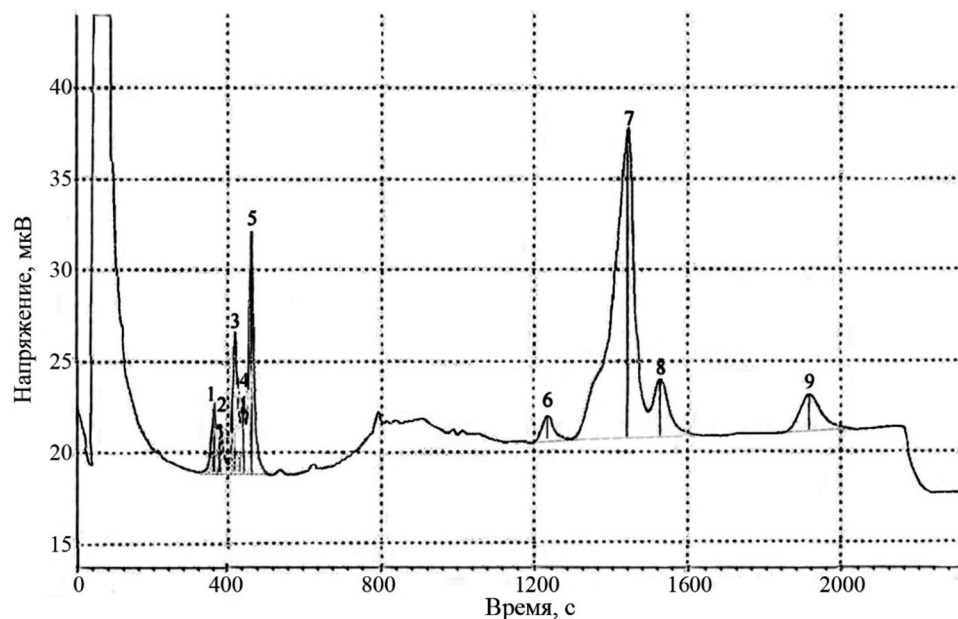


Рис. 2. Газожидкостная хроматограмма сухой лактулозы

Таблица 2

Таблица пиков газожидкостной хроматограммы сухой лактулозы

№ п/п	Название	Время	Высота	Площадь	Концентрация
1		226	0,4	4,0	0,3
2		368	4,3	70,8	4,5
3		405	4,6	66,0	4,2
4		425	1,8	23,0	1,5
5		448	10,4	159,1	10,1
6	е-лактоза	1198	1,1	36,8	2,3
7	лактозула	1401	18,6	1015,1	64,2
8	α-лактоза	1479	2,6	122,1	7,7
9	β-лактоза	1844	1,5	85,4	5,4
Сум.			45,2	1582,3	100,0

Углеводы определяли методом газожидкостной хроматографии как наиболее доступным и изученным. Метод основывается на переводе сахаридов в летучие триметилсилильные производные, которые в последствии разделяются на ГЖХ-колонке и определяются пламенно-ионизационным детектором.

Как показали результаты исследований, метод ГЖХ имеет высокую точность и разрешающую способность, позволяет качественно и количественно определять лактулозу в присутствии альфа- и бета-форм лактозы, галактозы, глюкозы, тагатозы, фруктозы и других углеводов.

Из анализа хроматограмм, приведенных на рис. 1 и 2, установлено, что концентрация лактулозы в исходном сиропе составляет 50%, а в высушенном продукте 48,2%. Таким образом, в результате химических

превращений потери лактулозы после высушивания составляют 3,5%, что не превышает допустимого значения при использовании распылительной сушилки.

Результаты исследования физико-химических показателей сухой лактулозы представлены в табл. 3.

По результатам исследований массовая доля лактулозы в готовом продукте составила 75,2%, что удовлетворяет норме, равной 75%. Массовая доля остальных углеводов составляет 24,8%, что ниже нормируемого значения, равного 25%. В число сопутствующих углеводов входит лактоза, массовая доля которой составляет 13,1%. Лактоза в сиропе представлена α- и β- изомерами. Также в растворе присутствует галактоза, массовая доля которой составляет 11,7% от общей массы углеводов в образце.

Таблица 3

Физико-химические показатели сухой лактулозы

Наименование показателя	Норма	Фактическое значение
Массовая доля лактулозы, %, не менее	$75,2 \pm 0,2$	$75,2 \pm 0,2$
Массовая доля остальных углеводов, %, не более:	$25,0 \pm 0,2$	$24,8 \pm 0,1$
– лактоза:		$13,1 \pm 0,1$
– α -лактоза;		$7,8 \pm 0,1$
– β -лактоза;		$5,3 \pm 0,1$
– галактоза		$11,7 \pm 0,1$

Исходя из физико-химических показателей сухой лактулозы, можно сказать, что готовый продукт отвечает требованиям качества, предъявляемым к сухим порошкам лактулозы.

Заключение

Проведены исследования качественных характеристик порошка лактулозы с целью подтверждения целесообразности использования подобранных параметров распылительной сушки. Для определения количественного состава лактулозы использовался метод газожидкостной масспектрометрии. Результаты анализа позволяют сделать вывод о том, что качественный и количественный состав порошка лактулозы отвечает требованиям предъявляемым нормативными документами. Массовая доля лактулозы в готовом продукте составляет $75,2 \pm 0,2$ %. Потери же готового продукта составляют не более 3,5 % что является допустимым значением при использовании распылительной сушки. Полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что подобранные параметры сушки обеспечивают не только наибольший выход продукта, но при этом качественные показатели полученной лактулозы удовлетворяют требованиям, предъявляемым нормативной документацией.

Список литературы

1. Гаврилов Б.Г. Исследование параметров изомеризации лактозы / Б.Г. Гаврилов, Г.Б. Гаврилов // Техника и технология пищевых производств. – 2009. – № 2. – С. 87–90.
2. Гаврилов Г.Б. Развитие пробиотической микрофлоры в продукте с лактулозой / Г.Б. Гаврилов // Молочная промышленность. – 2006. – № 6. – С. 61–62.
3. Остроумов Л.А. Способы получения и использования лактулозы / Л.А. Остроумов // Молочная промышленность. – 2006. – № 3. – С. 52.
4. Рябцева С.А. Получение и применение лактулозы / С.А. Рябцева // Переработка молока. – 2007. – № 8. – С. 32–35.
5. Рябцева С.А. Технология лактулозы / С.А. Рябцева. – М.: ДеЛи принт, 2003. – 229 с.
6. Храмов А.Г. Инновационные технологии получения лактулозы / А.Г. Храмов // Переработка молока. – 2011. – № 7. – С. 38–40.
7. Храмов А.Г. Новые направления в разработке продуктов функционального питания / А.Г. Храмов, И.А. Евдокимов, С.А. Рябцева // Сборник научных трудов. Серия «Продовольствие». – Ставрополь: СевКавГТУ, 2005. – Выпуск 8. – С. 14–20.
8. Храмов А.Г. Современные представления о значимости лактозы и её производных / А.Г. Храмов // Молочная промышленность. – 2007. – № 2. – С. 52.
9. Харитонов В.Д. Способы получения сухой лактулозы / В.Д. Харитонов, Ю.И. Филатов, Д.В. Харитонов // Молочная промышленность. – 2000. – № 4. – С. 17–18.
10. Lactulose mediates suppression of dextran sodium sulfate-induced colon inflammation by increasing hydrogen production / X. Chen, X. Zhai, J. Shi et al. // Digestive Diseases and Sciences. – 2013. – Vol. 58. – P. 1560–1568.
11. Olano A. Changes in the carbohydrate fraction of milk during heating processes / A. Olano, M. Calvo, V. Corzo. // Food Chem. – 1989. – Vol. 31. – P. 259–265.
12. Jeffrey G.A. Crystal structure and n.m.r. analysis of lactulose trihydrate / G.A. Jeffrey, D. Huang, P.E. Pfeffer // Carbohydr. Res. – 1992. – Vol. 226. – P. 29–42.
13. Using a simplex centroid to study the effects of pH, temperature and lactulose on the viability of *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* in a model system / C. Altieri, A. Bevilacqua, M. Perricone et al. // Anaerobe. – 2013. – Vol. 23. – P. 23–26.

УДК 621.3

РАЗРАБОТКА ИНЖЕНЕРНОЙ МЕТОДИКИ РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ ИНДУКТОРА ИНДУКЦИОННОЙ НАГРЕВАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ НЕФТЕПРОВОДОВ

¹Конесев С.Г., ¹Хлюпин П.А., ²Садиков М.Р.¹ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный нефтяной технический университет»,
Уфа, e-mail: KonesevSG@yandex.ru;²ООО НИЦ «Энергодиагностика», Уфа

Представлена методика электрического расчета основных элементов индукционной нагревательной системы нефтепроводов на примере отдельно взятых узлов и элементов трубопровода. Рассмотрены варианты расположения индуктора навитием и вдоль оси трубопровода прямым и обратным проводником. Разработаны магнитная и электрическая схемы замещения и приведен расчет параметров индуктора для каждого из специфических элементов нефтепровода. Приведен расчет индуктивности токопроводящего проводника для каждого отдельно взятого элемента нефтепровода с учетом сложной конфигурации. Приведена формула для расчета тока потребляемого индуктором, в которой учитывается индуктивность и число витков индуктора, характеристика объекта нагрева, а также формируемое тепловое поле в нагреваемом нефтепроводе.

Ключевые слова: индукционная нагревательная система, фланец, задвижка, магнитное поле, вихревой ток, индуктор

DEVELOPMENT BY ENGINEERING CALCULATION METHOD FOR PARAMETERS INDUCTOR INDUCTION HEATING PIPELINE SYSTEM

¹Konesev S.G., ¹Khlyupin P.A., ²Sadikov M.R.¹Ufa State Petroleum Technological University, Ufa, e-mail: KonesevSG@yandex.ru;²Ltd SEC «Energodiagnostica», Ufa

Presents a methodology of calculating the basic elements of an electric induction heating system of oil pipelines by the example of individual nodes and elements of the pipeline. Consideration variants of the location of the inductor are wound and along the axis of the pipeline the direct and the return conductor. Developed magnetic and electric equivalent circuit parameters and presents the calculation the inductor for each of the specific elements of the pipeline. The calculation of the inductance of the conductive wire for each individual element of the pipeline with the complex configuration. Presents a formula to calculate the current of consumed the inductor, which takes into account the number of turns and the inductance of the inductor, the heating characteristics of the object, as well as as formed by the thermal field in a heated pipeline.

Keywords: Induction heating system, flange, catch, magnetic field, eddy current, inductor

Выбор метода расчета и анализа электромагнитных параметров индукционной системы зависит от многих факторов среди которых вид электромагнитной системы, постановка задачи исследования, имеющиеся технические средства и программное обеспечение, квалификация исследователя.

Для расчета параметров индукционной нагревательной системы (ИНС) используется метод магнитных схем замещения, который на сегодняшний день является основным методом при проектировании индукционных нагревательных систем. В основе метода лежит принцип разбиения на участки пространства, по которому проходит магнитный поток, с дальнейшим определением их магнитных сопротивлений аналитическим или любым другим способом. После чего задача решается графическим или графоаналитическим методами, которые применяются при расчете магнитных цепей электромеханических устройств.

Алгоритм определения параметров ИНС локального и попутного воздействия будет отличаться количеством участков на-

грева, на которые будет необходимо разделить систему [3].

Согласно выбранному методу разработаны магнитные и электрические схемы замещения для участков индукционной нагревательной системы. Ниже приведены схемы замещения и расчет параметров для элемента трубопровода типа «Фланец».

Методика расчета параметров «индуктор-нагрузка» для участка «Фланец»

Вариант расположения индуктора на участке «Фланец» представлен на рис. 1, а.

Допустим, что магнитное поле однородно по всей протяженности фланца, расположенного внутри индуктора (рис. 1, б). Это позволяет найти магнитное сопротивление $Z_{\phi} = Z_{\phi 1} + Z_{\phi 2} + Z_{\phi 3}$ и соответствующее ему сопротивление загрузки. Учитывая, что Z_{ϕ} известно, магнитную схему замещения можно рассматривать как четырехполюсник с П-образной схемой замещения, в котором Z_{ϕ} преобразуется во входное магнитное сопротивление индуктора (рис. 2).

Согласно схеме замещения поток индуктора Φ_H , создаваемый обмоткой, разделяется на поток $\Phi_{\Phi S1} = \Phi_{\Phi S1I} + \Phi_{\Phi S1II} + \Phi_{\Phi S1III}$ и поток $\Phi_u = \Phi_{\Phi S2} + \Phi_{\Phi}$, проходящий по нагреваемому телу $\Phi_{\Phi} = \Phi_{\Phi I} + \Phi_{\Phi II} + \Phi_{\Phi III}$ и по прилегающей к нему части зазора $\Phi_{\Phi S2} = \Phi_{\Phi S2I} + \Phi_{\Phi S2II} + \Phi_{\Phi S2III}$ и затем замыкающийся через область V_e (рис. 1, б) с магнитным сопротивлением $R_{\Phi e}$. Магнитные потоки $\Phi_{\Phi S1}$ и $\Phi_{\Phi S2}$ проходят по участкам с магнитными сопротивлениями $R_{\Phi S1} = R_{\Phi S1I} + R_{\Phi S1II} + R_{\Phi S1III}$ и $R_{\Phi S2} = R_{\Phi S2I} + R_{\Phi S2II} + R_{\Phi S2III}$.

Рассматриваемому участку индуктора ИНС соответствует дуальная электрическая схема (рис. 3). Сопротивление нагреваемого участка $Z_{\Phi i} = r_{\Phi i} + jx_{\Phi i}$ зазор $X_{\Phi S1}$, $X_{\Phi S2}$ и пути обратного замыкания X_e приведены к числу витков индуктора W_i на каждом из участков и связаны с магнитными сопротивлениями этих участков соотношением

$$Z_i = \sum_{i=1}^{n=3} \frac{j\omega W_i^2}{Z_{\Phi i}}. \quad (1)$$

Дополнительное сопротивление $Z_{\text{доп}}$ учитывает активное сопротивление обмотки индуктора r_1 и сопротивление элементов, которые могут быть включены в цепь на участке до источника питания с известным напряжением U_u и не связанно с магнитной схемой замещения. Внутреннее реактивное сопротивление индуктора x_{1M} вычисляется как часть сопротивления зазора, используя вместо реального радиуса эквивалентный $R_{1\varnothing}$, который определяется как [5]

$$R_{1\varnothing} = R_1 + \frac{\delta}{2} n \mu_i \delta_1 \leq d_1; \\ R_{3\varnothing} = R_3 + \frac{\delta}{2} n \mu_i \delta_1 \leq d_1, \quad (2)$$

где d_1 – толщина индуктора.

При условии $X_{\Phi S2} = X_{\Phi S}$ и $X_{\Phi S1} = 0$ сопротивление индуктора определяется как

$$Z_u = Z_{\text{дон}} + r_2' + jx_{\Phi} = Z_{\text{дон}} + \\ + r_2 c + jc \left(x_u + \frac{x_{\Phi}^2 + r_2^2}{x_e} \right), \quad (3)$$

где $x_e = x_{\Phi} + x_c$ – реактивное сопротивление зазора и загрузки;
 x_e – сопротивление обратного замыкания;
 c – коэффициент приведения параметров загрузки к индуктору [5]:

$$c = \frac{x_e^2}{r_2^2 + (x_e + x_{\Phi})^2}. \quad (4)$$

Активное сопротивление r_1 вычисляется при условии равномерного распределения тока по одной стороне токопровода обмотки [5]:

$$r_1 = \frac{2\pi\rho_1 R_{1\varnothing} W_{1I}^2}{l_{1I} \delta_1 g_I} + \frac{2\pi\rho_1 R_{3\varnothing} W_{1II}^2}{l_{1II} \delta_1 g_{II}} + \\ + \frac{2\pi\rho_1 R_{1\varnothing} W_{1III}^2}{l_{1III} \delta_1 g_{III}}. \quad (5)$$

где g – коэффициент заполнения обмотки медью по длине.

Сопротивление x_s вычисляется как сумма сопротивлений на каждом отрезке

$$x_s = x_{sI} + x_{sII} + x_{sIII} = \frac{\omega\mu_0\pi(R_{1\varnothing}^2 - R_{2\varnothing}^2)W_{1I}^2}{l_{1I}} + \\ + \frac{\omega\mu_0\pi(R_{3\varnothing}^2 - R_{2\varnothing}^2)W_{1II}^2}{l_{2II}} + \\ + \frac{\omega\mu_0\pi(R_{1\varnothing}^2 - R_{2\varnothing}^2)W_{1III}^2}{l_{2III}}. \quad (6)$$

Для внешних индукторов картина магнитного поля, с внесением нагреваемого объекта, изменяется незначительно, а потому параметр x_e можно определить по картине магнитного поля пустого индуктора

$$x_e = x_1 \frac{l_1}{l_1 - l_2 K_L}, \quad (7)$$

где K_L – поправочный коэффициент индуктивности [5].

При этом x_1 определяется как

$$x_1 = \frac{\omega\mu_0\pi R_{1\varnothing}^2 W_1^2}{l_1} K_L. \quad (8)$$

Для определения K_L с погрешностью 3 % преобразуется формула для цилиндрических индукторов с тонкой обмоткой [5]

$$K_{LI} = \frac{2,3}{2,3 + D_{1\varnothing}/l_{1I}}, K_{LII} = \frac{2,3}{2,3 + D_{3\varnothing}/l_{1II}}, \\ K_{LIII} = \frac{2,3}{2,3 + D_{1\varnothing}/l_{1III}}, \quad (9)$$

где $D_{1\varnothing} = 2R_{1\varnothing}$, $D_{3\varnothing} = 2R_{3\varnothing}$ – эквивалентные диаметры.

Зависимость K_L от $D_{1\varnothing}/l_{1I}$ и $D_{3\varnothing}/l_{1II}$ представлена кривой 5 на диаграмме рис. 2 [5].

Последовательность определения параметров индуктора справедлива для любого из элементов трубопровода и реализованы магнитные и электрические схемы для других участков трубопровода.

Расчет индуктивности контура

Для простоты решения поставленной задачи индуктивность витка будет найдется суммированием индуктивностей,

найденных для каждого участка трубопровода в отдельности. При этом рассматриваются два варианта расположения индуктора на поверхности объекта нагрева: расположение навитием и расположение витком с прямым и обратным проводником (рис. 4).

Расчет индуктивности прямолинейного участка с прямым и обратным проводником. Согласно [2] индуктивность прямолинейного провода при средней частоте

$$L_{\text{л}} = \frac{\mu_0 l}{2\pi} \left(\ln \frac{2l}{r} - 1 \right), \quad (10)$$

где l – длина провода,
 r – радиус сечения провода.

Тогда взаимная индуктивность двух прямолинейных параллельных проводов располагающихся вдоль одной трубы находится как

$$M = \frac{\mu_0 l}{2\pi} \left(\ln \frac{2l}{h} - 1 + \frac{h}{l} \right), \quad (11)$$

где h – расстояние между проводами.

Индуктивность системы проводов вдоль прямолинейного участка

$$L = L_{\text{л}} + L_{\text{л}} - 2M = \frac{\mu_0 l}{\pi} \left(\ln \frac{h}{r} - \frac{h}{l} \right), \quad (12)$$

Индуктивность системы проводов вдоль прямолинейного участка на погонный метр [Гн/м]

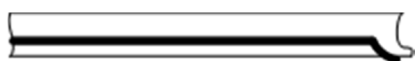
$$L_0 = L_{\text{л}} + L_{\text{л}} - 2M = \frac{\mu_0}{\pi} \left(\ln \frac{h}{r} - \frac{h}{l} \right), \quad (13)$$

$$L = L_{\text{сп}} + L_{\text{л}} - 2M = w\mu_0 R \left(\ln \frac{8R}{r} - 1,75 \right) + 2,4w \frac{\mu_0}{4\pi} R F_{12} + \frac{\mu_0 l}{2\pi} \left(\ln \frac{2l}{r} - 1 \right) - 2 \frac{\mu_0 l}{2\pi} \left(\ln \frac{2l}{R} - 1 + \frac{R}{l} \right) = w\mu_0 R \left(\ln \frac{8R}{r} - 1,75 + \frac{0,6}{\pi} F_{12} \right) + \frac{\mu_0 l}{2\pi} \left(\ln \frac{R^2}{2lr} + 1 - \frac{2R}{l} \right). \quad (19)$$

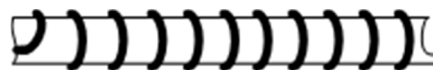
Для определения значения индуктивности на погонный метр уравнение (19) примет вид [Гн/м]

$$L_B = w_0 \mu_0 R \left(\ln \frac{8R}{r} - 1,75 + \frac{0,6}{\pi} F_{12} \right) + \frac{\mu_0}{2\pi} \left(\ln \frac{R^2}{2lr} + 1 - \frac{2R}{l} \right), \quad (20)$$

где w_0 – количество витков на погонный метр.



а)



б)

Рис. 4. Линейный участок промышленной трубы: а) индуктор расположен витком с прямым и обратным проводником, б) индуктор расположен навитием

Расчет индуктивности прямолинейного участка с навитым индуктором (рис. 4, б). Взаимная индуктивность коаксиальных круговых контуров определяется как

$$M_K = \frac{\mu_0}{4\pi} R F, \quad (14)$$

где R – радиус контуров (диаметр трубы),
 F – величина зависящая от X [2]

X – расстояние между витками.

Индуктивность кольца

$$L_K = \mu_0 R \left(\ln \frac{8R}{r} - 1,75 \right), \quad (15)$$

Следовательно, индуктивность спирали

$$L_{\text{сп}} = wL_K + 2(wM_{K12} + (w-1)M_{K13} + (w-2)M_{K14} + \dots), \quad (16)$$

где w – количество витков спирали,

M_{K12} – взаимная индуктивность между 1-й и 2-й спиралью.

Учитывая резкое уменьшение F для $2R > X$ можно сделать допущение

$$L_{\text{сп}} = wL_K + 2,4wM_{K12}, \quad (17)$$

Взаимную индуктивность между прямой линией и спиралью можно приравнять ко взаимной индуктивности двух прямолинейных проводов, проходящих через центр трубы и по окружности трубы

$$M = \frac{\mu_0 l}{2\pi} \left(\ln \frac{2l}{R} - 1 + \frac{R}{l} \right). \quad (18)$$

Тогда индуктивность контура спиралевидной намотки с одной стороны и длинной линии с другой

Индуктивность более сложных участков находится разбиением их на простые, и дальнейшим суммированием индуктивностей простых участков.

Результирующее значение индуктивности контура сложной геометрии находится алгебраической суммой индуктивностей элементов обогреваемого трубопровода

$$L_{\Sigma} = \sum L_{\uparrow} + \sum L_{\downarrow} + \sum L_{\oplus} + \sum L_{\ominus} \quad (21)$$

Расчет тока, потребляемого индуктором

Математически процесс индукционного нагрева можно описать законом Фарадея и законом Джоуля-Ленца [1]. В интегральной форме записываются как Закон Фарадея

$$E = 4,44 f w \Phi, \quad (22)$$

где E – электродвижущая сила;

Φ – магнитный поток;

f – частота тока индуктора;

w – число витков индуктора.

Закон Джоуля-Ленца

$$P = I_n^2 R_n \quad (23)$$

где P – мощность тепловая;

I_n – ток в нагреваемом объекте;

R_n – сопротивление объекта нагрева.

Выражение (23) описывает выделившуюся тепловую мощность в нагреваемом объекте. С другой стороны, полезную тепловую мощность, выделившуюся в объеме нагреваемого трубопровода, можно записать как [5]

$$P = \frac{GcT_n}{\tau_k}, \quad (24)$$

где G – масса объекта;

c – теплоемкость;

T_n – температура объекта;

τ_k – время нагрев.

Приравняв правые части уравнений (23) и (24)

$$I_n^2 R_n = \frac{GcT_n}{\tau_k}, \quad (25)$$

Отсюда сопротивление R_n будет

$$R_n = \frac{GcT_n}{I_n^2 \tau_k}, \quad (26)$$

Ток в нагреваемом объекте I_n также можно выразить как

$$I_n = \frac{E}{R_n} = \frac{4,44 f w \Phi}{R_n}, \quad (27)$$

Подставив в выражение (27) выражение (26) получим

$$I_n = \frac{4,44 f w I_n L I_n^2 \tau_n}{GcT_n}, \quad (28)$$

Выражение (28) после преобразования примет вид

$$I_n = \frac{GcT_n}{4,44 f w I_n L \tau_n}, \quad (29)$$

Используя выражение (29) можно определить ток в нагреваемой заготовке в зависимости от физических параметров объекта и его веса.

За счет эффекта вытеснения тока, который с повышением частоты значительно проявляется, ток в индукторе следует рассчитывать с учетом глубины проникновения магнитного поля в металл нагреваемого объекта. Для наглядности на рисунке 5 приведена схема распределения температуры при индукционном среднечастотном нагреве.

Мощность необходимая для нагрева объекта записывается как

$$Q = Q_{\Delta} + Q_{\xi} + Q_{\text{пот}}, \quad (30)$$

где Q_{Δ} – мощность, образованная вихревыми токами;

Q_{ξ} – мощность теплопроводности;

$Q_{\text{пот}}$ – мощность тепловых потерь;

$Q_{\Delta} + Q_{\xi}$ – представляет собой полезную мощность.

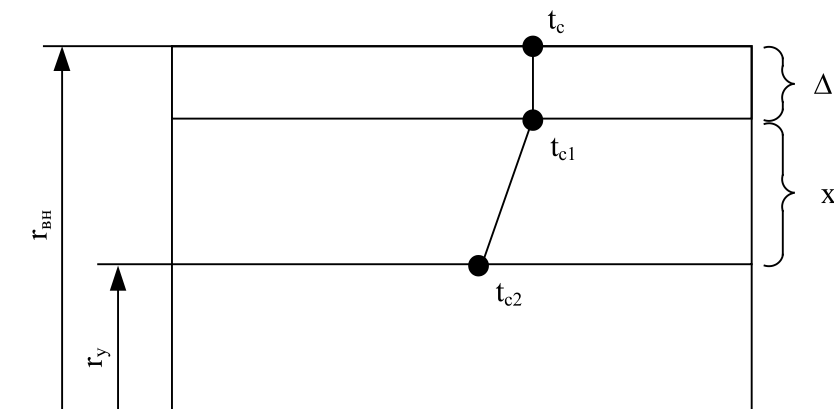


Рис. 5. Схема распределения тепла для расчета тока индуктора

Мощность Q_{Δ} (23) можно представить через удельное сопротивление ρ и толщиной слоя Δ , в котором протекают вихревые токи

$$Q_{\Delta} = I_n^2 \frac{\delta l}{\pi((r_{\text{вн}} - \Delta)^2 - r_y^2)}, \quad (31)$$

где $r_{\text{вн}}$ – внешний радиус объекта нагрева;
 r_y – условный радиус объекта нагрева;
 ρ – удельное сопротивление
 l – длина объекта нагрева
 Δ – глубина проникновения тока в объект нагрева.

Выражение для определения Q_{ξ} записывается как

$$Q_{\xi} = \frac{\pi \lambda_{\text{тр}} \Delta t}{X} (2r_{\text{вн}} - x) x \cdot l, \quad (32)$$

где $\lambda_{\text{тр}}$ – коэффициент теплопередачи трубы;
 Δt – температурный градиент;

X – толщина участка трубы с теплопроводностью.

Мощность тепловых потерь имеет математическую форму записи

$$Q_{\text{пот}} = \frac{2\pi \lambda_{\text{ст}} \Delta t l}{\ln \frac{2r_{\text{вн}}}{2r_y}}, \quad (33)$$

Необходимую мощность теплового потока, создаваемую индукционной нагревательной системой для нагрева жидкости,

Мощность теплового потока для нагрева жидкости определяется согласно [4] и определяет мощность которую необходимо создать индукционной нагревательной системой.

Тогда с учетом уравнений (30), (31), (32), (33) и произведя преобразования получим формулу для нахождения тока, потребляемого индуктором в зависимости от частоты, индукции и геометрии объекта определяется как

$$I_n = \frac{l}{4,44 \cdot w \cdot f \cdot L} \cdot \sqrt{\frac{\delta_{\text{ст}} (t_{c1} - t_{c2}) (\rho_{\text{ст}} c_{\text{ст}} (2r_{\text{вн}} (\Delta + x) - (\Delta - x)^2) - 2\lambda_{\text{ст}} (r_{\text{вн}} - \Delta - 2x))}{2r_{\text{вн}} x - 2\Delta x - x^2}}, \quad (34)$$

где $\delta_{\text{ст}}$ – удельное электрическое сопротивление стали;

$\rho_{\text{ст}}$ – плотность стали;

$c_{\text{ст}}$ – теплоемкость стали.

В выражении (34) известны все параметры за исключением числа витков w и индуктивности контура L , расчет которых приведен выше.

Выводы

Разработаны электрическая и магнитная схемы замещения индуктора ИНС участков нагреваемого нефтепровода для определения параметров индуктора.

Разработаны методики расчета индуктивности токопроводящего проводника учитывающие геометрические особенности нагреваемого объекта.

Получена зависимость для определения тока в индукторе учитывающая индуктив-

ность индуктора, число витков и физические особенности объекта нагрева.

Список литературы

1. Дианов А.И. Разработка методик расчета, конструкции и режимов работы индукционно-резистивных нагревательных устройств со стержневыми индукторами: дис. ... канд. техн. наук: 05.09.10 / А.И. Дианов. – М., 2006. – 118 с.
2. Калантаров П.Л. Расчет индуктивностей: Справочная книга / П.Л. Калантаров, Л.А. Цейтлин. – 3-е изд., перераб. и доп. – Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1986. – 488 с.: ил.
3. Конесев С.Г., Хлюпин П.А. Разработка алгоритма инженерного расчета индукционной нагревательной системы нефтепроводов // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2; URL: www.science-education.ru/122-21282 (дата обращения: 17.08.2015).
4. Конесев С.Г., Хлюпин П.А. Разработка алгоритма эффективного теплового воздействия индукционной нагревательной системы для нефтепроводов при перекачке вязкой нефти // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2; URL: <http://www.science-education.ru/122-21341> (дата обращения: 18.08.2015).
5. Немков В.С. Теория и расчет устройств индукционного нагрева / В.С. Немков, В.Б. Демидович. – Л.: Энергоатомиздат. Ленинградское отделение, 1988. – 280 с.

УДК 621.941.1

ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ВИХРЕВОЙ ГОЛОВКИ ПРИ ТОЧЕНИИ

Отений Я.Н., Вирт А.Э.

Камышинский технологический институт (филиал) ВолгГТУ, Камышин, e-mail: oteniy3@rambler.ru

Повышение производительности обработки деталей машин по-прежнему остается актуальной задачей. Применение современного инструмента позволяет свести потери времени к минимуму, но не всегда это экономически обоснованно. В каждом конкретном случае необходим индивидуальный анализ. Одним из перспективных, высокопроизводительных и технологичных инструментов для обработки наружных цилиндрических поверхностей является вихревая головка. Но применение такого инструмента должно быть оправданно экономической целесообразностью. Конструктивно вихревые головки сложнее и дороже обычных токарных резцов. Только возросшая производительность обработки при применении вихревой головки может обосновать ее использование.

Ключевые слова: металлорежущий инструмент, вихревое точение, вихревая головка

RATIONALE FOR THE USE OF THE VORTEX HEAD FOR TURNING

Oteniy Y.N., Virt A.E.

The Kamyshin Technological Institute (branch) of the Volgograd State Technical University, Kamyshin, e-mail: oteniy3@rambler.ru

Increased productivity machining machines remains an urgent task. The use of modern tools allows us to reduce to a minimum loss of time, but this is not always economically feasible. In each case requires individual analysis. One of the most promising, and high-tech tools for machining of external cylindrical surfaces is a whirling head. But the use of such a tool should be justified by economic expediency. Structurally, the vortex head harder and more expensive than conventional turning tools. Only the increased processing capacity in the application of the vortex head can justify its use.

Keywords: metal cutting tools, turning vortex, vortex head

Одним из перспективных, высокопроизводительных и технологичных инструментов для обработки наружных цилиндрических поверхностей является вихревая головка.

Но применение такого инструмента должно быть оправданно экономической целесообразностью. Конструктивно вихревые головки сложнее и дороже обычных токарных резцов. Только возросшая производительность обработки при применении вихревой головки может обосновать ее использование.

Вихревая головка (рисунок) устанавливается на суппорте токарно-винторезного станка с высотой центров над суппортом не менее 100 мм.

Резцовая головка состоит из основания 4, в котором установлен корпус головки резцовой в пазах которого размещены резцы 8, настраиваемые на заданный размер при помощи винтов 6.

Принцип работы вихревой головки состоит в том, что резцы 1 установлены в пазах корпуса 1 вихревой головки и настраиваются на размер между режущими вершинами резцов по заданной окружности, диаметр которой на 1...2 миллиметра больше, чем диаметр обрабатываемого вала. В процессе обработки резцовая головка, установленная внутри корпуса 4 на подшипниках 17 приводится во вращение и при включенной

продольной подаче производится обработка штока.

Необходимо выбрать режимы обтачивания такими, чтобы переналадку, вызванную размерным износом, осуществлять после обработки очередного штока.

Настройка на заданный размер обрабатываемого вала осуществляется по лимбу станка. Для равномерной работы всех резцов, их вершины должны располагаться на одной окружности относительно оси вращения с точностью по 8-му качеству.

Такую точность можно обеспечить настройкой вершин резцов с применением специального приспособления, описание которого приведено в следующем разделе.

Для оценки возможности повышения производительности при вихревом обтачивании произведем соответствующие расчеты.

По нормативным данным при глубине резания 8 мм и диаметре вала 100 мм подача при обтачивании вала одним резцом равна $S = 0,4 \dots 0,8$ мм.

Скорость резания при этих значениях глубины резания и подачи равна

Определяем скорость резания V (м/мин),

$$V = \frac{C_v}{T^m t^x s^y} K_v \text{ м/мин} \quad (1)$$

где C_v , m , x , y – коэффициент и показатели степени в формуле скорости резания при обработке резцами.

K_v – коэффициент являющийся произведением, учитывающим влияние материала заготовки K_{MV} , состояние поверхности K_{PV} , материала инструмента K_{IV} .

$$K_v = K_{MV} \cdot K_{PV} \cdot K_{IV} = 1,34 \cdot 1 \cdot 0,65 = 0,87 \quad (2)$$

$$K_{MV} = K_r \cdot \left(\frac{750}{\delta_B} \right)^{n_v} = 1 \cdot \left(\frac{750}{560} \right)^1 = 1,34 \quad (3)$$

где K_r – коэффициент, характеризующий группу стали по обрабатываемости.

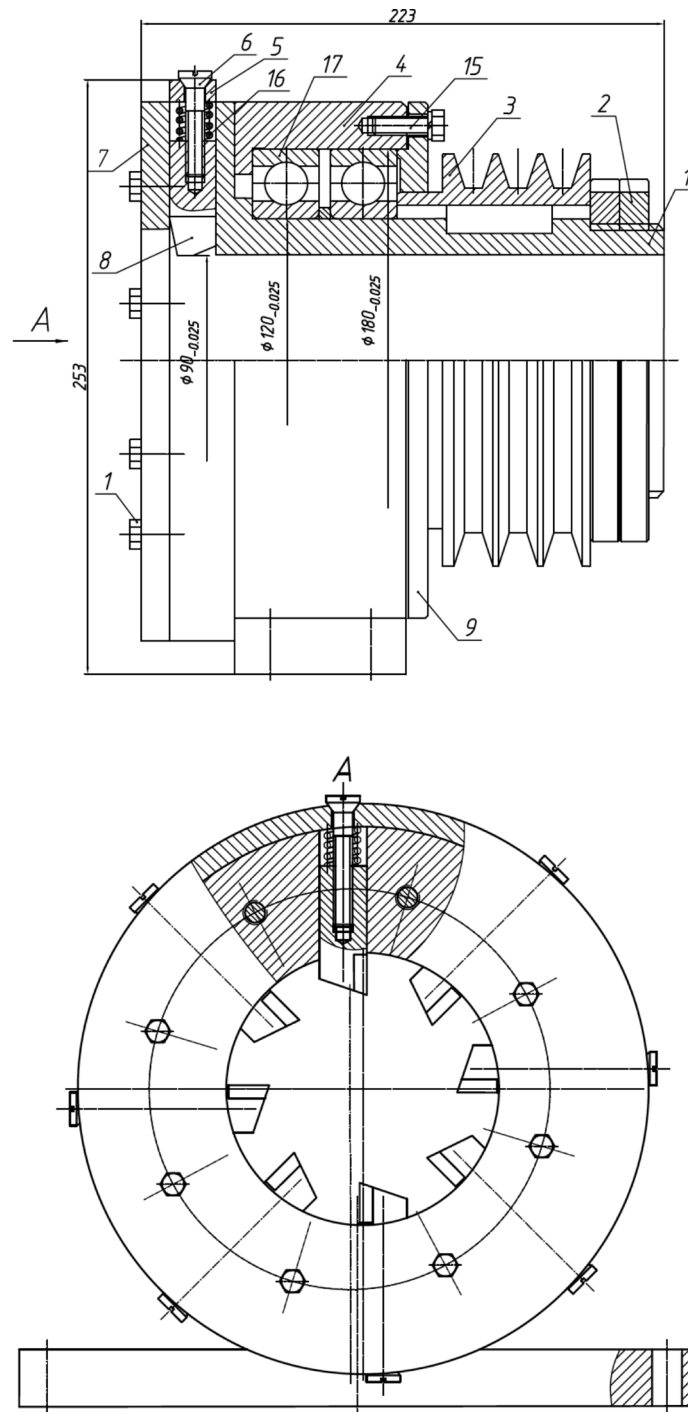


Схема точения плавающим блоком резцов

Определяем число оборотов шпинделя (об/мин):

$$n = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot D} \text{ об/мин} \quad (4)$$

Корректируем число оборотов по паспортным данным станка и принимаем $n = 300$ об/мин.

Минутная подачи при точении определяется из выражения

$$S_{\text{точ}} = s_{\text{об}} n, \text{ мм/мин} \quad (5)$$

Определяем силу резания P_Z (Н):

$$P_Z = 10 \cdot C_p \cdot t^x \cdot s^y \cdot V^n \cdot K_p \text{ Н} \quad (6)$$

где C_p , x , y , n – значение коэффициента и показатели степени в формуле силы резания при точении;

K_p – поправочный коэффициент представляет собой произведение ряда коэффициентов, учитывающих фактические условия резания

$$K_p = K_{MP} \cdot K_{\phi P} \cdot K_{YP} \cdot K_{\lambda P} \cdot K_{GP} = 0,85 \cdot 1,08 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,95 = 0,87 \quad (7)$$

$$K_{MV} = K_T \cdot \left(\frac{\delta_B}{750} \right)^n = 1 \cdot \left(\frac{560}{750} \right)^{0,55} = 0,85 \quad (8)$$

Определяем мощность резания N (кВт):

$$N = \frac{P_Z \cdot V}{1020 \cdot 60} \text{ кВт} \quad (9)$$

$$V = \frac{C_v \cdot D^q}{T^m \cdot t^x \cdot S_z^y \cdot B^U \cdot Z^P} K_v \quad (10)$$

где C_v – табличная скорость резания;

D – диаметр по вершинам резцов вихревой головки;

T – стойкость инструмента;

t – глубина резания, определяют в направлении перпендикулярном оси фрезы;

S_z – подача на зуб;

B – ширина снимаемого слоя,

Z – число зубьев фрезы; $Z = 10$

$$K_v = K_{MV} \cdot K_{PV} \cdot K_{UV}$$

где K_{MV} – коэффициент, учитывающий свойства материала;

K_{PV} – коэффициент учитывающий качество поверхности;

K_{UV} – коэффициент учитывающий материал инструмента;

$K_{MV} = 0,95$, $K_{PV} = 1$, $K_{UV} = 1$ [3, с. 287, табл. 39]

$$K_v = 0,95 \cdot 1 \cdot 1 = 0,95$$

$C_v = 332$, $q = 0,2$, $x = 0,1$, $y = 0,4$, $u = 0,2$, $p = 0$, $m = 0,2$; [3, с. 287, табл. 39]

Определим частоту вращения фрезы.

$$n = \frac{1000 \cdot V_n}{\pi \cdot D} \quad (11)$$

Уточним частоту вращения фрезы по паспорту станка $n = 950 \text{ мин}^{-1}$

Минутная подача при вихревом обтачивании

$$S_{\text{вихр}} = z s_z n, \text{ мм/мин} \quad (12)$$

Сила резания

$$P_Z = \frac{10 \cdot C_p \cdot t^X \cdot S_z^Y \cdot B^n \cdot Z}{D^q \cdot n^W} \cdot K_{MP} \quad (13)$$

$C_p = 825$, $X = 1$, $Y = 0,75$, $U = 1,1$, $q = 1,3$, $W = -0,2$, $K_{MP} = 1$; $n = 1$ [3, с. 291, табл. 41]

$$N_{PE3} = \frac{P_Z \cdot D}{1020 \cdot 60} \quad (14)$$

Расчёты производились с помощью программного обеспечения MstCAD. На основании расчётов установлено, что при одинаковой глубине резания и применении 8-ми резцов в вихревой головке минутная подачи при точении составила 240 мм/мин, а при вихревом точении при подаче на зуб $S_z = 0,1$ мм согласно справочным данным для черновой обработки и той же глубине резания равной $t = 8$ мм, минутная подача равна 760 мм/мин, что в 3,16 раза больше чем при непрерывном точении одним резцом. Оказывается, и мощность резания в несколько раз меньше.

Список литературы

1. Режимы резания металлов: Справочник / Под редакцией Ю.В. Барановского. – М.: Машиностроение, 1972. – 407 с.
2. Учебник для машиностроит. спец. вузов / П.И. Яценко, М.Л. Еременко, Н.И. Жигалко. – 2-е изд., доп. и перераб. – Мн.: Выш. школа, 1981. – 560 с.
3. Справочник технолога – машиностроителя. В 2-х т. Т. 2 / Под ред. А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова. – М.: Машиностроение, 1985. – 496 с.
4. Деулин М.М. «Исследование процесса обработки цилиндрических поверхностей деталей вихревым резанием». Автореферат диссертации. – Волгоград, 2004. – 16 с.
5. Смольников Н.Я., Отений Я.Н., Никифоров Н.И. Устройство для обработки нежестких валов совмещенным резанием и ППД роликами в режиме самоподдачи // Прогрессивные технологии в обучении и производстве: Материалы 2-й всероссийской конференции. – Камышин, 2003. – С. 73–76.

УДК 621.9.025.19

ОБРАБОТКА ДЛИННЫХ НАРУЖНЫХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ШЕВИНГОВАНИЕМ

Отений Я.Н., Вирт А.Э.

Камышинский технологический институт (филиал) ВолгГТУ, Камышин, e-mail: virt09@rambler.ru

Многие товары широкого потребления имеют в своей конструкции детали с длинномерными цилиндрическими поверхностями. Такие детали получили большое распространение при изготовлении мебели, оформлении витрин магазинов, интерьеров помещений, велосипедов, колясок, спортивных стенок и многие другие изделия. Как правило, обработка длинных наружных поверхностей осуществляется такими традиционными методами, как круглое и бесцентровое шлифование с последующей тонкой доводкой полированием наждачными лепестковыми или войлочными кругами, на которые нанесены полировальные пасты. Доведение труб до необходимой геометрической формы шлифованием трудный, неэффективный и не экологичский процесс, как и все остальное шлифование. Замена шлифовальных операций операциями резания является приоритетным. Метод обработки длинных наружных цилиндрических поверхностей шевингованием является одним из них.

Ключевые слова: Шевингование, обработка резанием, самоподача, обработка длинных валов

PROCESSING LENGTH OF THE OUTER CYLINDRICAL SURFACE OF SHAVING

Oteny Y.N., Virt A.E.

The Kamyshin Tecnological Institute (branch) of the Volgograd State Technical University, Kamyshin, e-mail: virt09@rambler.ru

Many commodities are in their long-length part design with cylindrical surfaces. Such details became widespread in the manufacture of furniture and decoration shop windows, interior space, bicycles, wheelchairs, sports walls and many other products. As a rule, the treatment of long outer surfaces made by traditional methods such as round and centerless grinding, followed by fine-tuning the fine polishing grit spade or felt circles to which a polishing paste. Bringing the pipe to the desired geometric shape grinding difficult, inefficient and ecological process, as well as the rest of FSE grinding. Replacement grinding operations Cutting operations is a priority. The method of handling long external cylindrical surfaces shaving is one of them.

Keywords: Shaving, machining, self-feeding, treatment of long shafts

Многие товары широкого потребления имеют в своей конструкции детали с длинномерными цилиндрическими поверхностями. Такие детали получили большое распространение при изготовлении мебели, оформлении витрин магазинов, интерьеров помещений, велосипедов, колясок, спортивных стенок и многие другие изделия.

К перечисленным изделиям предъявляются высокие требования по обеспечению низкой шероховатости ($Ra = 0,12 \dots 0,63$ мкм), при невысоких требованиях к точности обработки. Заготовки для получения длинных деталей имеют дефектный слой толщиной в пределах $0,15 \dots 0,3$ мм, образуемый при их изготовлении.

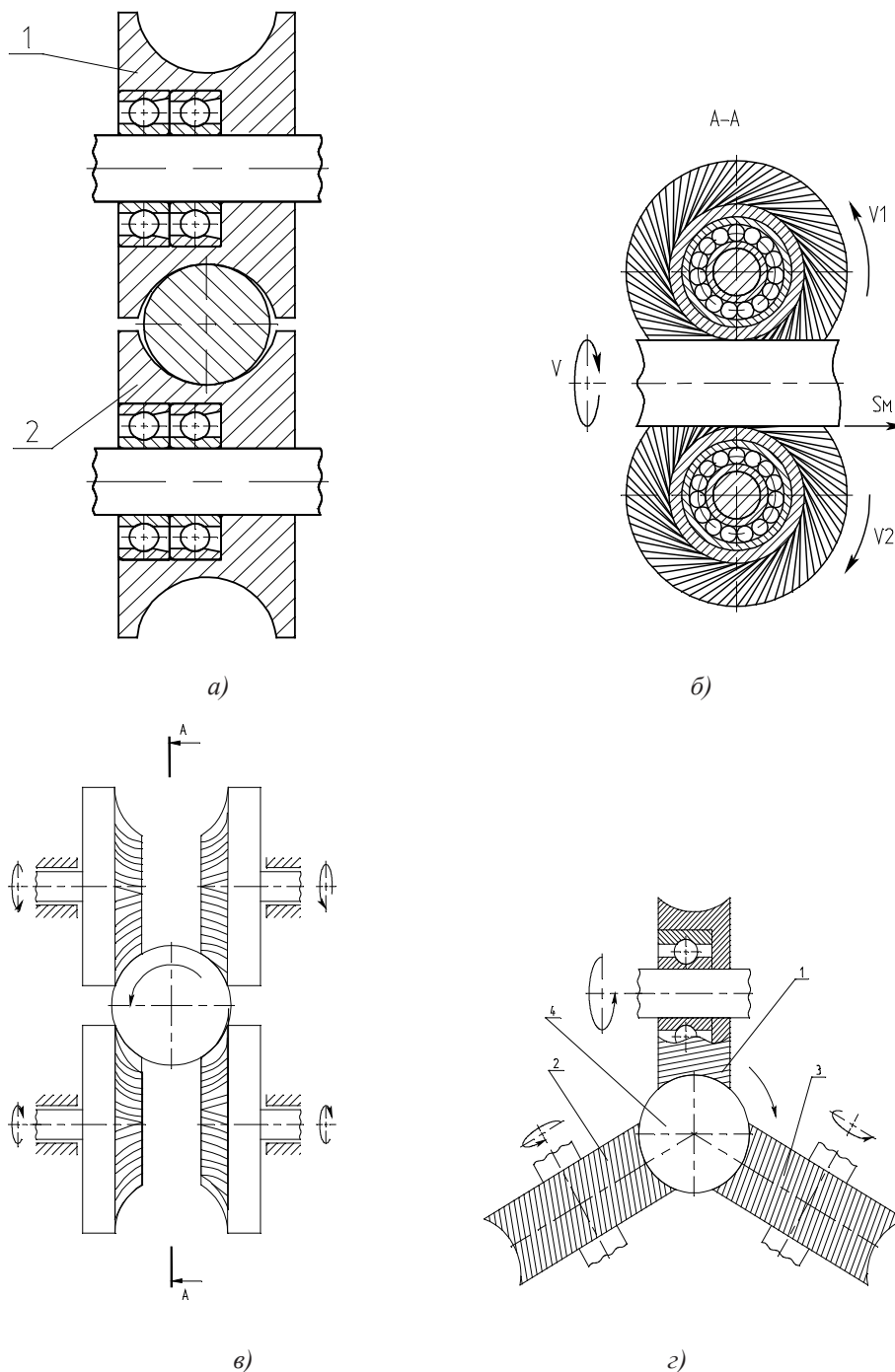
Как правило, обработка длинных наружных поверхностей осуществляется такими традиционными методами, как круглое и бесцентровое шлифование с последующей тонкой доводкой полированием наждачными лепестковыми или войлочными кругами, на которые нанесены полировальные пасты.

Недостатками круглого и бесцентрового шлифования являются применение дорогостоящих станков, предназначенных в основном для получения высокой

точности и шероховатости в пределах $Ra = 1,25 \dots 0,63$ мкм, необходимости частой поднастройки из-за интенсивного износа абразивных кругов, а также ограничение по длине обработки. При круглом шлифовании увеличивается время на обработку за счет времени на установку и снятия заготовки, присутствуют холостые ходы, а также недостаточная жесткость технологической системы.

В этой связи для удаления дефектных слоев с наружных длинномерных цилиндрических поверхностей (валов и тонкостенных труб) взамен шлифования предложен метод шевингования, аналогичный тому, как это осуществляется при чистовой обработке боковых поверхностей зубьев зубчатых колес. Этот метод за счет большого количества зубьев шевера позволит повысить производительность и снизить себестоимость обработки. Для снижения шероховатости после шевингования может быть применена обработка поверхностным пластическим деформированием роликами.

Возможны различные схемы обработки и конструкции цилиндрических, а также конических шеверов, представленные на рисунке.



Схемы обработки валов методом шевингования: а) двумя шеверами, б) коническими шеверами, в) тремя шеверами г) схема разложения сил резания

Режущие кромки зубьев имеют наклон под определенным углом по отношению к оси обрабатываемой детали. В этом случае сила резания, направленная перпендикулярно к режущим кромкам, может быть разложена на две составляющие V_x – по оси детали и V_y – по оси вращения цилиндрических шеверов.

В процессе обработки при вращении детали и перемещении в продольном на-

правлении с заданной подачей продольная составляющая V_y – вызывает вращение шеверов и непрерывную смену зубьев, находящихся в зацеплении с поверхностью детали. Этим достигается срезание тонкого поверхностного слоя и деление стружки на мелкие фрагменты. Направление режущих кромок должно выполняться с учетом знака вращения шеверов в продольной подачи.

Линейная скорость вращения шевров определяется по формуле:

$$V_m = \frac{1000 \cdot K_{\text{пр}} \cdot \tan \omega}{\pi \cdot d} + S_m$$

где $K_{\text{пр}}$ – коэффициент проскальзывания (определяется экспериментально); d – диаметр детали (мм); ω – угол наклона режущих кромок шевера (град.); S_m – подача детали (м/мин).

В процессе обработки деталь приводится во вращение и к ней прикладывается продольная подача, при этом осевая составляющая силы резания поворачивает шевры вокруг осей, на которые они установлены. За счет этого осуществляется срезание металла и периодическая смена режущих зубьев.

Основным преимуществом обработки шевингованием наружных цилиндрических поверхностей является простота конструкции; возможность обработки достаточно длинных валов и тонкостенных труб; эконо-

мическая целесообразность по сравнению с обработкой шлифованием. При отсутствии зубьев предложенная схема может превратиться в комбинированный метод обработки детали поверхностным пластическим деформированием роликами и выглаживанием.

Список литературы

1. Справочник технолога – машиностроителя. В 2-х т. Т. 2/ Под ред. А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова. – М.: Машиностроение, 1985. – 496 с.
- Режимы резания металлов: Справочник. / Под редакцией Ю.В. Барановского. – М.: Машиностроение, 1972. – 407 с.
- Маликов А.А., Сидоркин А.В. Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2008. – № 2. – С. 69–75.
- Учебник для машиностроит. спец. вузов / П.И. Ящерицын, М.Л. Еременко, Н.И. Жигалко. – 2-е изд., доп. и перераб. – Мн.: Выш. школа, 1981. – 560 с.
- Proceedings of the 2014 IMSS International Conference on Future Manufacturing Engineering (ICFME 2014) Hong Kong, 10–11 December, 2014. – CRC Press/Balkema, 2015. – XIV. – ISBN: 978-1-138-02817-3 (Hbk); ISBN: 978-1-315-68462-8.

УДК 004.052.3

МОДЕЛЬ НАДЕЖНОСТИ МАЖОРИТАРНОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ НА БАЗЕ ЭЛЕМЕНТОВ С ТРЕМЯ СОСТОЯНИЯМИ

Рахман П.А.

*ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный нефтяной технический университет»,
Филиал в г. Стерлитамаке, e-mail: pavelar@yandex.ru*

Рассматривается модель надежности мажоритарной вычислительной системы с учетом конечного времени активации узлов, и различных интенсивностей отказов в активном и пассивном состояниях. Также рассматриваются полученные автором модели надежности и расчетные формулы показателей надежности для элемента с тремя состояниями и системы идентичных независимых элементов с заданным нижним порогом для числа активных элементов, при котором система считается работоспособной. Наконец, рассматриваются применение обобщенной модели и формул для частного случая мажоритарной вычислительной системы с тремя узлами, а также пример расчета показателей надежности системы.

Ключевые слова: вычислительная система, элемент с тремя состояниями, цепь Маркова, показатели надежности

RELIABILITY MODEL OF MAJORITY VOTING SCHEME COMPUTING SYSTEM BASED ON THREE-STATE ELEMENTS

Rahman P.A.

Ufa State Petroleum Technological University, Sterlitamak branch, e-mail: pavelar@yandex.ru

This paper deals with the majority voting scheme computing system taking into consideration finite time for node activation and different failure rates for active and passive nodes. Obtained by author reliability models and reliability indices calculation formulas for three-state element and system, based on a set of identical and independent three-state elements, with given bottom threshold for number of active elements, at which system is considered as operable, are also observed. At last, application of generalized model and formulas to the major voting scheme computing system with three nodes, and reliability indices calculation example are also provided.

Keywords: computing system, three-state element, Markov chain, reliability indices

В современном мире информационные технологии являются неотъемлемой частью жизни человека и бизнес-процессов предприятий. Ежедневно огромные объемы информации создаются, передаются, обрабатываются и сохраняются с применением специализированных программно-аппаратных систем. Помимо потребительских технических характеристик систем, таких как: производительность, время задержки, емкость, размер, потребляемая мощность, не менее важными являются характеристики надежности, от которых зависит безопасность функционирования систем, сохранность данных, своевременность передачи и обработки информации, достоверность результатов.

Для оценки показателей надежности восстанавливаемых отказоустойчивых систем, состоящих из множества идентичных и независимых элементов, применяют модели надежности на базе восстанавливаемого элемента с двумя состояниями [1, 2]. Однако, такие модели не учитывают специфику некоторых видов технических элементов, в частности, узлов обработки информации, которые даже будучи в исправном состоянии требуют время для загрузки или реконфигурации программного обеспечения для того, чтобы начать обрабатывать информа-

цию, и до завершения загрузки или реконфигурации пребывают в промежуточном пассивном состоянии. Переход в активное состояние обычно происходит за достаточно короткое, но все же конечное время. Кроме того, в пассивном состоянии элементы также могут отказывать, и интенсивность отказов в пассивном состоянии не равна нулю и не совпадает с интенсивностью отказов в активном состоянии. В такой ситуации возникает необходимость в рассмотрении моделей надежности специального элемента с тремя состояниями (активный, пассивный и неисправный) и систем на базе таких элементов.

В рамках научных исследований автора в области надежности систем хранения, передачи и обработки информации [3–10] возникла научная задача построения модели надежности мажоритарной вычислительной системы с учетом конечного времени активации вычислительных узлов, и различных интенсивностей отказов в активном и пассивном состояниях. Автором была построена модель надежности и выведены расчетные формулы показателей надежности для элемента с тремя состояниями. Далее модель и формулы были обобщены для системы из множества идентичных и независимых элементов с тремя состояниями.

ми с заданным нижним порогом для числа активных элементов, при котором система считается работоспособной. Наконец, обобщенная модель и формулы были применены для частного случая мажоритарной вычислительной системы.

Модель надежности элемента с тремя состояниями. Рассмотрим элемент со следующим множеством состояний и условий переходов между ними:

- Состояние Р – элемент исправен, но пассивен: не выполняет требуемые функции в силу выполнения инициализации программного обеспечения (активации). Из этого состояния элемент с интенсивностью γ_N (активация) может перейти в состояние А, либо с интенсивностью λ_P (отказ в пассивном состоянии) перейти в состояние F.

- Состояние А – элемент исправен и активен (выполняет требуемые функции). Из этого состояния элемент с интенсивностью λ_A (отказ в активном состоянии) может перейти в состояние F.

- Состояние F – элемент неисправен. Из этого состояния элемент с интенсивностью μ_N (ремонт) может перейти в состояние Р.

Тогда, с учетом вышесказанного имеем следующий граф состояний (рис. 1):

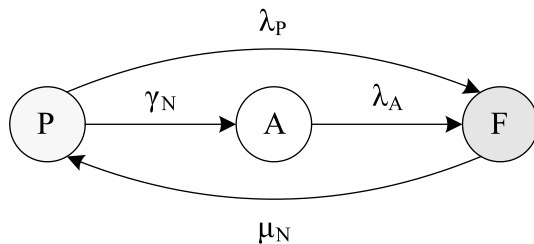


Рис. 1. Марковская модель надежности элемента с тремя состояниями

Математическая модель (система уравнений Колмогорова-Чепмена):

$$\begin{cases} P_P(0)=1; & P_A(0)=0; & P_F(0)=0; \\ P_0(t)+P_1(t)+P_2(t)=1; \\ \frac{dP_P(t)}{dt} = -(\lambda_P + \gamma_N)P_P(t) + \mu_N P_F(t); \\ \frac{dP_A(t)}{dt} = \gamma_N P_P(t) - \lambda_A P_A(t); \\ \frac{dP_F(t)}{dt} = \lambda_P P_P(t) + \lambda_A P_A(t) - \mu_N P_F(t). \end{cases} \quad (1)$$

где λ_A – интенсивность отказов элемента в активном состоянии, λ_P – интенсивность отказов в пассивном состоянии, μ_N – интенсивность ремонта, и γ_N – интенсивность активации (перехода из пассивного состояния в активное состояние).

Мы ограничимся выводом аналитического решения для стационарного случая при $t \rightarrow \infty$, когда марковский процесс становится установившимся, и производные вероятностей по времени стремятся к нулю. Тогда мы имеем дело с системой алгебраических уравнений, и, решая ее, получаем формулы для стационарных вероятностей всех состояний:

$$\begin{cases} P_P(\infty) = \frac{\mu_N \lambda_A}{\mu_N \gamma_N + \lambda_A (\mu_N + \gamma_N + \lambda_P)}; \\ P_A(\infty) = \frac{\mu_N \gamma_N}{\mu_N \gamma_N + \lambda_A (\mu_N + \gamma_N + \lambda_P)}; \\ P_F(\infty) = \frac{\lambda_A (\gamma_N + \lambda_P)}{\mu_N \gamma_N + \lambda_A (\mu_N + \gamma_N + \lambda_P)}. \end{cases} \quad (2)$$

Соответственно, стационарный коэффициент готовности элемента, с учетом того, что только в состоянии А элемент активен и выполняет требуемые функции:

$$K = P_A(\infty) = \frac{\mu_N \gamma_N}{\mu_N \gamma_N + \lambda_A (\mu_N + \gamma_N + \lambda_P)}. \quad (3)$$

Примечание. При $\gamma_N \rightarrow \infty$, коэффициент готовности $K \rightarrow \mu_N / (\mu_N + \lambda_A)$.

Среднее время наработки на отказ нетрудно определить, используя топологический метод для моделей надежности на базе цепей Маркова. Оно определяется как отношение суммы вероятностей работоспособных состояний к взвешенной сумме вероятностей работоспособных состояний, умноженных на соответствующие суммы интенсивностей переходов из работоспособного состояния во все неработоспособные:

$$T_F = \frac{P_A(\infty)}{\lambda_A P_A(\infty)} = \frac{1}{\lambda_A}. \quad (4)$$

Наконец, среднее время восстановления, включающего в себя ремонт и активацию, нетрудно определить из взаимосвязи коэффициента готовности со средними временами наработки на отказ и восстановления:

$$T_R = \frac{1-K}{K} T_F = \frac{\mu_N + \gamma_N + \lambda_P}{\mu_N \gamma_N}. \quad (5)$$

Модель надежности системы идентичных и независимых элементов. Рассмотрим систему n независимых и идентичных элементов с тремя состояниями. Каждый элемент может независимо находиться в одном из трех состояний.

В силу идентичности элементов пусть каждое состояние системы отражает определенное количество i активных элементов, j неисправных элементов, $0 \leq i \leq n$, $0 \leq j \leq n$,

$i + j \leq n$, и $n - i - j$ пассивных элементов. Общее количество состояний системы $(n + 1)(n + 2)/2$. Из состояния (i, j) система может перейти:

- С интенсивностью $i\lambda_A$ в состояние $(i - 1, j + 1)$: отказ одного из активных элементов.
- С интенсивностью $(n - i - j)\gamma_N$ в состояние $(i + 1, j)$: активация одного из пассивных.
- С интенсивностью $(n - i - j)\lambda_p$ в состояние $(i, j + 1)$: отказ одного из пассивных.
- С интенсивностью $j\mu_N$ в состояние $(i, j - 1)$: ремонт одного из неисправных.

Кроме того, пусть система считается работоспособной тогда, когда не менее s элементов активны, $1 \leq s \leq n$. Соответственно, состояния $(i \geq s, j)$ системы считаются работоспособными, а состояния $(i < s, j)$ неработоспособными.

Тогда, с учетом всего вышесказанного имеем следующий граф состояний системы независимых и идентичных элементов с тремя состояниями (рис. 2).

Следует отметить, что в силу независимости элементов для определения вероятностей всех состояний системы нет необходимости в трудоемком составлении и решении системы уравнений Колмогорова-Чепмена. Стационарная вероятность каждого состояния (i, j) равна произведению вероятности одновременного нахождения i элементов в активном состоянии $P_A^i(\infty)$, вероятности одновременного нахождения j элементов в неисправном состоянии $P_F^j(\infty)$, вероятности одновременного нахождения $n - i - j$ элементов в пассивном состоянии $P_P^{n-i-j}(\infty)$, умноженного на число всевозможных сочетаний $n! / (i! j! (n - i - j)!)$ активных, неисправных и пассивных элементов:

$$P_{i,j}(\infty) = \frac{n! P_A^i(\infty) P_F^j(\infty) P_P^{n-i-j}(\infty)}{i! j! (n - i - j)!} = \frac{n! \mu_N^i \gamma_N^i \lambda_A^j (\gamma_N + \lambda_p)^j \mu_N^{n-i-j} \lambda_A^{n-i-j}}{i! j! (n - i - j)! (\mu_N \gamma_N + \lambda_A (\mu_N + \gamma_N + \lambda_p))^n}; \quad (6)$$

$$i = 0 \dots n; \quad j = 0 \dots n; \quad i + j \leq n.$$

Для расчета показателей надежности системы нам также понадобится сумма вероятностей всех состояний системы при заданном количестве i активных элементов:

$$\sum_{j=0}^{n-i} P_{i,j}(\infty) = \frac{n! P_A^i(\infty) (P_F(\infty) + P_P(\infty))^{n-i}}{i! (n - i)!} = \frac{C_n^i \mu_N^i \gamma_N^i \lambda_A^{n-i} (\mu_N + \gamma_N + \lambda_p)^{n-i}}{(\mu_N \gamma_N + \lambda_A (\mu_N + \gamma_N + \lambda_p))^n}. \quad (7)$$

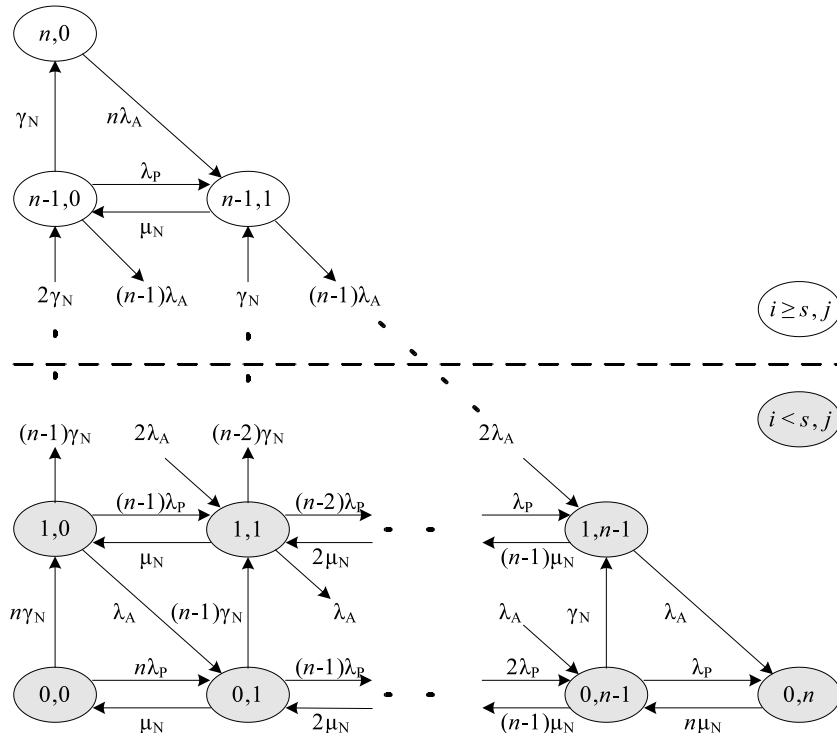


Рис. 2. Модель надежности системы n идентичных и независимых элементов с тремя состояниями и заданным нижним порогом s для числа активных элементов

Тогда при заданном нижнем пороге s для числа активных элементов, при котором система работоспособна, стационарный коэффициент готовности системы определяется как сумма вероятностей всех работоспособных состояний ($i \geq s, 0 \leq j \leq n-i$):

$$K = \sum_{i=s}^n \sum_{j=0}^{n-i} P_{i,j}(\infty) = \sum_{i=s}^n \frac{C_n^i \mu_N^i \gamma_N^i \lambda_A^{n-i} (\mu_N + \gamma_N + \lambda_P)^{n-i}}{(\mu_N \gamma_N + \lambda_A (\mu_N + \gamma_N + \lambda_P))^n}. \quad (8)$$

Соответственно, среднее время наработки на отказ системы определяется как отношение суммы вероятностей всех работоспособных состояний ($i \geq s, 0 \leq j \leq n-i$) к взвешенной сумме вероятностей граничных работоспособных состояний ($i = s, 0 \leq j \leq n-i$), умноженных на соответствующие интенсивности $i\lambda_A$ перехода в неработоспособные состояния. Заметим, что для всех граничных работоспособных состояний интенсивность перехода в неработоспособные состояния одинакова и равна $s\lambda_A$:

$$T_F = \frac{\sum_{i=s}^n \sum_{j=0}^{n-i} P_{i,j}(\infty)}{s\lambda_A \sum_{j=0}^{n-s} P_{s,j}(\infty)} = \frac{\sum_{i=s}^n C_n^i \mu_N^{i-s} \gamma_N^{i-s} \lambda_A^{n-i} (\mu_N + \gamma_N + \lambda_P)^{n-i}}{s C_n^s \lambda_A^{n-s+1} (\mu_N + \gamma_N + \lambda_P)^{n-s}}. \quad (9)$$

Наконец, среднее время восстановления, нетрудно определить из взаимосвязи коэффициента готовности со средними временами наработки на отказ и восстановления:

$$T_R = \frac{1-K}{K} T_F = \frac{\sum_{i=0}^{s-1} C_n^i \mu_N^i \gamma_N^i \lambda_A^{s-1-i} (\mu_N + \gamma_N + \lambda_P)^{s-i}}{s C_n^s \mu_N^s \gamma_N^s}. \quad (10)$$

Модель надежности мажоритарной вычислительной системы с тремя узлами. Отказоустойчивая вычислительная система с тремя узлами и мажоритарным выбором результата вычислений может рассматриваться как частный случай вышеописанной системы при $n = 3$ и $s = 2$. Вычислительная система дает достоверный результат в случае, если не менее двух из трех узлов исправны и активны (выполняют вычисления). Тогда имеем следующий граф состояний рассматриваемой вычислительной системы (рис. 3).

Формула для расчета коэффициента готовности вычислительной системы выводится путем подстановки $n = 3$ и $s = 2$ в формулу 8:

$$K = \frac{\mu_N^2 \gamma_N^2 (\mu_N \gamma_N + 3\lambda_A (\mu_N + \gamma_N + \lambda_P))}{(\mu_N \gamma_N + \lambda_A (\mu_N + \gamma_N + \lambda_P))^3}. \quad (11)$$

Аналогично выводим формулу для расчета среднего времени наработки на отказ:

$$T_F = \frac{\mu_N \gamma_N + 3\lambda_A (\mu_N + \gamma_N + \lambda_P)}{6\lambda_A^2 (\mu_N + \gamma_N + \lambda_P)}. \quad (12)$$

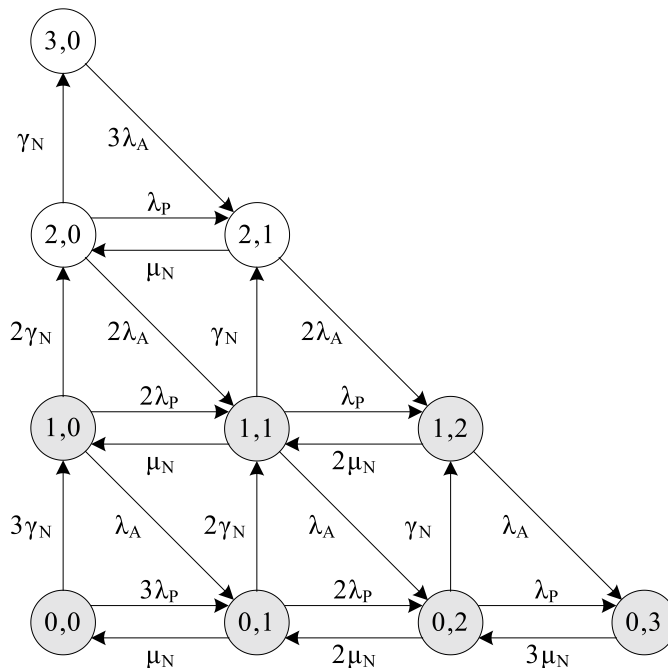


Рис. 3. Модель надежности мажоритарной вычислительной системы с тремя узлами

Наконец, формула для расчета среднего времени восстановления:

$$T_R = \frac{(\mu_N + \gamma_N + \lambda_P) (3\mu_N \gamma_N + \lambda_A (\mu_N + \gamma_N + \lambda_P))}{6\mu_N^2 \gamma_N^2}. \quad (13)$$

Пример расчета показателей надежности. Пусть задана мажоритарная вычислительная система с тремя узлами. Интенсивность отказов узлов в активном состоянии $\lambda_A = 1/2920$ час⁻¹ (в среднем три раза в год), интенсивность отказов в пассивном состоянии $\lambda_P = 1/8760$ час⁻¹ (в среднем раз в год), интенсивность активации $\gamma_N = 20$ час⁻¹ (в среднем три минуты) и интенсивность ремонта $\mu_N = 1/24$ час⁻¹ (в среднем одни сутки).

Рассчитаем показатели надежности мажоритарной вычислительной системы:

- По формуле 11 получаем коэффициент готовности: $K_F \approx 0,999801$.
- По формуле 12 получаем среднее время наработки на отказ: $T_F \approx 60547$ часов.
- По формуле 13 получаем среднее время восстановления: $T_R \approx 12,058$ часов.

Заключение

Таким образом, в рамках данной статьи автором рассмотрена модель надежности мажоритарной вычислительной системы с учетом конечного времени активации узлов, и различных интенсивностей отказов в активном и пассивном состояниях. Автором разработана модель надежности и выведены расчетные формулы показателей надежности для элемента с тремя состояниями. Далее модель и формулы обобщены для системы из множества идентичных и независимых элементов с тремя состояниями с заданным нижним порогом для числа активных элементов, при котором система считается работоспособной.

Наконец, обобщенная модель и формулы применены для частного случая мажоритарной вычислительной системы с тремя узлами. Также приведен пример расчета стационарного коэффициента готовности, среднего времени наработки на отказ

и среднего времени восстановления мажоритарной вычислительной системы.

Полученные теоретические результаты использовались в многолетней практике эксплуатации, развития и проектирования систем хранения и обработки данных НИУ МЭИ (ТУ), Балаковской АЭС, ОАО «Красный Пролетарий» и ряда других предприятий.

Список литературы

1. Черкесов Г.Н. Надежность аппаратно-программных комплексов. – СПб.: Питер, 2005.
2. Martin L. Shooman. Reliability of computer systems and networks. John Wiley & Sons Inc., 2002.
3. Каяшев А.И., Рахман П.А., Шарипов М.И. Анализ показателей надежности избыточных дисковых массивов // Вестник УГАТУ: научный журнал УГАТУ, 2013. – Т. 17. № 2 (55). – С. 163–170.
4. Каяшев А.И., Рахман П.А., Шарипов М.И. Анализ показателей надежности локальных компьютерных сетей // Вестник УГАТУ: научный журнал УГАТУ, 2013. – Т. 17. № 5 (58). – С. 140–149.
5. Каяшев А.И., Рахман П.А., Шарипов М.И. Анализ показателей надежности двухуровневых магистральных сетей // Вестник УГАТУ: научный журнал УГАТУ, 2014. – Т. 18. № 2 (63). – С. 197–207.
6. Рахман П.А., Каяшев А.И., Шарипов М.И. Модель надежности отказоустойчивой пограничной маршрутизации с двумя Интернет-провайдерами // Вестник УГАТУ: научный журнал УГАТУ, 2015. – Т. 19. № 1 (67). – С. 131–139.
7. Рахман П.А., Каяшев А.И., Шарипов М.И. Марковская цепь гибели и размножения в моделях надежности технических систем // Вестник УГАТУ: научный журнал УГАТУ, 2015. – Т. 19. № 1 (67). – С. 140–154.
8. Рахман П.А., Каяшев А.И., Шарипов М.И. Модель надежности отказоустойчивых систем хранения данных // Вестник УГАТУ: научный журнал УГАТУ, 2015. – Т. 19. № 1 (67). – С. 155–166.
9. Рахман П.А., Шарипов М.И. Модель надежности двухузловых кластера приложений высокой готовности в системах управления предприятием // Экономика и менеджмент систем управления, 2015. – Т. 17. № 3. – С. 85–102.
10. Рахман П.А., Шарипов М.И. Модели надежности каскадных дисковых массивов в системах управления предприятием // Экономика и менеджмент систем управления, 2015. – Т. 17. № 3.1. – С. 155–168.

РАЗВИТИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК НА ОСНОВЕ ТВЕРДООКСИДНЫХ ТОПЛИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Романов И.Д., Чернышов Е.А., Романова Е.А.

*Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева,
Нижний Новгород, e-mail: nil_st@nntu.nnov.ru*

В статье рассмотрена история развития и современное состояние разработок энергетических установок на основе твердооксидных топливных элементов. Твердооксидные топливные элементы имеют высокий коэффициент полезного действия прямого преобразования химической энергии топлива в электричество. В качестве топлива твердооксидные топливные элементы могут использовать любые углеводороды: природные топлива (уголь, нефть, газ), продукты технической деятельности человека, отходы промышленного производства, сельского хозяйства. При этом электрохимическое, низкотемпературное сжигание топлива повышает экологичность процесса. Одной из актуальных задач применения топливных элементов является создание воздухо-независимой энергетической установки для подводных объектов, как обитаемых подводных лодок так и необитаемых аппаратов. Приведены примеры государственной поддержки научных исследований в области твердооксидных топливных элементов, а также компании проводящие данные исследования.

Ключевые слова: энергетическая установка, твердооксидный топливный элемент, воздухо-независимая энергетическая установка

DEVELOPMENT OF POWER STATIONS ON THE BASIS OF SOLID OXIDE FUEL ELEMENTS

Romanov I.D., Chernyshov E.A., Romanova E.A.

*Nizhny Novgorod State Technical University n.a. R.E. Alekseev, Nizhny Novgorod,
e-mail: nil_st@nntu.nnov.ru*

In article the history of development and a current state of development of power stations on the basis of solid oxide fuel elements is considered. Solid oxide fuel elements have high efficiency of direct transformation of chemical energy of fuel to electricity. As fuel solid oxide fuel elements can use any hydrocarbons: natural fuels (coal, oil, gas), products of technical activity of the person, waste of industrial production, agriculture. Thus electrochemical, low-temperature burning of fuel increases environmental friendliness of process. One of actual problems of application of fuel elements is creation of the airindependent power station for underwater objects, as manned submarines and uninhabited devices. Examples of the state support of scientific researches in the field of solid oxide fuel elements, and also the companies the conducting these researches are given. Keywords: power station, solid oxide fuel elements, airindependent power station

Keywords: power station, solid oxide fuel elements, airindependent power station

Первый топливный элемент был создан в 1838–1845 году Кристианом Фридрихом Шенбайном и Уильямом Робертом Гроувом. Примерно с того же времени известен двигатель внутреннего сгорания изобретенный Николаусом Отто, газовая турбина была изобретена Джоном Барбером еще в 1791 году. Однако до настоящего времени распространение топливных элементов незначительно по сравнению с тепловыми двигателями. Прорыв был достигнут в 50 – 60 годах 20 века, когда активно стали развиваться топливные элементы для использования в космических программах. Первым подводным аппаратом на топливных элементах стал созданный в 1974 году «Deep Quest».

Существуют несколько основных типов топливных элементов: с протонообменной мембраной (Proton Exchange Membrane Fuel Cells); на основе ортофосфорной / фосфорной кислоты (Phosphoric Acid Fuel Cells); на основе расплавленного карбоната лития и натрия (Molten Carbonate Fuel Cells); с твердооксидным керамическим электролитом (Solid Oxide Fuel Cells / SOFC); щелочные (Alkaline Fuel Cells); с прямым окислением метанола (Direct Methanol Fuel Cells); с прямым окислением этанола (Direct Ethanol Fuel Cells); воздушно-цинковый ТЭ (Zinc-Air Fuel Cells) и др.

Одним из наиболее актуальных, перспективных, однако и сложных является SOFC. Комплексное использование химической и тепловой энергий в данных энергоустановках позволяют получать КПД до 85–90%. SOFC элементы работают при температурах 650–1000 °С, причем могут использовать любое углеводородное топливо преобразованное в синтез-газ ($H_2 - CO$) (бензин, дизельное топливо и природный газ, биотопливо, торф, продукты переработки отходов и водород). Уменьшенные требования к чистоте используемого топлива является одним из важных преимуществ SOFC по сравнению с другими типами топливных элементов. Кроме того, за счет высокой температуры, скорость протекания электродных реакций достаточно высока и не требуется использование дорогостоящих катализаторов.

В настоящее время наиболее часто используемыми материалами для SOFC являются кислород проводящий диоксид циркония, стабилизированный иттрием (YSZ) – электролит, манганит лантана-стронция (LSM) – катод, никелевый кермет (Ni+YSZ) – анод и хромит лантана, допированный стронцием или кальцием (LSC или LCC), – керамический токопровод. В планарных конструкциях в последнее время все чаще используют металлический токопровод, как правило, из хромистой стали [1].

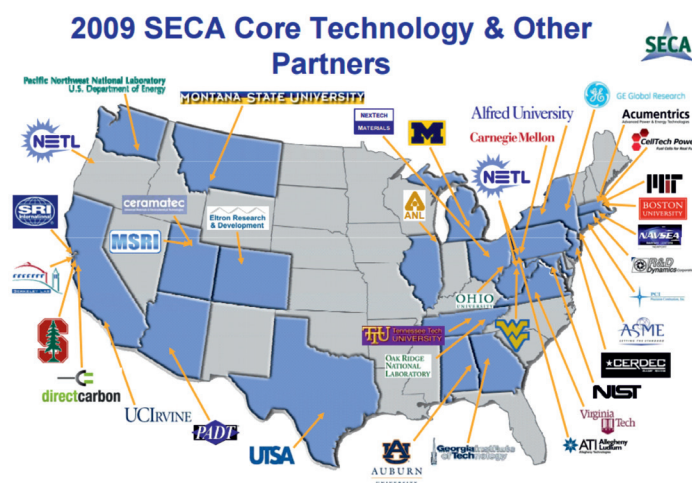
По исполнению функции механической прочности SOFC делятся на элементы с несущим электролитом, с несущим катодом, с несущим анодом, с несущей керамической высокопористой основой, с несущим металлическим высокопористым токовым коллектором. В последнее время для увеличения компактности появились конструкции элементов с несущими обоими электродами.

Поскольку все компоненты SOFC находятся в твердом состоянии, конструкции самих элементов и устройств из них имеют большое разнообразие. До 80-90х годов прошлого века их можно было разделить на три группы: трубчатые, планарные и блочные. Позднее стали появляться конструкции элементов объединяющие положительные свойства трубчатой и планарной, трубчатой и блочной. Преимущество твердого состояния единичного элемента приводит не только к многообразию его конструкций, но и к многообразию конструкций стеков батарей и энергоустановок. ЭХГ генераторы на SOFC могут быть изготовлены в широком диапазоне мощностей для использования в широком спектре приложений.

В конце 1950-х начале 1960-х годов исследователи по всему миру начали работы по изучению процессов и разработ-

ке высокотемпературных твердооксидных устройств с твердым оксидным электролитом. Сегодня известно, что значительное число малых и крупных компаний США, Европы, Японии, Азии и Австралии находятся в стадии подготовки промышленного производства энергоустановок на SOFC различного назначения, например Siemens, United Technologies, Delphi, Rolls-Royce, Honda, Ceres Power, FuelCell Energy, NexTech Materials, CeramTec, Fuel Cell Materials и др. Странами-лидерами в этих работах являются США, Евросоюз и Япония. В каждой из этих стран есть система государственной поддержки данных исследований например: SECA в США; Real-SOFC, Flame-SOFC, LargeSOFC и др. в ЕС, NEDO в Японии.

Примером активной государственной политики в коммерциализации твердооксидных генераторов на SOFC являются США, где при поддержке правительства сформировался альянс Solid State Energy Conversion Alliance (SECA). Целью программы является разработка и промышленный выпуск энергосистем на SOFC с удельной мощностью не менее 400 мВт/см², деградацией характеристик менее 1 % и стоимостью не более \$400/кВт. Также одна из целей SECA в области систем на угле была разработка больших (более 100 мегаватт) энергосистем интегрированных с газификацией угля. Первоначально SECA включала шесть проектов SOFC наиболее близких к коммерциализации, разрабатываемых конкурирующими промышленными командами: Cummins-SOFCo, Delphi-Battelle, General Electric, Siemens Westinghouse, Acumentrics и FuelCell Energy (FCE). С учетом субконтрактов исследования по данной программе было задействовано большее число компаний (рисунок).



Компании участники программы SECA [2]

В частности компании Siemens Westinghouse на основе элементов с объединенными треугольными в сечении трубками получена удельная мощность 600 мВт/см^2 . Созданы установки с гарантированным сроком службы не менее 20 000 часов и деградацией характеристик около 0,1 % за 1000 часов.

Компаниями Delphi и FuelCell Energy (FCE) разработаны энергетические установки для применения на автотранспорте и в морских энергетических установках. Включая воздухонезависимые энергетические установки для подводных объектов.

Boing совместно с Rolls-Royce и FCE начала разработку вспомогательной энергетической установки для источников бесперебойного питания авиации. Предполагается что к 2017 году будут созданы генераторы мощностью 440 кВт.

Bloom Energy Corp в 2010 году объявила, что она первая вышла на рынок с энергоустановками на основе SOFC мощностью 100 кВт. Причем к 2012 году в США насчитывалось более 1,700 автопогрузчиков, работающих на топливных элементах.

В Германии работы по разработке генерирующих устройств с твердооксидным электролитом были начаты фирмой BBC, позднее присоединились Dornier, EC, Siemens. Энергетические компании и разработчики технологий объединили усилия в программе «Callux». Как часть национальной инновационной программы по водородным технологиям и топливным элементам, которая координируется NOWGmbH. Весь же проект Callux координируется Центром Солнечной энергии и Водородных Исследований (ZSW) [3]. Пример финансируемого проекта – FlameSOFC объединяет 24 партнера из 11 стран.

В Европе одним из лидеров в создании энергосистем на SOFC планарной конструкции является Forschungszentrum Jülich (Германия), испытавший устройство мощностью 13 кВт ещё в 2004 году. В 2012 году была достигнута продолжительность работы 40 000 часов [4].

В Японии в 2009 году был запущен проект ENE.FARM. В ходе его реализации было установлено 3000 комбинированных устройств на SOFC (электричество+тепло) для больших зданий и около 40000 устройств, установленных в 2012 году для домохозяйств. TokyoGas, OsakaGas и Eneos в Японии построили системы, используя SOFC произведенные Kyocera Inc. Данные системы работают на природном газе и обеспечивают эффективность электрической конверсии приблизительно 45–50 %.

Комбинированные системы, основанные на ЭХГ, (электричество + тепло), также

активно проходят испытания и запускаются в производство в Австралии, Новой Зеландии. Причем, как и японские, австралийские системы используют SOFC работающие в диапазоне 750–800 °C. В 2012 году 25 устройств ЭХГ на SOFC марки BlueGen (Ceramic Fuel Cells Ltd., Австралия) были использованы для создания первой коммерческой виртуальной электростанции на топливных элементах в Германии. Электростанция является кластером распределенных единичных генерирующих устройств электроэнергии объединенных узлом управления, что позволяет преодолеть пиковые нагрузки и уравновесить неустойчивое снабжение от ветряных или солнечных генераторов с более высокой эффективностью и большей гибкостью, чем крупные централизованные электростанции.

Особо стоит отметить разработки Китая в области SOFC, так например компания Ningbo SOFCMAN Energy Technology Co., Ltd [5] предлагает на рынке как компоненты необходимые для производства энергетических установок на основе SOFC, так и готовые установки. Разработки данной компании основаны на технических решениях Ningbo Institute of Materials Technology and Engineering и Chinese Academy of Sciences.

В СССР начиная с 60-х годов прошлого века Институт высокотемпературной электрохимии Уральского отделения РАН (ИБТЭ), занимался разработкой твердых электролитов проводящих по ионам кислорода, а с начала 70-х годов – разработкой макетов твердооксидных устройств на этих электролитах. Это привело к созданию в 1989 году, высокотемпературного электрохимического генератора мощностью 1 кВт. В 2013 г. В ИБТЭ разработан, а в ООО «Завод электрохимических преобразователей» (г. Новоуральск) изготовлен экспериментальный образец автономной энергоустановки для электропитания станций катодной защиты магистральных газопроводов. В ИБТЭ в лаборатории твердооксидных топливных элементов к 2014 году разработаны, изготовлены и испытаны макеты электрохимических генераторов на твердооксидных топливных элементах мощностью 100, 200, 300 и 1500 Вт.

В Государственном научном центре РФ Физико-энергетический институт им. академика А.И. Лейпунского разрабатывалась планарная конструкция SOFC с использованием как YSZ электролита так и электролита на основе церия для работы при пониженных температурах. При 700 °C удалось получить КПД до 50 %, при 950 °C на единичных элементах была достигнута максимальная удельная мощность 700 мВт/см^2 .

Начиная с конца 80 годов прошлого века работы по разработке энергосистем на основе SOFC проводятся в Российском федеральном ядерном центре – Всероссийском научно-исследовательском институте технической физики имени академика Е.И. Забабахина (ВНИИТФ, г. Снежинск). Разработки велись по всем конструктивным разновидностям SOFC (трубчатая, планарная, блочная) мощностью 1-2,5 кВт. В 2005 г. в ВНИИТФ был изготовлен модуль батарей SOFC для систем катодной защиты газопроводов. В 2009 г. были проведены испытания энергоустановки на SOFC. Генератор вырабатывал электричество в течение 8800 часов, чем подтвердил гарантированный срок службы.

В 2003 году президент РАН академик Юрий Осипов и генеральный директор – председатель Правления ГМК «Норильский никель» Михаил Прохоров подписали Генеральное соглашение о сотрудничестве между Российской академией наук и компанией «Норильский никель» в области водородной энергетики и топливных элементов. Была учреждена национальная инновационная компания «Новые энергетические проекты», которая непосредственно с институтами Российской Академии наук занималась разработкой опытно-промышленной технологии производства топливных элементов и водородных генераторов на аналогичных элементах [6].

В работе [7] показано положение дел в области исследований и производства SOFC в России. В частности в Томском Политехническом Университете планируется изготовление и испытания опытного образца батареи SOFC мощностью до 6 кВт. Договор на выполнение НИОКР заключен в октябре 2013 года. Планируемое окончание работ – декабрь 2015 года.

В 2009 году МРСК Урала провела конкурс инновационных проектов в сфере энергосбережения. Одним из победителей стал проект Уральского Отделения РАН и ООО «Центр промышленных нанотехнологий» (Екатеринбург), цель которого в создании производства установок на базе SOFC.

Одним из направлений применения SOFC является создание воздухонезависимых энергетических установок (ВНЭУ) [8]. Так филиалом «Центрального научно-исследовательского института судовой электротехники и технологии» ФГУП «Крыловский государственный научный центр» впервые в отечественной практике был предложен и реализован ряд технических решений [9]. Совместно с ИВТЭ УрО РАН испытан макетный образец сборки SOFC мощностью до 1 кВт и предложена концеп-

ция комбинированной ЭУ, включающей помимо SOFC турбогенератор и утилизационный теплообменник.

В ЦКБ «Рубин» ведется разработка проекта малой подводной лодки «Амур-950» с ВНЭУ на базе топливных элементов отечественного производства. Энергетическая мощность установки существенно выше зарубежных аналогов (схожие проекты есть в Германии, Швеции и Франции) – 400 кВт против 180 кВт. ВНЭУ позволяет обойтись без резервуаров с чистым водородом, поскольку он вырабатывается непосредственно из дизельного топлива. Ожидается что данная подводная лодка окажется конкурентоспособна на внешнем рынке вооружений, одним из требований которого является оснащение современных подводных лодок ВНЭУ [10, 11].

В программе фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013 – 2020 годы одной из задач значится разработка электрохимических генераторов большой мощности на основе твердооксидных топливных элементов [12].

Также два проекта разработки энергоустановок с использованием топливных элементов включил в свою среднесрочную целевую программу Фонд поддержки научной, научно-технической и инновационной деятельности «Энергия без границ». Первый из них – «Создание высокоэффективных экологически чистых гибридных ПГУ на природном газе на базе твердооксидных топливных элементов», которые направлены на разработку гибридных станций класса электрической мощности от сотен киловатт до десятков мегаватт. Другой – «Создание экспериментального образца биоэнергетического модуля на базе высокотемпературного топливного элемента электрической мощностью 5 кВт» – ставит целью разработку малых комбинированных электрогенерирующих блоков, для обеспечения электроэнергией и теплом удаленные поселки и предприятия.

В рамках «Программы мегагрантов» создана лаборатория Электрохимических устройств на твердооксидных протонных проводниках под руководством Циакараса Панайотиса. Кроме того по данной программе в области SOFC в России работают ещё 3 лаборатории: в институте Теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН лаборатория «Новых энергетических технологий и энергоносителей» под руководством Йошиоки Кавазое; в Томском политехническом университете в международной научно-образовательной лаборатории технологии водородной энергетики под руководством Торстейнна Сигфуссона; в институте физи-

ки твердого тела РАН лаборатория материалов для электрохимических технологий под руководством Владиславом Хартоном.

Отдельного упоминания стоит инициатива Уральской Промышленной компании, объявившей себя самостоятельным игроком на российском рынке генераторов на SOFC. Компания зарегистрирована как резидент Инновационного центра Сколково, вошла в фонд «Сколково» с проектом «Создание энергоустановки на твердооксидных топливных элементах для станций катодной защиты нефтегазового сектора и линейки установок для других отраслей народного хозяйства». Конечная цель ООО «УПК» по данному проекту это создание промышленного производства энергоустановок на SOFC. Ожидается, что крупносерийный выпуск начнется в 2015 году.

Заключение

В различных лабораториях мира ведется поиск новых твердых электролитов и разработка экономически доступных пленочных технологий с целью дальнейшего увеличения эффективности SOFC. Рассматриваются направления расширения ареала SOFC, для их использования в различных областях: от миниатюризированных SOFC малой мощности для применения в электронной технике до батарей SOFC для транспорта и спецприменений.

Список литературы

1. Липилин А.С. TOTЭ и энергосистемы на их основе: состояние и перспективы // Электрохимическая энергетика. – 2007. – Т. 7, № 2. – С.61–72.
2. URL: <http://www.gwpc.org/>
3. URL: <http://www.f-cell.de/>
4. URL: <http://www.plansee.com/>
5. URL: <http://sofcman.com/>
6. Национальная инновационная компания «новые энергетические проекты» // Международный научный журнал альтернативная энергетика и экология. – 2007. – № 2. – С. 13–20.
7. Твердооксидные топливные элементы: проблемы, пути решения, перспективы развития и коммерциализации (Аналитический обзор) // ФГБНУ «Научно-исследовательский институт – Республиканский исследовательский научно-консультационный центр экспертизы Москва, 2015.
8. Романов А.Д., Чернышов Е.А., Романова Е.А. Сравнительный обзор и оценка эффективности воздухонезависимых энергетических установок различных конструкций // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 6. – С. 67.
9. Васильев В.А., Романов И.Д., Романова Е.А., Романов А.Д. История развития подводных лодок с воздухонезависимыми энергоустановками в России и СССР // Труды НГТУ им. П.Е. Алексеева. – 2012. – № 4 (97). – С. 192–201.
10. Романов А.Д., Чернышов Е.А., Романова Е.А. Современные малые подводные лодки // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 3. – С. 68–71.
11. Романова Е.А., Романов А.Д., Чернышов Е.А. Оценка экспортного потенциала неатомных подводных лодок // Вооружение и экономика. – 2015. – № 1 (30). – С. 99–105.
12. Программа фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы <http://ibch.ru>.

УДК 625:666:97

СОСТАВЫ И МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ ИЗДЕЛИЙ ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Стородубцева Т.Н.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова»,
Воронеж, e-mail: tamara-tns@yandex.ru

Приведены результаты экспериментальных исследований механических свойств композиционного материала, включающего в композицию стирол-содержащие полимеры, полученные из отходов производства синтетического каучука, направленные на повышение морозо- и водостойкости. Использование сополимера на основе отходов производства синтетического каучука позволяет решить вопрос экологического характера, направленный на переработку и использование отходов и побочных продуктов нефтехимических производств, а также деревопереработки.

Ключевые слова: композиционные материалы, механические характеристики, отходы нефтехимических производств и деревопереработки

COMPOSITION AND MECHANICAL CHARACTERISTICS OF THE COMPOSITE DEVICE MATERIAL TRANSPORT CONSTRUCTION

Storodubtseva T.N.

Federal State Budget Educational Institution of High Education «Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov», Voronezh, e-mail: tamara-tns@yandex.ru

The experimental results of the mechanical properties of a composite material comprising a composition of a styrene-containing polymers prepared from wastes of synthetic rubber to improve resistance to water and frost. Use of a copolymer based on waste production of synthetic rubber can solve the issue of environmental measures aimed at recycling and use of waste and by-products petrochemical industries, as well as timber.

Keywords: composite materials, mechanical properties, petrochemical plants and waste timber

В промышленно развитых странах производство композиционных материалов (КМ) неуклонно растет, поскольку эти материалы позволяют добиться существенного улучшения качества и снижения веса изделий и конструкций, в том числе и работающих в экстремальных условиях, при одновременном увеличении их надежности и ресурса.

По сути КМ представляют собой термодинамические неравновесные системы, состоящие из двух или более компонентов, отличающихся по химическому составу, физико-механические свойствам и разделенных в материале четко выраженной границей. Каждый из компонентов вводится в состав, чтобы придать ему требуемые свойства, которыми не обладает каждый из компонентов в отдельности. Комбинируя объемное соотношение компонентов, можно получать материалы с требуемыми характеристиками [1].

Основным фактором, определяющим выбор метода получения КМ является технологическая совместимость компонентов, т.к. возможно разупрочнение волокон в результате химического взаимодействия с матрицей в процессе изготовления, а также их механическое повреждение.

Создание полимерного композита на основе термореактивной смолы ФАМ, ко-

торый может использоваться в элементах конструкций, работающих в условиях агрессивных сред динамических нагрузок и знакопеременных температур и которые обладают повышенными эксплуатационными свойствами, например, шпал для лесовозных железных дорог, стало своевременным [2, 3].

Известна полимерная композиция, включающая, мас. ч.: фурфуролацетоновый мономер – 70-100; бензолсульфокислота – 15-20; порошкообразный полиэтилен – 40-100; порошкообразный графит – 150-250; сланцевое масло или сламор – 30-50 (1).

Наиболее близкой по технической сущности и достигаемому результату является композиция, включающая, мас. % : фурфуролацетоновая смола ФАМ – 15-2; бензолсульфокислота – 3-5; андезитовая мука – 47-57; стеклосечка или распущенный стекложгут – 0,3-0,5; сажа техническая – 2,5-5,7; древесная щепа – 26-20 (2). Данный композиционный состав обладает целым рядом положительных свойств. Однако в его составе используется также значительное количество дорогой и дефицитной смолы ФАМ, кроме того, недостаточно высоки его морозо- и водостойкость [4, 5].

При этом ставилась техническая задача, направленная на удешевление композици-

онного материала за счет использования в композиции стирол-содержащих полимеров, полученных из отходов производства синтетического каучука, и повышение морозо- и водостойкости. Это достигалось тем, что состав для композиционного материала, включающий фурфуролацетонную муку ФАМ, бензолсульфокислоту, андезитовую муку, сажу техническую, древесную щепу и стеклосечку или распущенный стекложгут, дополнительно содержит низкомолекулярный стирол-содержащий сополимер на основе кубовых остатков ректификации возвратного растворителя производства бутадиенового каучука с содержанием стирола 50-80 мас. % и многоатомный спирт при соотношении компонентов, приведенных в табл. 1 [1, 4].

В композиции используют низкомолекулярный стирол-содержащий сополимер на основе кубовых остатков ректификации возвратного растворителя (толуола) производства бутадиенового каучука, который выпускают в промышленных масштабах и используют в производстве лакокрасочных материалов. Состав сополимера: содержание стирола в сополимере 50-80 %, бромное число – 52-88, гВг/100 г, плотность – 1061-1071, кг/м³, температура каплепадения – 50-80 °С, молекулярная масса – 3500-6500, Мп.

Частичная замена ФАМ на данный низкомолекулярный сополимер позволяет композиции сохранить прочностные показатели с одновременным повышением морозо- и водостойкости.

Таблица 1

Составы композиционного материала

Компоненты	Содержание компонентов, % мас.			
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
ФАМ (6-05-1618-73)	14,0	17,0	20,0	17,0
Бензолсульфокислота (ТУ 6-14-25-79)	3,0	4,0	5,0	4,0
Низкомолекулярный стирол-содержащий сополимер	1,0	3,0	5,0	3,0
Многоатомный спирт: глицерин	0,3	0,8	1,5	–
этиленгликоль	–	–	–	0,6
Андезитовая мука (ТУ 6-12-101-81)	56,7	53,0	46,0	3,2
Сажа (ГОСТ 7885-86) П-514 или др.	8,7	3,8	2,0	3,8
Щепа из древесины различных пород	16,0	18,0	20,0	18,0
Стеклосечка из жгута ЖСН-1-ПВТУ 34-60 или распущенный стекложгут и т.п.	0,3	0,4	0,5	0,4
Итого	100	100	100	100

Использование сополимера на основе отходов производства синтетического каучука позволяет решить вопрос экологического характера, направленный на переработку и использование отходов и побочных продуктов нефтехимических производств.

В составе для композиционного материала используют щепу различных пород древесины или отходов лесосечных работ, освобожденную от коры и подвергнутую сушке. Рекомендуемые сочетания длин отдельных элементов щепы, %: 20-25 см – 2; 15-20 см – 8; 10-15 см – 54; 5-10 см – 35; менее 5 см – 1.

Матрица, представляющая собой отвержденную полимерную композицию на основе ФАМ, низкомолекулярного стирол-содержащего сополимера на основе отходов производства синтетического каучука, эффективно защищает древесную щепу от действия воды, влаги, загнивания, обеспечивает хорошую монолитность композиционного материала и герметичность [4].

Свойства данного композиционного материала приведены в табл. 2.

Таблица 2

Механические свойства композиционного материала

Показатели	Составы композиционного материала			
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
	Результаты испытаний КМ по составам			
Предел прочности, МПа при:				
сжатии, смятии	76,0	80,0	78,0	78,0
поперек волокон	36,0	30,0	38,0	38,0
изгибе	25,0	30,0	29,0	29,0
скалывании	8,7	9,0	8,9	8,8
Модуль упругости, 10 ⁴ МПа при:				
сжатии	1,30	1,30	1,40	1,40
при изгибе	1,38	1,44	1,39	1,45
Предел выносливости, МПа	37,0	39,0	39,0	36,0
Коэффициент стойкости в воде	0,64	0,72	0,70	0,68
Морозостойкость, цикл.	370	420	440	425

С учетом стадии жизненного цикла рынка, динамикой роста потребления и производства в других странах, потенциал российского рынка композитов огромен. Мировой рынок композиционных материалов сейчас находится в стадии роста и ежегодное увеличение составляет около двадцати процентов.

Актуальность предлагаемого композиционного материала определяется необхо-

димостью замены деревянных и железобетонных шпал на шпалы из древесного стекловолокнистого композиционного материала, обладающих преимуществами при использовании их на железных дорогах различного, особенного специального назначения [6].

Список литературы

1. Стородубцева Т.Н. Результаты исследования прочностных характеристик древесных композиционных материалов / Т.Н. Стородубцева, А.А. Аксомитный; «Воронеж. гос. лесотехн. акад.». – Воронеж, 2014. – 33 с.: ил. – Деп. в ВИНТИ 22.10.2014, № 286-B2014.
2. Стородубцева Т.Н. Моделирование напряженного состояния древесины, подверженной действию агрессивных

сред в композиционном материале / Фундаментальные исследования, № 4 (часть 1), 2013. – С. 65–70.

3. Стородубцева Т.Н. Композиционный материал на основе древесины для железнодорожных шпал: Трещиностойкость под действием физических факторов: моногр. – Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2002. – 216 с.

4. Стородубцева Т.Н. Строительные древесностекловолокнистые композиционные материалы для изделий специального назначения: Автореф. дис. д-ра. техн. наук – Воронеж, 2005. – 42 с.

5. Стородубцева Т.Н. Формирование механических характеристик и макроструктуры композита в зависимости от синергетических эффектов взаимодействия его компонентов / Лесотехнический журнал, Воронеж. – 2013. – № 4(12). – С. 134–138.

6. Storodubtzeva T.N. The Composite Building Materials on the Basis of the Forest Complex Waste Wood / International Journal of Experimental Education. – 2013. – № 2. – P. 57–58.

УДК 620.9

СИСТЕМА КРАТКОСРОЧНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЯ

Филатова Е.С., Филатов Д.М., Стоцкая А.Д.

ФГАОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет
«ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)», Санкт-Петербург, e-mail: es_filatova@mail.ru

Разработана система прогнозирования электропотребления (ЭП), объединяющая теорию нечетких множеств, вейвлет-теорию и генетические алгоритмы. Система включает четыре нейро-нечеткие сети (ННС) различной структуры, построенные на алгоритме нечеткого логического вывода Такаги-Сугено первого порядка. Подбор оптимальной архитектуры каждой ННС осуществляется при помощи генетического алгоритма (ГА). Прогноз осуществляется на час вперед по данным из предыстории, а также по номеру часа, для которого осуществляется прогноз. Причем поступающие на вход системы данные предварительно подвергаются вейвлет-преобразованию для выделения разночастотных компонент временного ряда. Проведена оценка качества реализуемого системой прогноза. В результате, использование вейвлет-разложения позволило повысить точность прогнозирования в 1,3 раза по сравнению с прогнозом, выполненным нейронечеткой моделью и в 1,5 раза по сравнению с прогнозом модели авторегрессии – скользящего среднего. Для разработанной системы прогнозирования реализован программный комплекс, включающий программы подбора оптимальной структуры сети при помощи ГА, формирования данных, подаваемых на вход системы, реализующий саму систему прогнозирования, а также пользовательский интерфейс.

Ключевые слова: прогнозирование, электропотребление, нейро-нечеткие сети, вейвлет-теория, генетические алгоритмы

SHORT-TERM ELECTRIC LOAD FORECASTING SYSTEM

Filatova E.S., Filatov D.M., Stotckaia A.D.

Saint-Petersburg Electrotechnical University «LETI», Saint-Petersburg, e-mail: es_filatova@mail.ru

Electricity forecasting system combines fuzzy set theory, wavelet theory and genetic algorithms is developed. The system consists of four different structures neuro-fuzzy network based on Takagi-Sugeno first order fuzzy logic conclusion algorithm. Selection of the optimal architecture of each neuro-fuzzy network is carried out using a genetic algorithm (GA). The forecast is carried out on data from the prehistory of an hour ahead. There is also the possibility of predicting for the hours specified by number. The input data previously subjected to the wavelet transform to separate different frequency components of the time series. Estimation of forecasting quality implemented by the system is carried out. As a result, the using of wavelet decomposition allowed to increase the accuracy of prediction at 1.3 times compared with the forecasts made by neuro-fuzzy model and at 1.5 compared with a forecasts made by autoregression model. For forecasting system developed software complex is implemented. The complex includes a program for selection of the optimal network structure using GA, program for formation data supplied to the system inputs, program implementing forecasting system itself, and user interface application.

Keywords: forecasting, power consumption, a neuro-fuzzy network, wavelet theory, genetic algorithms

Задача прогнозирования временных рядов (ВР) и, в частности, электропотребления не теряет своей актуальности на протяжении уже многих лет. В точном прогнозе электрической нагрузки заинтересованы и поставщики, и потребители электроэнергии, т.к. это позволяет минимизировать издержки обеих сторон. Большинство современных публикаций, посвященных данной проблеме, сконцентрированы на разработке и усовершенствовании новых информационных технологий прогнозирования временных рядов, таких как нейронные, нечеткие сети, генетические алгоритмы и пр. Это объясняется способностью данных методов осуществлять прогноз в таких условиях как: неопределенность исходных данных (наличие телеметрических искажений), недостаточность априорной информации, сложное нестационарное поведение прогнозируемого временного ряда.

Временной ряд, описывающий электропотребление в полной мере отвечает пере-

численным особенностям, именно поэтому предлагаемая система краткосрочного прогнозирования построена на базе интеллектуальных вычислительных технологий. Этапы синтеза системы прогнозирования потребления электрической нагрузки изложены ниже.

Исходными данными для анализа и прогнозирования являются почасовые значения объемов покупки электроэнергии на оптовом рынке электроэнергии и мощности для первой ценовой зоны (Европа и Урал) за рабочие дни января-февраля 2004 года. В качестве обучающих данных используются значения почасового электропотребления за первые 14 рабочих дней февраля 2004 года. Максимальный разброс данных обучающей выборки составляет 30%.

Анализ исходной информации по электропотреблению позволил сформулировать рабочую гипотезу о целесообразности разделения исходного ВР на характерные

разночастотные аддитивные компоненты, подбора для них метода прогнозирования и последующее объединение спрогнозированных составляющих для получения итоговой прогнозной оценки.

Выделение аддитивных компонент осуществляется при помощи вейвлет-преобразования. В качестве метода прогнозирования для каждой составляющей временного ряда выбрана нечеткая математическая модель на основе алгоритма Такаги-Сугено, параметры которой настраиваются при помощи адаптивной нейро-нечеткой сети ANFIS [3, 4]. Для построения ННС выбрана функция *genfis2*, которая производит более экономичное разбиение пространства входов на подобласти и является более эффективным инструментом для выявления правил из набора экспериментальных данных. По результатам исследований системы прогнозирования, построенной с помощью функции *genfis2*, можно сделать следующие выводы:

- явным преимуществом по сравнению с выходом-константой обладает линейный выход гибридной сети (средняя ошибка прогнозирования составила – 2,62 % (для линейного выхода), а для константы – 6,12 %);

- с точки зрения качества и скорости обучения наилучшими являются колоколообразная, Гауссова и трапецеидальная функции принадлежности (ФП); Анализ влияния типа функций принадлежности по каждому входу на качество прогнозирования выявил следующие показатели: среднюю ошибку обучения для колоколообразной ФП – 2,62 %; для треугольной ФП – 5,0 %; для Гауссовой ФП – 2,5 % и для разности двух Гауссовых функций – 2,79 %; для ПИ-образной ФП – 5,87 %; для произведения двух сигмоидальных функций – 6,82 % и, наконец, для трапецеидальной ФП – 3,5 %.

- увеличение числа уроков обучения, а также числа функции принадлежности для каждого входа при не всегда существенном увеличении точности обучения, приводит к значительным временным затратам на обучение сети и даже к ее полной неработоспособности;

- увеличение числа входов модели также приводит к сбою в работе ННС, максимальное число входов, при котором система не теряет работоспособность – 8, 10.

- варьируя радиус кластеризации как для всех входных переменных, так и для каждой в отдельности, можно добиться увеличения точности прогноза. При этом если назначить величину радиуса кластеризации слишком маленьким, генерируется слишком большое число правил и сеть становится неработоспособной. Значения радиусов

кластеризации в каждом конкретном случае определяется эмпирически. Этот параметр является ключевым при построении ННС.

Таким образом, типовая структура системы прогнозирования представляет собой комитет из ННС, осуществляющих процедуру прогнозирования для нескольких каналов данных, полученных при помощи вейвлет-фильтрации исходного временного ряда. Данные статистик почасового потребления поступают на вход системы прогнозирования через пользовательский интерфейс. В качестве дополнительной информации на вход системы прогнозирования поступает информация о номере часа, для которого осуществляется прогнозирование. Разработана программа, реализующая модифицированный метод окон для автоматического формирования входных переменных, обучающей и тестовой последовательностей, для систем с различным числом входов и выходов, что существенно облегчает процедуру модификации ННС.

Для реализации процедуры переобучения нейронечетких моделей в случае превышения ошибки прогнозирования допустимой нормы (3 %), разработан блок оптимизации структур на основе генетического алгоритма. Программа находит наилучшую структуру ННС, при которой система дает наименьшую ошибку прогнозирования [2].

Функционирование типовой системы прогнозирования потребления электрической нагрузки осуществляется в следующей последовательности:

- 1) задание ретроспективных данных по нагрузке (минимум за последние 9 часов) и номера часа прогнозирования через интерфейс системы;

- 2) вейвлет-фильтрация данных по нагрузке и получение на выходе блока фильтрации четырех векторов, соответствующих разночастотным составляющим исходных данных;

- 3) формирование входных векторов для ННС при помощи специального программного блока;

- 4) прогнозирование нагрузки на час вперед по каждой составляющей вейвлет-разложения в отдельности;

- 5) суммирование полученных прогнозов и вывод результата.

Представляет интерес сравнительный анализ построенной системы прогнозирования с регрессионными моделями и с системой прогнозирования также основанной на ННС, но без предварительной вейвлет-фильтрации. Также планируется провести оценку устойчивости модели к возможным неточностям входной информации.

Поскольку обучение ННС и прогнозирование осуществляется для каждой компоненты ВР в отдельности, целесообразно оценить точность прогнозирования как каждого уровня вейвлет-разложения, так и системы в целом. Для глубины вейвлет-разложения равной трем средняя точность прогнозирования составляет: для уровня аппроксимации – 0,56%, для детализации на уровне 3 – 3,54%, для детализации на уровне 2 – 4,13%, для детализации на уровне 1 – 6,26%. Суммарная точность прогнозирования равна 1,6%.

Не смотря на то, что точность прогнозирования для некоторых уровней детализации является невысокой, суммарное приближение к фактическому значению нагрузки выше при использовании разложения по вейвлету и прогнозированию каждой составляющей. Это объясняется тем, что нет необходимости в подборе такой архитектуры нечеткой нейронной сети, которая учитывала бы динамику изменения одновременно быстроменяющейся и медленноменяющейся компонент временного ряда. Точный учет изменения детальных компонент временного ряда (быстроменяющаяся компонента) дает плохую способность сети к обобщению, что приводит к значительным ошибкам прогнозирования как и при недостаточном обучении сети (игнорирование быстроменяющейся компоненты).

Точность оценивается как абсолютная средняя ошибка

$$e(\%) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{|P_A^i - P_F^i|}{P_A^i} \times 100,$$

где P_A – фактическое значение нагрузки, P_F – результат восстановления (прогноза) и N – количество данных (часов).

Кроме того, были проведены исследования на чувствительность данного подхода

в прогнозировании к возможной неточности входной информации, поскольку данные телеметрических измерений, поступающие на вход систем прогнозирования содержат некоторую ошибку.

Отсюда возникает вопрос о работоспособности модели при искажении входной информации. Для этого на вход системы подавалась намеренно искаженная входная информация. Полученные в результате прогнозирования данные затем сравнивались с реальными значениями. Результаты исследований приведены в таблице.

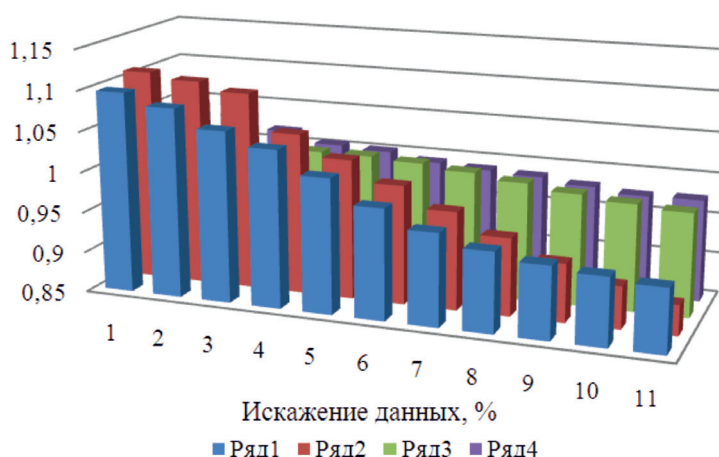
Как видно из анализа таблицы, сильнее всего искажение данных оказывает влияние на ошибку детализирующих уровней, а особенно на ошибку уровней детализации 1 и 2, отвечающих за быструю динамику ВР.

Это объясняется тем, что входные данные искажались высокочастотным шумом, который отфильтровывался вейвлет-преобразованием на детализирующие (высокочастотные) компоненты. На рисунке видно, что показатель Херста [1] для этих двух составляющих (ряд 1 и 2 на рисунке) снижается гораздо резче, чем для первых двух (аппроксимация – ряд 4 и детализация 3 – ряд 3).

Как видно из анализа таблицы, при искажении входных данных до 7% (по MAPE), модель все еще выдает более или менее адекватный прогноз. Затем происходит резкое ухудшение прогнозных качеств модели, когда вейвлет-преобразование с глубиной разложения 3 уже не в состоянии отфильтровать высокочастотную составляющую на уровне аппроксимации и детализации 3. При этом показатель Херста H падает с 0,73 до 0,72. Таким образом, этот интервал можно считать критическим для построенной модели.

Результаты прогнозирования при искажении входных данных

Искажение шумом, %	H	MAPE, % аппрокс.	MAPE, % детал. 3.	MAPE, % детал. 2.	MAPE, % детал. 1.	MAPE, % прогноза
0	0,73	0,56	2,54	4,13	6,26	1,86
1,38	0,73	0,70	5,22	6,45	10,74	2,69
2,77	0,73	0,93	7,23	11,59	13,66	3,95
4,15	0,73	1,17	9,81	16,24	24,11	5,22
5,54	0,72	1,39	10,43	31,10	54,09	12,36
6,92	0,72	1,61	30,06	122,50	261,8	56,16
8,31	0,71	1,89	33,60	174,22	225,10	57,30
9,69	0,70	2,11	126,38	276,40	1161,30	58,42
11,08	0,69	2,41	299,65	321,02	223,93	50,89
12,47	0,68	2,62	247,63	167,29	1711,50	59,03
13,85	0,67	2,83	85,60	1967,20	337,89	64,91



Динамика изменения показателя Херста при искажении данных шумом

Анализ остатков модели электропотребления показал, что предъявляемые к ним требования выполняются:

1) у стандартизированных остатков отсутствуют ярко выраженные выбросы, и они распределены по нормальному закону с однородной дисперсией;

2) отсутствуют сериальные корреляции остатков, которые являются белым шумом, а дисперсия, обусловленная регрессией, значимо больше дисперсии остатков, что является подтверждением адекватности разработанной модели.

Был проведен сравнительный анализ предложенной методики прогнозирования с прогнозированием, выполненным по регрессионным моделям. Для всех исследованных линейных (по параметрам) моделей невозможно получить точность прогнозирования выше 3,5% в приемлемых границах 95% доверительного интервала. Увеличение числа регрессоров приводит к увеличению границ доверительного интервала для прогнозируемых значений и ухудшению прогнозных свойств модели вплоть до потери работоспособности. Кроме того, работоспособность модели утрачивается при попытке прогнозирования на 2 и более часов вперед, поскольку точность прогнозирования объясняется близостью требуемых прогнозируемых величин к предыстории (прогноз на час вперед).

Наилучшие результаты при прогнозировании на час вперед были получены для модели ARMA (20,10). Точность прогнозирования составила 2,7%. Для нейронечеткой модели с использованием вейвлет-теории точность прогнозирования при тех же условиях (прогнозирование на час вперед, одинаковая обучающая выборка) составляет 1,6%.

Для применения статистических моделей требуется большой набор экспериментальных данных (достаточных для определения характера распределения) и возможность приведения нестационарного процесса (каким является режим электропотребления) к стационарному. Пика нагрузки можно ожидать как в первой, так и во второй половине дня. Изменение во времени нагрузки представляет собой слабо коррелированный (нестационарный) случайный процесс, что может привести к снижению точности прогноза при использовании традиционных методов.

Также были проведены сравнительные исследования точности прогнозирования для построенной системы и модели прогнозирования на основе ННС без предварительной вейвлет-фильтрации.

Для этого при помощи ГА была выбрана наилучшая структура ННС, дающая наибольшую точность прогнозирования.

Нечеткий регулятор, в соответствии, построен на основе правил нечеткого логического выхода Такаги-Сугено. При фазификации были выбраны Гауссовы функции принадлежности. Результирующая точность краткосрочного прогнозирования при использовании вейвлет-преобразования выше, чем без него. Точность прогнозирования для ННС с использованием вейвлет-преобразования – 1,6%; для ННС – 2,1%.

При искажении исходных данных на 3% точность прогнозирования составила для ННС с использованием вейвлет-преобразования – 4%; для ННС – 4,5%, АРСС – 6,3%. Отсюда можно сделать вывод, что предложенная система прогнозирования обладает более устойчивым характером работы, по сравнению с классическими алгоритмами.

Кроме того, по сравнению с ННС без использования ВП построенная модель также характеризуется меньшей погрешностью прогноза. Это объясняется тем, что отфильтрованные на высокие уровни детализации высокочастотные искажения имеют меньший масштаб и ошибка прогнозирования для этих ВР вносит наименьший вклад в общую ошибку прогноза.

Для предложенной системы прогнозирования разработан пользовательский интерфейс, позволяющий осуществлять процедуру прогнозирования как в пользовательском (ручном), так и в автоматическом режиме.

Управляющая программа работает в двух режимах: коррекция и моделирование; просмотр и прогнозирование. В режиме коррекции и моделирования автоматически при помощи ГА осуществляется настройка прогнозной модели по ретроспективным данным ЭП, заданным оператором. В режиме просмотра и прогнозирования происходит непосредственно расчет прогнозируемого значения нагрузки, а также реализован графический просмотр результатов прогнозирования.

В программе предусмотрена возможность сохранения и печати результатов про-

гнозирования в текстовом и графическом виде и ручной коррекции прогноза путем исключения из расчета выбранных уровней детализации ВР.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Президента Российской Федерации № 14.Z56.14.3734-МК.

Список литературы

1. Филатова Е.С., Филатов Д.М., Стоцкая А.Д. Анализ временного ряда электропотребления методом нормированного размаха // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 5; URL: www.science-education.ru/119-15063 (дата обращения: 15.11.2014).
2. Филатова Е.С., Филатов Д.М., Стоцкая А.Д. Генетический алгоритм поиска наилучшей архитектуры нейронечеткой сети. // Тезисы докл. Междунар. конф. по мягким вычислениям и измерениям SCM-2015 (Санкт-Петербург, 19-21 мая 2015 г.) – Saint-Petersburg, 2015. Vol. 1. – P. 379–382.
3. Филатова Е.С., Филатов Д.М., Стоцкая А.Д. Методика построения системы прогнозирования электропотребления на базе нейронечеткого подхода и вейвлет-теории // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 11 – С. 26–29.
4. Филатова Е.С., Филатов Д.М., Стоцкая А.Д. Модель прогнозирования электрической нагрузки с использованием вейвлет-теории и фрактального анализа // Научный взгляд на современное общество: сборник статей Международной научно-практической конференции (28 сентября 2014 г., г. Уфа). – Уфа: РИО МЦИИ ОМЕГА САЙНС, 2014. – С. 37–39.

УДК 624.131+539.215

РАСЧЕТ НЕЛИНЕЙНОЙ КОНСОЛИДАЦИИ ГРУНТОВЫХ ОСНОВАНИЙ

¹Юнусов А.А., ²Дасибеков А., ¹Корганбаев Б.Н.

¹Международный гуманитарно-Технический Университет, Шымкент;

²Южно-казахстанский государственный университет имени М. Ауэзова, Шымкент,
e-mail: Yunusov1951@mail.ru

В данной работе дана общая методика расчета грунтовых оснований с учетом нелинейной ползучести и неоднородности самого грунта. Причем скелет грунта подчиняется нелинейной теории Малова-Арутюняна. Неоднородность грунта учитывается между коэффициентом пористости и суммой главных напряжений. Функции, характеризующие упруго-мгновенную деформацию и деформацию ползучести скелета грунта зависят от пространственных координат. В качестве примера рассмотрено решение одномерной задачи консолидации неоднородных упругоползучих грунтов, где требуется определить напряжение в скелете грунта $\sigma(z, t)$, давление в поровой жидкости $p(z, t)$ и величину осадки $S(t)$ уплотняемого массива неоднородного упругоползучего грунта конечной мощности. Расчетной схемой является слой грунта мощностью h в момент времени $t = \tau_1$, он подвержен действию распределенной нагрузки с интенсивностью $q(z, t)$. Верхняя поверхность уплотняемого массива водопроницаема, а нижняя водонепроницаема. Получены расчетные формулы для вычисления напряжений в скелете грунта, порового давления и осадок уплотняемого грунтового массива.

Ключевые слова: Оценка, уравнение в интегральной форме, процесс, уплотнение, грунт, прямоугольник, давление, основание, фундамент, граничные условия

THE CALCULATION OF NONLINEAR CONSOLIDATION GROUND BASES

¹Yunusov A.A., ²Dasibekov A., ¹Korgonbaev B.N.

¹International gumj-technical universiny, Shymkent;

²M. Auezov South Kazakhstan State University, Shymkent, e-mail: Yunusov1951@mail.ru

In this work the General method of calculating soil foundations considering nonlinear creep and heterogeneity of the soil. Moreover, the soil skeleton obeys the nonlinear theory Malova-Harutyunyan. The heterogeneity of soil are accounted between the porosity and the sum of the principal stresses. Functions characterizing the elastic instantaneous deformation and creep deformation of the soil skeleton depend on spatial coordinates. As an example, the solution of the one-dimensional problem of the consolidation of heterogeneous uprugosti soils, where it is required to determine the stress in the soil skeleton, the pressure in the pore fluid and the amount of non-cohesive sediments heterogeneous array provodolzhala soil the ultimate power. Design scheme is a layer of soil capacity at the time, he is exposed to the action of distributed load with intensity. The upper surface of the sealing array of water-permeable, and waterproof bottom. Formulas for computing the stresses in the soil skeleton, pore pressure and sediment compacted soil mass.

Keywords: Estimation, equation in the integral form, process, compaction, soil, rectangle, pressure, basis, Foundation, boundary conditions

Если неоднородная грунтовая среда в общем случае обладает свойством нелинейной ползучести, то зависимость между коэффициентом пористости и суммой главных напряжений в общем виде имеет вид

$$\begin{aligned} \varepsilon(x, y, z, t) = & \varepsilon(\tau_1) - \frac{a_0(x, y, z, t)}{1 + (n-1)\xi} \theta(x, y, z, t) + \\ & + \frac{1}{1 + (n-1)\xi} \int_{\tau_1}^t \theta(x, y, z, \tau) \frac{\partial a_0(x, y, z, \tau)}{\partial \tau} d\tau + \\ & + \frac{1}{1 + (n-1)\xi} \int_{\tau_1}^t f[\theta(x, y, z, \tau)] \frac{\partial C(t, \tau)}{\partial \tau} d\tau, \quad (1) \end{aligned}$$

где

$$C(t, \tau) = \phi(\tau) \cdot a_1 [1 - e^{-\gamma_1(t-\tau)}]; \quad (2)$$

$\varepsilon(t)$, $\theta(t)$ – эти функции также изменяются по координатам x, y, z ; $f[\theta(\tau)]$ – функция, характеризующая нелинейную зависимость между коэффициентом пористости $\varepsilon(t)$ и суммой главных напряжений $\theta(t)$ в скелете грунта;

$\phi(\tau)$ – функция старения; a_1, γ_1 – параметры ползучести; τ_1 – момент приложения внешней нагрузки; ξ – коэффициент бокового давления; a_0 – коэффициент сжимаемости грунта, который в общем виде может зависеть от глубины исследуемой точки и времени; n – размерность рассматриваемой задачи; $C(t, \tau)$ – мера ползучести. Причем здесь функция $f[\theta(\tau)]$ может изменяться в виде

$$f[\theta(t)] = \theta(t) + \mu \theta^m(t), \quad (3)$$

где μ – малый параметр.

Зависимость (1) при постоянных коэффициентах для одномерной задачи теории уплотнения однородных грунтов впервые была применена В.А. Флориным [6]. Он теорию упругоползучего тела Г.Н. Маслова-Н.Х. Арутюняна [1] смог применить к описанию процесса уплотнения глинистых грунтов, обладающих свойством ползучести. Экспериментальные исследования С.Р. Месчяна [4] доказали применимость этой теории к глинистым грунтам.

Функция старения $\phi(\tau)$, в (2), обычно представляется в виде [1, 6].

$$\phi(\tau) = C_0 + \frac{A_1}{\tau}. \quad (4)$$

Здесь C_0, A_1 – опытные данные, τ – время приложения нагрузки.

Функции a_0 и $C(t, \tau)$, характеризующие упруго-мгновенную деформацию и деформацию ползучести скелета грунта зависят от пространственных координат. Следовательно, выражение (1) можно представить так:

$$\begin{aligned} & [\varepsilon_0 - \varepsilon(x, y, z, t)] [1 + (n-1)\xi] = a_0(x, y, z, t) \theta(x, y, z, t) - \\ & - \int_{\tau_1}^t \theta(x, y, z, \tau) \frac{\partial a_0(x, y, z, \tau)}{\partial \tau} d\tau - \int_{\tau_1}^t f[\theta(x, y, z, \tau)] \frac{\partial C(\tau, t)}{\partial \tau} d\tau + \\ & + \alpha_H \eta(x, y, z) \left[\theta(x, y, z, t) a(t) - \int_{\tau_1}^t \theta(x, y, z, \tau) \frac{\partial a_0(\tau)}{\partial \tau} d\tau - \frac{\beta_H}{\alpha_H} \int_{\tau_1}^t f[\theta(x, y, z, \tau)] \frac{\partial C(\tau, t)}{\partial \tau} d\tau \right], \quad (5) \end{aligned}$$

где

$$a_0(x, y, z, t) = a_0(t) \cdot [1 + \alpha_H \eta(x, y, z)]; \quad (6)$$

$$C(x, y, z, \tau, t) = C(\tau, t) \cdot [1 + \beta_H \eta(x, y, z)]; \quad (7)$$

$\eta(x, y, z)$ – функция пространственных координат, отражающая неоднородность грунта; α_H и β_H – параметры неоднородности, характеризующие упруго-мгновенную и ползучую деформации.

Выражение (5) при (6), (7) определяет изменение коэффициента пористости грунта в зависимости от суммы главных напряжений. Этим соотношением можно описать любое состояние скелета грунта. Если $\alpha_H = 0$, то имеем дело с нелинейной задачей однородного грунта. Когда $f[\theta(x, y, z, t)] = \theta(x, y, z, t)$ задача сводится

к линейному состоянию грунта. Если $\alpha_H = 0$ и $f[\theta(x, y, z, t)] = \theta(x, y, z, t)$, то однородному состоянию грунта соответствует линейно-ползучее. Когда $\alpha_H = 0$, $t = \tau_1$ состояние грунта упругое.

Процесс уплотнения трехфазной земляной среды без учета вязких свойств скелета и переменности коэффициента фильтрации согласно [6] описывается следующим образом

$$\frac{\partial \varepsilon}{\partial t} + \beta' (1 + \varepsilon_{cp}) \frac{\partial p}{\partial t} = \kappa \gamma_B^{-1} (1 + \varepsilon_{cp}) \nabla^2 p, \quad (8)$$

где – оператор Лапласа; ε_{cp} – средний коэффициент пористости; β' и κ – коэффициент объемного сжатия и фильтрации; γ_B – объемный вес воды; p – давление в поровой жидкости.

Учитывая соотношения (5) – (7) уравнение (8) приводим к следующему виду:

$$\begin{aligned} & a_0(t) \frac{\partial}{\partial t} \theta(x, y, z, t) - f[\theta(x, y, z, t)] \cdot \frac{\partial C(\tau, t)}{\partial \tau} \Big|_{t=\tau_1} - \int_{\tau_1}^t f[\theta(x, y, z, \tau)] \frac{\partial^2 C(\tau, t)}{\partial \tau \partial t} d\tau + \\ & + \alpha_H \eta(x, y, z) \cdot \left[a_0(t) \frac{\partial}{\partial t} \theta(x, y, z, t) - \frac{\beta_H}{\alpha_H} f[\theta(x, y, z, t)] \frac{\partial C(\tau, t)}{\partial \tau} \Big|_{t=\tau_1} - \right. \\ & \left. - \frac{\beta_H}{\alpha_H} \int_{\tau_1}^t f[\theta(x, y, z, \tau)] \frac{\partial^2 C(\tau, t)}{\partial \tau} d\tau \right] - \\ & - \beta' (1 + \varepsilon_{cp}) [1 + (n-1)\xi] \cdot \frac{\partial p}{\partial t} = -k (1 + \varepsilon_{cp}) [1 + (n-1)\xi] \nabla^2 p. \quad (9) \end{aligned}$$

Если учесть соотношение [6], т.е.

$$\theta(t) = \theta^* + np^* - np(t), \quad (10)$$

то уравнение (9) приводится к виду:

$$\begin{aligned}
 & A_0 \frac{\partial}{\partial t} \theta(x, y, z, t) - f[\theta(x, y, z, t)] \cdot \frac{\partial C(\tau, t)}{\partial \tau} \Big|_{t=\tau} - \int_{\tau_1}^t f[\theta(x, y, z, \tau)] \frac{\partial^2 C(\tau, t)}{\partial \tau \partial t} d\tau + \\
 & + \alpha_H \eta(x, y, z) \cdot \left[a_0 \frac{\partial}{\partial t} \theta(x, y, z, t) - \frac{\beta_H}{\alpha_H} f[\theta(x, y, z, t)] \frac{\partial C(\tau, t)}{\partial \tau} \Big|_{t=\tau_1} - \right. \\
 & \left. - \frac{\beta_H}{\alpha_H} \int_{\tau_1}^t f[\theta(x, y, z, \tau)] \frac{\partial^2 C(\tau, t)}{\partial \tau \partial t} d\tau \right] = \\
 & = C_V \nabla^2 W_k(x, y, z, t) + F_{k-1},
 \end{aligned} \tag{11}$$

где θ^* и p^* – сумма главных напряжений и давление в поровой жидкости для стабилизированного состояния грунта;

$$\begin{aligned}
 A_0 &= a_0 + \beta' (1 + \varepsilon_{cp}) n^{-1} [1 + (n-1)\xi]; \\
 C_V &= k(1 + \varepsilon_{cp})(n\gamma_B)^{-1} [1 + (n-1)\xi].
 \end{aligned} \tag{12}$$

Дальнейшим функцию $f[\theta(x, y, z, t)]$ примем в виде полинома (3). Выражение (3) подставив в (11), затем решение полученного уравнения ищем в виде

$$\theta(x, y, z, t) = \sum_{k=0}^{\infty} W_k(x, y, z, t) \mu^k. \tag{13}$$

Тогда решение нелинейного интегро-дифференциального уравнения консолидации земляных масс (11) при (12) и (13) сводится к определению интегралов следующей системы линейных уравнений:

$$\begin{aligned}
 & A_0 \frac{\partial}{\partial t} W_k(x, y, z, t) - W_k(x, y, z, t) \frac{\partial C(\tau, t)}{\partial \tau} \Big|_{t=\tau} - \int_{\tau_1}^t W_k(x, y, z, \tau) \frac{\partial^2 C(\tau, t)}{\partial \tau \partial t} d\tau + \\
 & + \alpha_H \eta(x, y, z) \cdot \left[a_0 \frac{\partial}{\partial t} W_k(x, y, z, t) - \frac{\beta_H}{\alpha_H} W_k(x, y, z, t) \frac{\partial C(\tau, t)}{\partial \tau} \Big|_{t=\tau_1} - \right. \\
 & \left. - \frac{\beta_H}{\alpha_H} \int_{\tau_1}^t W_k(x, y, z, \tau) \frac{\partial^2 C(\tau, t)}{\partial \tau \partial t} d\tau \right] = \\
 & = C_V \nabla^2 W_k(x, y, z, t) + F_{k-1},
 \end{aligned} \tag{14}$$

где

$$F_{-1} = 0; \quad F_0 = W_0^2;$$

$$F_k = \frac{1}{kW_0} \sum_{n=1}^{\infty} (nm - k + n) W_n F_{k-n} \quad \text{при } m \geq 1.$$

Таким образом, исследование нелинейной задачи механики уплотняемых неоднородных глинистых грунтов с учетом их ползучести при такой постановке сводится к решению линейных интегро-дифференциальных уравнений (14)

Следует заметить, что основное уравнение консолидации (11) получено в неявной

форме по отношению к мере ползучести $C(t, \tau)$. В зависимости от $C(t, \tau)$ уравнения (14) естественно будет иметь различный вид. В данной работе в качестве этой функции примем следующее выражение:

$$C(t, \tau) = a_1 [1 - e^{-\gamma_1(t-\tau)}],$$

тогда

$$\frac{\partial}{\partial t} C(t, \tau) \Big|_{t=\tau} = -a_1 \gamma_1;$$

$$\frac{\partial^2}{\partial \tau \partial t} C(t, \tau) = -a_1 \gamma_1^2 e^{-\gamma_1(t-\tau)}.$$

Подставив эти выражения в (14), получим рекуррентную систему интегро-дифференциальных уравнений вида:

$$\begin{aligned} & A_0 \frac{\partial}{\partial t} W_k(x, y, z, t) + W_k(x, y, z, t) - a_1 \gamma_1^2 \int_{\tau_1}^t W_k(x, y, z, \tau) e^{-\gamma_1(t-\tau)} d\tau + \\ & + \alpha_H \eta(x, y, z) \cdot \left[a_0 \frac{\partial}{\partial t} W_k(x, y, z, t) + \frac{\beta_H}{\alpha_H} a_1 \gamma_1 W_k(x, y, z, t) - \frac{\beta_H}{\alpha_H} a_1 \gamma_1^2 \int_{\tau_1}^t W_k(x, y, z, \tau) e^{-\gamma_1(t-\tau)} d\tau \right] = \\ & = C_V \nabla^2 W_k(x, y, z, t) + F_k^H, k = 0, 1, 2, \dots \end{aligned} \quad (15)$$

где

$$\begin{aligned} F_0^H &= C_V \beta' \gamma_B \cdot \frac{\partial}{\partial} \left(\frac{\theta^*}{tn} + p^* \right); F_1^H = a_1 \gamma_1^2 \int_{\tau_1}^t W_0^n e^{-\gamma_1(t-\tau_1)} d\tau - a_1 \gamma_1 W_0^n + \alpha_H \eta(x, y, z) \times \\ & \times \left\{ \frac{\beta_H}{\alpha_H} a_1 \gamma_1^2 \int_{\tau_1}^t W_0^n e^{-\gamma_1(t-\tau_1)} d\tau - \frac{\beta_H}{\alpha_H} a_1 \gamma_1 W_0^n \right\}; \\ F_k^H &= a_1 \gamma_1^2 \int_{\tau_1}^t F_{k-1} e^{-\gamma_1(t-\tau_1)} d\tau - a_1 \gamma_1 F_{k-1} - \beta_H a_1 \gamma_1 \eta(x, y, z) \left\{ \gamma_1 \int_{\tau_1}^t F_{k-1} e^{-\gamma_1(t-\tau_1)} d\tau - F_{k-1} \right\}. \end{aligned}$$

Итак, пусть требуется найти непрерывные функции W_k , удовлетворяющие в области $\bar{\Omega} = \{M \in G, t \geq \tau_1\}$ системе линейных дифференциальных уравнений (15) и краевым условиям общего вида

$$W_0(M, t) /_{t=\tau_1} = F_0(M), M \in \bar{G}; W_k(M, \tau_1) = 0 \quad (16)$$

$$\left[\alpha^{(0)} \frac{\partial W_0}{\partial S} + \beta^{(0)} W_0(M) \right] /_{M \in \Gamma} = \phi^{(0)}(M, t); \left[\alpha^{(k)} \frac{\partial W_k}{\partial S} + \beta^{(k)} W_k(M) \right] /_{M \in \Gamma} = 0; \quad (17)$$

Здесь G – конечная область, ограниченная замкнутой кусочно-гладкой поверхностью Γ ; S – внешняя нормаль к Γ ; $\alpha^{(k)} \geq 0, \beta^{(k)} \geq 0$; $\alpha^{(0)} + \beta^{(0)} \geq 0$.

В целом данная задача относится к неоднородным краевым задачам теории консолидации упругоползучих грунтов с учетом их физической нелинейности. Решение этой задачи, безусловно, представляет большие трудности. Однако знание собственных значений $\{v_k^2\}$ собственных функций $\{\psi_k(M)\}$ соответствующей однородной задачи позволяет решать и неоднородные задачи.

Решение уравнения (15) находим при помощи метода возмущений, успешно применяемого в теории упругости неоднородных тел [5]. Согласно этому методу введем некоторый малый параметр ρ т.е.

$$\eta(x, y, z) = \rho \eta_0(x, y, z), \quad (18)$$

Здесь $\eta_0(x, y, z)$ – некоторая непрерывная функция, отражающая неоднородность уплотняемого грунта.

Решение уравнения (15) представим в виде:

$$W_k(x, y, z, t) = \sum_{j=0}^{\infty} W_{kj}(x, y, z, t) \rho^j, \quad (19)$$

где $W_{kj}(x, y, z)$ – некоторая непрерывная функция, подлежащая определению.

Для определения этой функции выражения (18) и (19) подставим в (15), затем приравняв коэффициенты при ρ правой и левой части полученного равенства, находим следующую систему уравнений:

$$\begin{aligned} & A_0 \frac{\partial}{\partial t} W_{kj}(x, y, z, t) + a_1 \gamma_1 W_{kj}(x, y, z, t) - a_1 \gamma_1^2 \int_{\tau_1}^t W_{kj}(x, y, z, \tau) e^{-\gamma_1(t-\tau)} d\tau = \\ & = C_V \nabla^2 W_{kj}(x, y, z, t) + \Phi_{kj-1}^H, k, j = 0, 1, 2, \dots \end{aligned} \quad (20)$$

где

$$\Phi_{kj}^H = -\alpha_H \eta_0 \left\{ a_0 \frac{\partial}{\partial t} W_{kj-1} + \frac{\beta_H}{\alpha_H} a_1 \gamma_1 W_{kj-1} - \frac{\beta_H}{\alpha_H} a_1 \gamma_1^2 \int_{\tau_1}^t W_{kj-1} e^{-\gamma_1(t-\tau)} d\tau \right\} - a_1 \gamma_1 (1 - \eta_0 \beta_H) F_{k-1} + \\ + (1 - \eta_0 \beta_H) a_1 \gamma_1^2 \int_{\tau_1}^t F_{kj-1} e^{-\gamma_1(t-\tau)} d\tau, \Phi_{0j-1}^H = F_0^H.$$

Решив систему линейных интегро-дифференциальных уравнений (20) при соответствующих начальных и граничных условиях находим неизвестные функции $W_{kj}(x, y, z, t)$. Тогда согласно выражениям (13) и (19) сумма главных напряжений в скелете уплотняемого грунта представляется в виде:

$$\theta(x, y, z, t) = \sum_{k=0}^{\infty} \sum_{j=0}^{\infty} W_{kj}(x, y, z, t) \mu^k \rho^j. \quad (21)$$

Распределение давлений в поровой жидкости $p(x, y, z, t)$ находится из выражения (10), т.е.

$$p(x, y, z, t) = \frac{\theta^*(x, y, z)}{n} + \\ + p^*(x, y, z) - \frac{\theta(x, y, z)}{n}. \quad (22)$$

Здесь $\frac{1}{n} \theta^*(x, y, z) + p^*(x, y, z)$ – давление в поровой жидкости, соответствующее начальному моменту времени.

Осадку верхней поверхности уплотняемого массива находим из следующего выражения

$$S(x, y, t) = \frac{1}{1 + \varepsilon_{cp}} \int_0^h [\varepsilon_0 - \varepsilon(x, y, z, t)] dz, \quad (23)$$

где $\varepsilon_0 - \varepsilon(x, y, z, t)$ имеет вид (5).

Таким образом, сумма главных напряжений в скелете грунта, давление в поровой жидкости и вертикальные перемещения верхней поверхности уплотняемого массива находятся соответственно из формул (21)-(23).

Ниже в качестве примера рассмотрим решение одномерной задачи консолидации неоднородных упругоползучих грунтов, где требуется определить напряжение в скелете грунта $\sigma(z, t)$, давление в поровой жидкости $p(z, t)$ и величину осадки $S(t)$ уплотняемого массива неоднородного упругоползучего грунта конечной мощности. Расчетной схемой является слой грунта мощностью h в момент времени $t = \tau_1$, он подвержен действию распределенной нагрузки с интенсивностью $q(z, t)$. Верхняя поверхность уплотняемого массива водонепроницаема, а нижняя водонепроницаема.

Определение напряжений в скелете грунта $\sigma(z, t)$ при $n = 1$ сводится к решению системы линейных интегро-дифференциальных уравнений, полученных из (18). Эти уравнения можно привести к дифференциальным уравнениям второго порядка. Для этого обе части (20) при $n = 1$ проинтегрируем по времени, затем полученное выражение сложим с (20) предварительно умножив (20) на γ_1 . При этом получим:

$$\frac{\partial^2 W_{kj}(z, t)}{\partial t^2} + M \frac{\partial W_{kj}(z, t)}{\partial t} = C_{1v} \left(\gamma_1 + \frac{\partial}{\partial t} \right) \frac{\partial^2 W_{kj}}{\partial z^2} + \\ + C_{1v} \left(\gamma_1 + \frac{\partial}{\partial t} \right) \cdot F_{kj}(z, t), \quad (24)$$

где

$$M = \frac{a_1 \gamma_1}{a_0 + \beta' (1 + \varepsilon_{cp})}; \\ C_{1v} = \frac{\kappa (1 + \varepsilon_{cp})}{\gamma_B [a_0 + \beta' (1 + \varepsilon_{cp})]}.$$

Уравнения (24) являются дифференциальными уравнениями второго порядка с постоянными коэффициентами M и C_{1v} , которые зависят от свойств уплотняемого грунтового массива. Для решения их необходимо знать два начальных и граничных условий. Одно начальное условие имеет вид:

$$W_{kj} = f_{kj}, \quad f_{00} = q, \quad f_{kj} = 0, \quad (25)$$

т.е. при $t = \tau_1$ вся нагрузка передается на жидкость. Второе начальное условие находится из (20) при $t = \tau_1$. Пропедев это получим:

$$A_0 \frac{\partial W_{kj}(z, t)}{\partial t} \Big|_{t=\tau_1} + a_1 \gamma_1 W_{kj}(z, \tau_1) = \\ = C_{1v} \frac{\partial^2 W_{kj}}{\partial z^2} \Big|_{t=\tau_1} + F_{kj-1}(z, \tau_1). \quad (26)$$

Граничными условиями рассматриваемой задачи будут:

$$W_{kj}(h, t) = q, \\ \frac{\partial W_{kj}(z, t)}{\partial z} \Big|_{z=0} = 0. \quad (27)$$

Решение (24), удовлетворяющее краевым условиям (25)-(27) получим в виде:

$$W_{kj}(z, t) = \sum_{i=1}^{\infty} T_{kji} \sin \frac{(2i+1)\pi}{2h} z, \quad (28)$$

где

$$T_{kji}(t) = \sum_{\alpha=1}^2 C_{\alpha kji} \cdot e^{-r_{\alpha kji} t} + \frac{1}{r_{2kji} - r_{1kji}} \int_{\tau_1}^t R_{kji}(\tau) \cdot \sum_{\alpha=1}^2 (-1)^{3-\alpha} \cdot e^{-r_{\alpha kji} \tau} d\tau,$$

$$C_{\alpha kji} = \frac{e^{r_{\alpha kji} t}}{r_{2kji} - r_{1kji}} \cdot \left[G_{kji} - q_{kji} (a_1 \gamma_1 - \lambda_i^2 - r_{3=\alpha kji}) \right], \alpha = 1, 2,$$

$$R_{kji}(t) = \frac{2}{h} \int_0^h C_{1V} \left(\gamma_1 + \frac{\partial}{\partial t} \right) \cdot F_{kj} \sin \frac{(2i+1)\pi}{2h} z dz.$$

Здесь

$$G_{kji}(t) = \frac{2}{A_0 h} \int_0^h F_{kj-1} \cdot \sin \frac{(2i+1)\pi}{2h} z dz; \quad g_{kji}(t) = \frac{2}{h} \int_0^h f_{kj} \cdot \sin \frac{(2i+1)\pi}{2h} z dz.$$

Величины r_{1kji} , r_{2kji} являются корнями уравнения:

$$r^2 + (M + \lambda_i^2 C_{1V}) r + C_{1V} \lambda_i^2 = R_{kji}(t),$$

где

$$\lambda_i = \frac{2i+1}{2h} \pi.$$

Выражение (28) подставив в (21) получим напряжение в скелете уплотняемого грунта, расчетная схема которого дана выше. Следовательно, расчетная формула для вычисления напряжений в скелете грунта имеет вид:

$$\sigma(z, t) = q - \sum_{k=0}^{\infty} \sum_{j=0}^{\infty} \sum_{i=0}^{\infty} T_{kji}(t) \mu^k \rho^j \sin \frac{(2i+1)\pi}{2h} z. \quad (29)$$

Расчетная формула (29) дает возможность учитывать влияния неоднородности среды и физической нелинейности ее формирования на напряженно-деформированное состояние уплотняемого массива. Причем численная реализация расчетной формулы (29) показала, что напряжение в скелете грунта в каждой точке уплотняемого слоя грунта, получается, по величине меньше на 10, 15 процентов, чем для однородного грунтового массива. Распределение порового давления и вертикальные перемещения точек верхней поверхности уплотняемого грунтового массива находятся из выражений (22), (23).

Следует заметить, что подобные задачи в другой постановке исследованы в [2–3].

Список литературы

1. Арутюнян Н.Х. Некоторые вопросы теории ползучести. – М.: Гостехтеориздат. 1952. – 323 с.
2. Дасибеков А., Юнусов А.А., Юнусова А.А., Абжапбаров А.А. Физическая нелинейность в консолидации грунтов. – М., 2014. – № 8, часть 1. – С. 47–52.
3. Дасибеков А., Юнусов А.А., Айменов Ж.Т., Юнусова А.А., Саржанова М.Ж. Неоднородность грунтов в основании фундаментов как основная причина повреждений зданий, Ж. Современные наукоемкие технологии. – М., 2015. – № 3. – С. 23–27.
4. Месчан С.Р. Ползучесть глинистых грунтов. – Ереван: Изд-во АН Арм. ССР, 1967. – 316 с.
5. Ломакин В.А. Теория упругости неоднородных тел. – М.: Изд. МГУ, 1976. – С. 7–205.
6. Флорин В.А. Основы механики грунтов. – М.: Гостройиздат, 1961. – 543 с.

УДК546.65; 541.49

ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПЛЕКСООБРАЗОВАНИЯ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ С АНТРОЛОВОЙ КИСЛОТОЙ

Гурбанов А.Н., Юсифова С.С.

Азербайджанский Государственный Педагогический Университет, Баку, e-mail: sevda.kimya@mail.ru

В данной статье приведены результаты спектрофотометрического изучения комплексообразования ионами редкоземельных элементов (РЗЭ), с антроловой кислотой (H_2Ant), где $-H_2Ant-C_{14}H_8(OH)(COOH)$, а также показана возможность разделения спектрофотометрическим методом прочности комплексов, образованных неокрашенными лигандами. Предложен метод расчета величин констант неустойчивости комплексов, образованных ионами РЗЭ, не обладающими собственными светопоглощением, на основании спектрофотометрических данных. Проведен расчет величин констант равновесия неустойчивости иттриевого комплекса H_2Ant .

Ключевые слова: спектр, антроловая кислота, ионы РЗЭ, комплекс, оптическая плотность, констант равновесия, неустойчивость, состав, поглощения

THE STUDY OF RARE EARTH ELEMENTS COMPLEXATION WITH ACID ANTROLOVOY

Gurbanov A.N., Yusifova S.S.

This article shows the results of spectrophotometric study of complexation ions of rare earth elements (REE) with antrolov acid (H_2Ant) where $-H_2Ant-C_{14}H_8(OH)(COOH)$, as well as the possibility of separation spectrophotometry strength complexes formed unpainted ligandas. Was proposed a method of calculation values instability constants of complexes formed by ions REE, have no intrinsic light absorption, based on spectrophotometric basics. Made calculation values of equilibrium constants instability yttrium complex H_2Ant .

Keywords: spectrum, antrolov acid ions REE complex optics density, equilibrium constants, the instability, the composition of the absorption

Ранее [1–3] нами была показана возможность использования методов спектрофотометрии для количественного изучения процессов комплексообразования ионами редкоземельных элементов (РЗЭ) в растворах. Позднее методы спектрофотометрии были успешно применены [4–5] для изучения комплексообразования ионами празеодима, неодима, европия, гадолиния и тербия с антроловой кислотой (H_2Ant).

Материалы и методы исследования

Растворы и реагенты. Раствор с концентрацией 0,1 мг/мл празеодима, неодима, эрбия, гадолиния и тербия приготовлен из нитратов: $Pr(NO_3)_3 \cdot 6H_2O(x.r)$, $Nd(NO_3)_3 \cdot 6H_2O(x.r)$, $Er(NO_3)_3 \cdot 6H_2O(x.r)$, $Gd(NO_3)_3 \cdot 6H_2O(x.r)$, $Tb(NO_3)_3 \cdot 6H_2O(x.r)$. Более разбавленные растворы готовят разбавлением. Концентрацию раствора установили комплексонометрически [6].

Использовали 2,3-антрациловой кислоты (H_2Ant) очищенной двукратным переосаждением из насыщенного щелочного раствора соляной кислотой и высушена при 90 °С. В качестве исходного раствора 2,3- Ant использован в виде $2,5 \cdot 10^{-2}$ М растворе в водных растворах щелочей. Все остальные использованные реагенты и растворители имели квалификацию «х.ч.» не подвергались дополнительной очистке. Ионная сила растворов в большинстве случаев создавалась за счет соли редкоземельного элемента и комплексообразующего вещества.

Аппаратура измерения величин оптических плотностей проводились с помощью спектрофотометра СФ-26 в кюветах $\ell = 1$ см. Определение величин рН растворов производили на лабораторном

рН-метре рН-673 со стеклянным электродом. Опыты были проведены при температуре 18–20 °С.

Результаты исследования и их обсуждения

В изучении комплексообразования были проведены произношения рН растворов, равных 5,5–9,80. При первом из них доминирующей формой лиганда является анион $HAnt^-$, при втором – в растворах содержится $HAnt^-$ и $HAnt^{2-}$ [7].

Таблица 1

Длины волн выбранные для изучения комплексообразования

Ионы РЗЭ	Длина волны, λ нм
Pr^{3+}	560, 580, 590
Nd^{3+}	540, 580, 625
Eu^{3+}	500, 510, 540
Gd^{3+}	Бесцветный
Tb^{3+}	490, 500, 520

На основании предварительных опытов были выбраны длины волн, при которых имело место наибольшее различие в величинах оптических плотностей растворов нитрата, РЗЭ и этих же растворов, но с добавкой H_2Ant . С этой целью после измерения величин оптических плотностей строили кривые светопоглощения растворов и находили по ним зависимость разностей величин оптических плотностей ΔA от длины волны λ .

Для дальнейших опытов выбирали длины волн, соответствующих максимумам или минимумам на последних кривых, либо близкие к ним значения (табл. 1).

Некоторые кривые, построенные по данным предварительных опытов, представлены на рис. 2.

Определение состава комплексов, образуемых ионами, выбранными нами РЗЭ с H_2Ant , проводили при pH 4-9 методами

молярных отношений и относительного выхода [6] постоянных значений pH для Pr^{3+} (8-9) неодима (6,6-7,5) Eu^{3+} (6,2-6,5), Gd^{3+} (5,1-5,8), Tb^{3+} (4,4-5,2). Концентрация ионов РЗЭ в растворах не превышала $1 \cdot 10^{-2} M$, ввиду того, что при больших ее значениях в некоторых случаях имело место выпадения гидроксидов.

Результаты опытов приведены в табл. 2. Кроме того, часть из них показано на рис. 2.

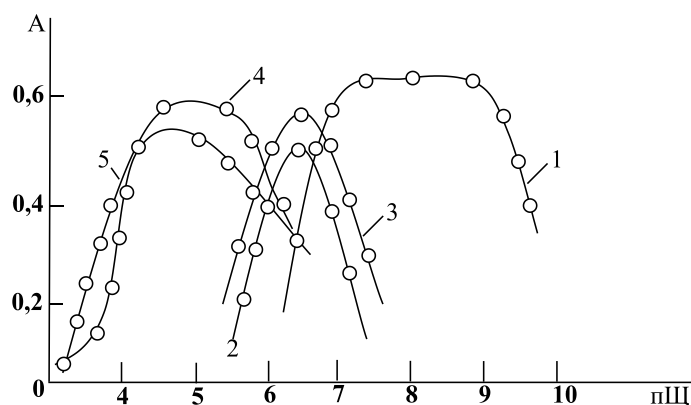


Рис. 1. Зависимость оптической плотности растворов комплексов РЗЭ с H_2Ant от pH: 1 – $C_{Pr} = 7 \cdot 10^{-4} M$ (pH 7-8); $\lambda = 580 nm$, 2 – $C_{Nd} = 6,9 \cdot 10^{-4} M$ (pH 6,6-7,5); $\lambda = 560 nm$, 3 – $C_{Eu} = 6,5 \cdot 10^{-4} M$ (pH 6,4-6,6); $\lambda = 510 nm$, 4 – $C_{Gd} = 6,4 \cdot 10^{-4} M$ (pH 5,0-5,8); $\lambda = 310 nm$, 5 – $C_{Tb} = 6,4 \cdot 10^{-4} M$ (pH 4,4-5,1); $\lambda = 520 nm$

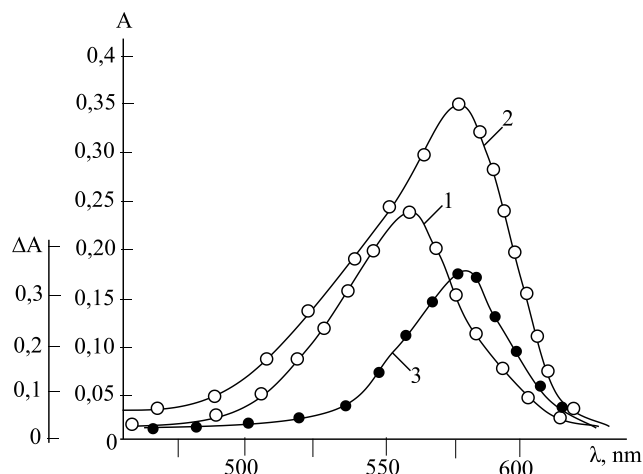


Рис. 2. Спектр поглощения: 1 – раствор $Pr(NO_3)_3$; 2 – раствор $Pr(NO_3)_3 + H_2Ant$ ($C_{Pr(NO_3)_3} : C_{H_2Ant} = 1:6$); 3 – $\Delta A = f(\lambda)$

Таблица 2

Определение состава комплексов (отношение ион РЗЭ: H_2Ant) методом молярных отношений

Ионы РЗЭ	pH-раствора	РЗЭ: H_2Ant
Pr^{3+}	7,0 – 8,0	1:3; 1:2,98; 1:3,08
Nd^{3+}	6,6 – 7,5	1:3,05; 1:3,0; 1:3,10
Eu^{3+}	6,4 – 6,6	1:2,96; 1:2,98; 1:3,05
Gd^{3+}	5,0 – 5,80	1:3,0; 1:3,0; 1:2,94
Tb^{3+}	4,4 – 5,1	1:3,0; 1:3,15; 1:2,96

Таким образом, было установлено, что ионы РЗЭ (Pr^{3+} , Nd^{3+} , Eu^{3+} , Gd^{3+} , Tb^{3+}), с анионами H_2Ant при значениях pH 4,4–9,0 образуют комплексы с соотношением $\text{РЗЭ}:\text{H}_2\text{Ant} = 1:3$ (для всех указанных ранее длин волн и pH раствора).

Было также проведено изучение серий растворов с постоянным содержанием лиганды и переменным центральным иона-празеодима при постоянном значении pH 8,0; неодима (6,6–7,5), европия pH 6–6,5; гадолиния pH 5–5,5; тербия pH 4–5.

Изучение данной серии было выполнено для выяснения возможности образования поля ядерных комплексов. В результате установлено, что полиядерных комплексов в условиях данного опыта не образуется.

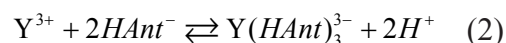
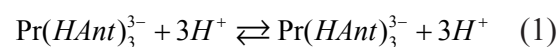
Как уже упоминалось, в данной работе показана также возможность расчета константы нестойкости комплексов, образуемых ионами РЗЭ, не обладающими собственным свечением.

Метод расчета предполагает исследование серии растворов с постоянным содержанием двух центральных ионов (окрашенного и неокрашенного) и переменным лиганды при постоянном значении pH (рис. 3). Константа нестойкости комплексного соединения окрашенного иона должна быть известна. Предполагаются известными также механизм комплексообразования и состав образующихся комплексов. Кроме того, окрашенный комплекс должен быть менее прочен, чем неокрашенный (рис. 3).

При увеличении концентрации комплексообразующего вещества в первую очередь связываются ионы РЗЭ, образующие более

прочный комплекс. Постоянное значение оптической плотности достигается при полном связывании в комплекс ионов обоих РЗЭ. Как видно по графику на рис. 3 полученному нами для смеси нитратов празеодима и иттрия, на кривой $A = f(\Sigma \text{РЗЭ}:\text{H}_2\text{Ant})$ наблюдаются два излома. Первый из них отвечает связыванию в комплекс иттрия, второй – неодима.

В качестве примера была рассчитана константа нестойкости неокрашенного иттриевого комплекса. При pH, близком к 4,0 H_2Ant практически всецело диссоциирована на однозарядные анионы HAnt^- , и мы можем воспользоваться схемой комплексообразования, предложенной В.А. Назаренко [8].



Константы равновесия реакций (1) и (2) будут иметь следующий вид:

$$K_p \text{ Pr} = \frac{[\text{Pr}(\text{HAnt})_3]^{-3} [\text{H}^+]^3}{[\text{Pr}^{3+}] [\text{HAnt}^-]^3} \quad (3)$$

$$K_p \text{ Y} = \frac{[\text{Y}(\text{HAnt})_3]^{-3} [\text{H}^+]^3}{[\text{Y}^{3+}] [\text{HAnt}^-]^3} \quad (4)$$

Запишем также уравнения материального баланса для иттрия, празеодима и комплексообразующего лиганда:

$$C_Y = [\text{Y}^{3+}] + [\text{Y}(\text{HAnt})_3]^{3-} \quad (5)$$

$$C_{\text{Pr}} = [\text{Pr}^{3+}] + [\text{Pr}(\text{HAnt})_3]^{3-} \quad (6)$$

$$C_{\text{H}_2\text{Ant}} = [\text{HAnt}^-] + [\text{Y}(\text{HAnt})_3]^{3-} + [\text{Pr}(\text{HAnt})_3]^{3-} \quad (7)$$

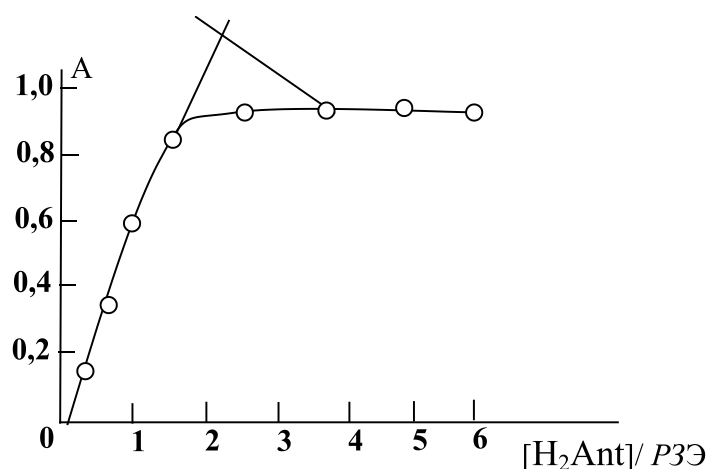


Рис. 3. Определение $[\text{PЗЭ}]$ состава антролата РЗЭ методом молярных отношений.
 $C_{\text{PЗЭ}} = 6,4 \cdot 10^{-4} \text{ M}$; pH 9–9; $\lambda = 520\text{--}590 \text{ nm}$; $\ell = 5 \text{ cm}$

Из уравнений (5) и (7) находим.

$$[Y^{3+}] = C_Y - [Y(HAnt)_2]^- \quad (8)$$

$$[Y(HAnt)_2]^- = C_{H_2Ant} - [HAnt]^- - [Pr(HAnt)_3]^{3-} \quad (9)$$

Подставим в выражение для константы равновесия (4) величины равновесных концентраций:

$[Y^{3+}]$ и $[Y(HAnt)_2]^-$ из (8) и (9)

$$K_p Y = \frac{\{CH_2Ant - [HAnt]^- - [Pr(HAnt)_3]^{3-}\} [H^+]^3}{\{C_Y - C_{H_2Ant} + [HAnt]^- + [Pr(HAnt)_3]^{3-}\} [HAnt]} \quad (10)$$

Найдя равновесную концентрацию анионов $[HAnt]^-$ из выражения для $K_p Pr$ (3):

$$[HAnt] = \frac{[Pr(HAnt)_3]^{3-} [H^+]^3}{[Pr^{3+}] \cdot K_p Pr}$$

И подставив ее значение в выражение для $K_p Y$ (10) получим:

$$K_p Y = \frac{\left\{ C_{H_2Ant} - \frac{[Pr(HAnt)_3]^{3-} [H^+]^3}{[Pr^{3+}] K_p Pr} - [Pr(HAnt)_3]^{3-} \right\} (H^+)^3}{C_Y - (H_2Ant + \frac{[Pr(HAnt)_3]^{3-} [H^+]^3}{[Pr^{3+}] K_p Pr} + [Pr(HAnt)_3]^{3-})} \cdot \frac{\left\{ \frac{[Pr(HAnt)_3]^{3-} [H^+]^3}{[Pr^{3+}] K_p Pr} \right\}}{\left\{ \frac{[Pr(HAnt)_3]^{3-} [H^+]^3}{[Pr^{3+}] K_p Pr} \right\}} \quad (11)$$

Величины равновесных концентраций $[Pr(HAnt)_3]^{3-}$ и $[Pr^{3+}]$ могут быть выражены (1, 2) через оптические плотности:

$$[Pr(HAnt)_3]^{3-} = \frac{A_x - a_0}{\epsilon_k \cdot \ell} \quad (12)$$

$$[Pr^{3+}] = \frac{A_x - a_0}{\epsilon_k \cdot \ell} - \frac{A_x - a_0}{\epsilon_k \cdot \ell} = \frac{A_0 - A_x}{\epsilon_k \cdot \ell} \quad (13)$$

где a_0 – оптическая плотность раствора нитрата РЗЭ без добавления комплексообразующего вещества;

A_0 – максимальное значение оптической плотности, достигаемое при полном связывании РЗЭ в комплексе; A_x – текущее значение оптической плотности; ϵ_k – молярный коэффициент погашения комплексного соединения; ℓ – длина кюветы в см.

Величина молярного коэффициента погашения комплекса ϵ_k может быть найдена по величине оптической плотности ($A_0 - a_0$), отвечающей полному связыванию ионов празеодима в комплекс, имея в виду, что концентрация комплекса в этом случае будет равна известной общей концентрации празеодима C_{Pr} :

$$\epsilon_k = \frac{A_0 - a_0}{C_{Pr} \cdot \ell} \quad (14)$$

Нетрудно показать, что константа равновесия, константа нестойкости комплекса и константы диссоциации H_2Ant на двойных ступенях (K_2) связаны между собой следующим соотношением:

$$K_p \cdot K_H = K_1 \cdot K_2 \quad (15)$$

$$K_p = \frac{K_1 \cdot K_2}{K_H} \quad (16)$$

Использував литературные данные относительно величины константы нестойкости празеодимового комплекса (4) и констант диссоциации H_2Ant (5) найдем величину константы равновесия (K_p):

$$K_1 = 1,51 \cdot 10^{-3}; \quad K_2 = 2,04 \cdot 10^{-12} \quad (17)$$

$$P_K Pr = 16,48;$$

$$K_p \text{Pr} = \frac{K_1 \cdot K_2}{K_H \text{Pr}} = \frac{1,51 \cdot 10^{-3} \cdot 2,04 \cdot 10^{-12}}{7,16 \cdot 10^{-17}} = 43,0$$

Подставив выражения для равновесных концентраций $[\text{Pr}(\text{HAnt})_3^{3-}]$ и $[\text{Pr}^{3+}]$ (12) и (13), молярного коэффициента погашения ε_K (14), а также найденное нами (17) численное значение $K_p \text{Pr}$ в выражении для $K_p Y$ (11), произведя несложные преобразования, получим:

$$K_p Y = \frac{\{C_{\text{H}_2\text{Ant}} \cdot \varepsilon_K \cdot \ell(A_x - a_0)\} \cdot 56,2(A_0 - A_x) - \varepsilon_K \cdot \ell[H^+]^3 (A_x - a_0) \cdot 56,2(A_0 - A_x)}{\{C_Y - (H_2\text{Ant})\varepsilon_K \cdot \ell + (A_x - a_0) \cdot 56,2(A_0 - A_x) + \varepsilon_K \cdot \ell[H^+]^3 (A_x - a_0)\} (A_x - A_0)}$$

Данные произведенного нами опыта и результаты расчета величин, констант равновесия и нестойкости иттриевого комплекса представлены в табл. 3.

Таблица 3

Данные опыта по определению величин констант равновесия и нейкости иттриевого комплекса: рН 4,3; $\mu = 0,1$; $t^\circ = 20^\circ\text{C}$; $C_Y = C_{\text{Pr}} = 3 \cdot 10^{-3}\text{M}$; $\lambda = 580 \text{ nm}$

$C_{\text{H}_2\text{Ant}} \cdot 10^{-3} \text{ M}$	$(C_Y + C_{\text{Pr}}) : C_{\text{H}_2\text{Ant}}$	A_x	$A_x - a_0$	$A_0 - A_x$	$K_p Y$	$K_H Y$	$PK_H Y$	примечание
0	1:0,0	0,091	0,000	0,164	—	—	—	$A_x = 0,254$
1,2	1:0,2	0,107	0,017	0,077	1,64	$2,4 \cdot 10^{-18}$	6,63	$a_0 = 0,090$
2,4	1:0,4	0,118	0,022	0,136	3,52	$5 \cdot 10^{-12}$	5,92	$\ell = 10,0 \text{ sm}$
3,60	1:0,6	0,162	0,072	0,092	1,64	$22,6 \cdot 10^{-18}$	16,65	$\varepsilon_K = 5,46 \cdot 10^3$
4,80	1:0,8	0,245	0,155	0,009	0,117	$32,2 \cdot 10^{-18}$	15,49	
6,0	1:1,0	0,253	0,263	0,000	0,000	—	—	
7,2	1:1,2	0,260	—	—	—	—	—	
8,4	1:1,4	0,253	—	—	—	—	—	
9,6	1:1,6	0,255	—	—	—	—	—	
10,80	1:1,8	0,246	—	—	—	—	—	
12,0	1:2,0	0,264	—	—	—	—	—	
14,40	1:2,6	0,251	—	—	—	—	—	
18,0	1:3,0	0,270	—	—	—	—	—	

Как видно, величина константы нестойкости иттриевого комплекса близко совпадает с литературными данными (4), при соотношении $(C_Y + C_{\text{Pr}}) : C_{\text{H}_2\text{Ant}} = 1,5$, т.е. когда $C_Y : C_{\text{H}_2\text{Ant}} = 1:3$ ($PK_H = 17,48$).

Список литературы

- Алиева Р.А., Гурбанова В.А. Некоторые закономерности стабилизации Ce(III) и Ce(IV) в соединениях с оксианфторной кислотами // Азерб.хим.журн. — 2004. — № 3. — С. 126–130.
- Qurbanova V.Ə. Prazeodium və neodiumun 2-hidroksi-3-naftoy turşusu və 2,2'-dipiridil ilə müxtəlifliqandlı kompleksinin tərtibi//Azərbaycan Kimya jurn. — 2008. — № 3. — P. 201–206.
- Əliyeva R.Ə., Qurbanova V.Ə. Seriumun (IV) 3-oks-2-naftoy turşusu və aminlərlə müxtəlifliqandlı komplekslərinin

spektrofotometrik tədqiqi// Azərbaycan Kimya jurn. — 2006. — № 1. — P. 142–147.

- Gurbanov A.N., Salahova F.I. Kompleksoobrazovanie в системе металл-оксинафтойная кислота и её производными-органические основания // Азерб.хим.журн. — 2008. — № 3. — С. 132–141.

- Мищенко В.Т., Целик Е.И., Полуэктов Н.С. Экстракция комплексов неодима и эрбия с 2,3-оксинафтойной кислотой // Журн.Неорг.химии. — 1974. — Т. 19, № 8. — С. 2028–2032.

- Булатов М.И., Калинин М.П. Практическое руководство по фотоколориметрическим и спектрофотометрическим методам анализа. — Л.: Химия, 1976, С. 224.

- Qurbanov Ə.N. Qurbanova V.Ə., Salahova F.İ. Yeni analitik reagent 2-hidroksi-3-antrasil turşusunun məhlulda vəziyyəti və Co(II), Co(III) fotometrik tədqiqi//AMEA-nın məruzələri. 2009, T.65, № 3, P. 68–77.

- Назаренко В.А., Антонович Б.П. Триоксифлуораны. — М.: Наука, 1973. — С. 182.

УДК 661.185:622.32

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПРИЗАБОЙНЫХ ЗОН

¹Меркулов В.В., ¹Мантлер С.Н., ²Меркулова Е.В., ³Макаев Т.С., ⁴Гермашев В.Г.¹РГП «Карагандинский государственный индустриальный университет»,
Темиртау, e-mail: smart-61@mail.ru;²КГУ «Первый темиртауский классический лицей», Темиртау, e-mail: lena.alive@mail.ru;³ТОО «Карагандинский завод комплексных сплавов», Караганда, e-mail: talgat.makayev@gmail.com;⁴НП ОАО «СинтезПАВ», Шебекино, e-mail: germashev@mail.ru

Выполнены исследования фазовых состояний смесей водной и углеводородной фаз в присутствии бинарных или квазибинарных смесей поверхностно – активных веществ с регулярно варьируемым гидрофильно-липофильным балансом. Проведена классификация этих состояний по Винзору. Смоделированы пластовые условия для оценки поведения микроэмульсий в нефтеносном коллекторе.

Ключевые слова: призабойная зона, смеси ПАВ, микроэмульсия, нефтяной пласт, фазовое равновесие, липофильный и гидрофобный барьер

THEORETICAL BASES OF WORKING OUT OF COMPOSITE SURFACTANTS FOR TREATMENT BOTTOM-HOLE ZONES

¹Merkulov V.V., ¹Mantler S.N., ²Merkulova E.V., ³Makaev T.S., ⁴Germashev V.G.¹RSE «Karaganda State Industrial University», Temirtau, e-mail: smart-61@mail.ru;²MPI «The first Temirtau Classic Lyceum», Temirtau, e-mail: lena.alive@mail.ru;³LLP «Karaganda factory complex alloys», Karaganda, e-mail: talgat.makayev@gmail.com;⁴S&P JSC «SintezPAV», Shebekino, e-mail: germashev@mail.ru

There are worked out the studies of the phase state of the mixture of water and hydrocarbon phases in the presence of binary or quasi-binary mixtures of surface – active substances on a regular basis with a variable hydrophilic-lipophilic balance. There is given a classification of these states at Windsor. Reservoir conditions are simulated to assess the conduct of microemulsions in the oil reservoir.

Keywords: bottom-hole zone, surfactant mixtures, microemulsion, oil reservoir, phase equilibria, lipophilic and hydrophobic barrier

В процессе разработки нефтяных месторождений призабойные зоны пластов (ПЗП) несут основную нагрузку по транспорту пластовых жидкостей (нефть, пластовые и нагнетаемые воды) к добывающим скважинам и нагнетаемых (вытесняющих) жидкостей вглубь пласта от нагнетательных скважин. В связи с этим от состояния ПЗП во многом зависят как темпы добычи нефти, так и текущая и конечная нефтеотдача пластов.

В настоящее время накоплен значительный опыт воздействия на ПЗП различными методами (гидродинамический разрыв пласта, тепловые и волновые воздействия, физико-химические воздействия и другие). Использование того или другого метода зависит от конкретных условий и характера проблем возникающих в ПЗП. Вследствие локальности воздействий предвидится возможность и экономическая целесообразность сочетания различных методов. С точки зрения потенциала модернизации, универсальности и эффективности наибольшей перспективой развития обладают

физико-химические методы воздействия на ПЗП. Среди них особое место принадлежит методам с применением поверхностно-активных веществ (ПАВ), так как проблемы регулирования состояния ПЗП и практически всех основных процессов в добыче нефти связаны с поверхностными и капиллярными явлениями, как во всем пласте, так и в данной ПЗП. Положительная роль ПАВ просматривается в сочетании как с различными физико-химическими, так и с другими методами воздействия на ПЗП.

В конце прошлого века в направлении воздействия на ПЗП в нефтяной промышленности было проведено множество исследований и промысловых экспериментов. Была показана перспективность метода обработок призабойных зон (ОПЗ) пластов как для интенсификации добычи нефти, так и для повышения нефтеотдачи нефтяных коллекторов. На этот же период приходится начало разработок по системному воздействию на ПЗП нагнетательных и добывающих скважин с целью существенного повышения нефтеотдачи пластов. Эта

идея является экономически приемлемой альтернативой другим методам повышения нефтеотдачи, осуществление которых сдерживается их высокой затратностью.

Теоретический анализ

Постановку вопроса о целесообразности использования ПАВ в нефтяной промышленности в СССР принято относить к началу второй половины 20-го века, после соответствующего прогноза одного из основоположников науки о коллоидах, поверхностных явлениях и ПАВ П.А. Ребиндера на одном из тематических межотраслевых совещаний. Начало исследований в этой области принадлежит энтузиасту идеи Г.А. Бабаляну с сотрудниками [1-6]. Срочность стоящих задач в проблеме повышения нефтеотдачи пластов привели эту группу исследователей по пути «наименьшего сопротивления» к предложению использования для заводнения пластов водорастворимых неионогенных ПАВ – оксиэтилированных алкилфенолов ОП-10. Промысловый опыт использования этого метода показал противоречивые результаты [1], которые не укладываются в рамки различий пластовых условий. Однако, практически во всех случаях постоянно положительным результатом считалось значительное повышение приемистости нагнетательных скважин.

Дополнительные исследования показали, что при нагнетании в пласт слабоконцентрированных растворов ПАВ работа по отмыванию нефти осуществляется в основном в призабойных зонах нагнетательной скважины. По мере движения потока в глубь пласта, концентрация ПАВ в нем снижается, межфазное натяжение на поверхности контакта раствора с нефтью растет и положительный эффект действия ПАВ падает. Необходимо еще отметить, что применяемые неионогенные ПАВ являлись смесью полимергомологов и имели широкое распределение (шире Пуассоновского) по содержанию групп окиси этилена в молекуле и величине углеводородного радикала, гидрофильно-липофильному балансу (ГЛБ).

Растворимость и адсорбция неионогенных ПАВ вообще, а гомологов с малым ГЛБ особенно, сильно зависит от температуры раствора и минерализации (с ростом температуры и концентрации минеральных солей растворимость снижается, а адсорбция увеличивается). По мере продвижения потока вглубь пласта от призабойной зоны его температура растет, а минерализация чаще всего повышается. При этом в первую очередь из потока адсорбируется на уже отмытой поверхности гомологи с низким и средним

ГЛБ, а оставшиеся гомологи с длинной полиоксиэтиленовой цепью (сверхвысокие ГЛБ) имеют низкую поверхностную активность. Это явление часто не учитывают при определении и интерпретации адсорбции и поверхностной (межфазной) активности. Наблюдавшиеся эффекты повышения приемистости нагнетательных скважин при заводнении малоконцентрированными растворами неионогенных ПАВ в таких условиях нельзя относить к безусловно положительным явлениям, так как эти эффекты могут быть следствием прорыва узких потоков к добывающим скважинам с нарастающим неравномерностью фронта фильтрации. Вероятно, это и имело место в случаях отрицательных эффектов заводнения пластов.

Эти предложения были основаны на множестве детальных лабораторных исследований процесса вытеснения нефти из минеральных пористых сред водными растворами ПАВ и других компонентов, в результате которых был получен ряд безразмерных эмпирических соотношений между параметрами свойств пласта, нефти и вытесняющей жидкости, отраженный в формулах 1 – 3 [1, 2]:

$$K = \frac{\eta_H u}{\phi \sigma} \quad (1)$$

$$B = \frac{(\rho_z - \rho_x) g}{\phi \sigma} \quad (2)$$

$$M = \frac{R_B \eta_H}{R_n \eta_B} \quad (3)$$

где K – капиллярное число; B – число Бонда; M – отношение подвижностей; η_H и η_n – вязкость вытесняющей жидкости (воды) и нефти; ρ_B и ρ_n – плотность вытесняющей жидкости и нефти; R_B и R_n – фазовая проницаемость пористой среды (коллектор, модель, керн) по воде и нефти; u – линейная скорость вытесняющего потока; ϕ – пористость среды; g – ускорение свободного падения; σ – межфазное натяжение на границе вода – нефть.

Установлено, что в условиях обычного заводнения насыпных нефте-водонасыщенных моделей, где коэффициент вытеснения нефти составляет 50–60%, величины K и B составляют значения порядка 10^{-6} и величина $M > 1$, а практически полное вытеснение нефти наблюдается при достижении значений величин K и B более 10^{-2} и $M \leq 1$ [2, 3]. Это достигается глубоким снижением межфазного натяжения на границе «нефть – вытесняющая жидкость» до величины 10^{-2} – 10^{-4} мН/м с загущением вытесняющей жидкости до вязкости равной или превы-

шающей вязкость нефти в пластовых условиях (или в модельных экспериментальных условиях).

В приведенных выше соотношениях не видно учета параметров взаимодействия вытесняющей жидкости и нефти с поверхностью породы пласта. Но это можно видеть из известного уравнения смачивания Дюпре-Юнга, которое для системы «вытесняющая жидкость (в) – нефть (н) – пластовая порода (п)» можно записать в виде уравнения 4:

$$W = \sigma_{в/н}(1 - \cos\theta) = \sigma_{в/п} + \sigma_{н/п} - \sigma_{н/в} \quad (4)$$

где W – работа адгезии; $\sigma_{в/п}$, $\sigma_{н/п}$ и $\sigma_{н/в}$ – межфазное натяжение (свободная межфазная энергия) на границах контактов «вытесняющая жидкость – порода», «нефть – порода» и «вытесняющая жидкость – нефть»; θ – краевой угол смачивания.

Из уравнения (4) видно, что работа адгезии стремится к нулю (самодиспергирование, отмывание нефти) при сильном снижении межфазной энергии не только на контакте вытесняющей жидкости с нефтью, но и с породой. То есть для полного отделения нефти от удерживающей поверхности вытесняющая жидкость должна гидрофилизировать поверхность пор коллектора. Польза гидрофизации состоит еще и в том, что в тонком поровом пространстве гидрофильного коллектора подвижность водной фазы затруднена за счет гидратационного поверхностного слоя, а подвижность нефти облегчается в силу эффекта «скольжения». Это в неявном виде можно видеть в соотношении (3).

Указанные соображения приводят к мысли о возможности создания в поровом пространстве условий однородности по фазовой проницаемости вытесняющей жидкости, нефти и пластовой воды [1]. Практически это удастся осуществить на ограниченном по размеру участке пласта при заводнении путем организации достаточно по размеру фронта (оторочка), содержащего концентрированную систему специально подобранных ПАВ [4-8]. Вначале это делалось с использованием, так называемых, мицеллярных растворов на основе водомаслорастворимых нефтяных сульфонатов.

Наиболее эффективные мицеллярные растворы содержат равные объемы водной и углеводородной фаз. Это так называемые среднефазные составы третьего типа по Винзору [1] на диаграммах равновесных фазовых расслоений углеводородных смесей, содержащих ПАВ (в зависимости от значимого варьируемого параметра условий). Внутренняя структура таких систем,

называемых еще микроэмульсиями (МЭ), имеет слоистый биконтинуальный характер, в котором слои воды и углеводорода разделены монослоями ПАВ, ориентированными полярной группой в водный слой, а олеофильным радикалом в углеводородный слой. Эта структура характерна для межфазных границ с практически нулевой межфазной свободной энергией (межфазное натяжение). Если получить такую микроэмульсию отдельно, привести ее в контакт с нефтью или водой, то эти контакты самодиспергируются и размываются, но не сразу, а через небольшой период времени, за который ухитряются измерить межфазное натяжение, которое оказывается в пределах $10^{-2} - 10^{-4}$ мН/м.

В ряде научных работ описывалось, что при использовании прямых и обратных микроэмульсий на насыпных кварцевых моделях нефтеводонасыщенных сред в прозрачных трубках длиной 0,5 м наблюдалась удивительная четкость границ фронта вытеснения и водонефтяного вала со стороны вытесняющей жидкости даже в случае специального формирования неоднородного (включая и слоистую неоднородность) порового пространства модели. Этот эффект можно объяснить только тем, что размыванию границы фронта вытеснения препятствует явление образования микроэмульсий при смешении микроэмульсий с водой и нефтью в расширениях порового пространства. В стесненном пространстве такие эмульсии обладают повышенной вязкостью вследствие запаздывания наступлений равновесных состояний. Это кратковременно существующие эмульсии, но этих кратковременных эффектов, по-видимому, бывает достаточно для предотвращения размывания фронта фильтрации.

Целесообразность использования композиций ПАВ для интенсификации добычи нефти (обычно ОПЗ) и повышения нефтеотдачи пластов обусловлена тем, что предложенные сначала высокоэффективные технологии были основаны и отрабатывались на основе использования нефтяных сульфонатов, которые пригодны только для некоторых узких пределов пластовых условий и обладают довольно узким потенциалом варьирования их свойств.

Принцип подхода к созданию композиционных ПАВ становится на первый взгляд очевидным, если учесть, что ультразвуковое межфазное натяжение на контакте воды с углеводородами с образованием микроэмульсионных фаз (взаимосвязанные явления) определяется гидрофильно-липофильным балансом молекулы ПАВ [10]. При некоторой значащей величине и строении

углеводородной части и гидрофильности (сольватирующей способности) полярных групп молекул ПАВ такой подход приемлем и для выбора компонентов композиций.

Для смесей ПАВ действует принцип аддитивности ГЛБ входящих в них компонентов. Однако в настоящее время параметр ГЛБ можно использовать только в качестве характеристики состава и строения молекулы ПАВ. Для композиционных систем его можно использовать ориентировочно, так как в условиях применения имеют место сложные межмолекулярные взаимодействия молекул ПАВ как друг с другом, так и с другими компонентами растворов (смесей) [6, 9], которые далеко не всегда удается учитывать. В связи с этим при разработке композиционных ПАВ всегда велика доля эмпиризма, с помощью которого требуется проверка и доказательство того или иного подхода.

Как можно видеть из вышеизложенного, к настоящему времени по вопросам интенсификации добычи нефти с применением ПАВ имеется значительный теоретический и практический задел, но также имеется еще и потенциал его расширения и совершенствования, что, в основном, связано со сложностью и разнообразием условий добычи нефти.

Для месторождений нефти Республики Казахстан с учетом сложности их геолого-физикохимических условий это особенно важно. Наиболее перспективным подходом для создания композиционных ПАВ адресного направления является учет проводимых исследований и опытных работ на каждом из выбираемых объектов, что обеспечит успешность и экономическую эффективность затрат.

Целью данной работы было исследование функциональных характеристик и закономерностей воздействия ПАВ на водонасыщенные пористые среды для оценки возможностей их применения в процессах нефтедобычи.

Материалы и методы исследования

Как показано в предыдущем разделе, наиболее приемлемой методической основой подбора композиционных ПАВ для ОПЗ является оценка фазового состояния систем «вода-углеводород-ПАВ» при достаточно большом содержании ПАВ. Другие методы (инструментальные и модельные) являются либо иллюстрирующими, либо направлены на выявление особенностей и свойств составов на основе подобранных композиционных ПАВ.

Вопросы составления композиционных ПАВ для нейтральных составов хорошо известны и изучены. Менее известны и недостаточно изучены композиционные ПАВ для щелочных и солянокислых составов, которые представляются наиболее интересными

и важными для технологий воздействия на ПЗП. Как было упомянуто в предыдущих разделах, попытки получения и использования (причем довольно успешного) кислотных составов на основе композиционных ПАВ были и ранее, но в них использовались композиции, предназначенные для обычных нейтральных ОПЗ. Поэтому при получении кислотных составов приходилось использовать большую дозировку содетергентов (спирт, ацетон и др.) [9], что усложняло технологию, приводило к повышению затратности ОПЗ и, по-видимому, обеспечивало только часть потенциала возможных положительных эффектов от воздействия на ОПЗ кислот и ПАВ.

В настоящей работе ставилась цель получения специальных композиционных ПАВ для щелочного воздействия, и компоненты композиционных ПАВ выбраны в связи с этим (но с учетом доступности, конечно):

– неионогенные с анионными для щелочных составов;

– неионогенные с катионными для кислотных составов.

Неионогенные ПАВ с различной степенью окисэтилирования, на первый взгляд, должны быть пригодными для получения и тех, и других составов, но, как будет показано, их лучше использовать в качестве компонентов в композициях с анионными и катионными ПАВ.

Результаты исследования и их обсуждение

Фазовое состояние смесей «дизельное топливо /водная фаза» в присутствии неионогенных ПАВ (АФ 9-н). Все неионогенные ПАВ типа окисэтилированных алкилфенолов (Неонолы АФ 9-н) представляют собой смеси полимергомологов, где n показывает среднее содержание групп окиси этилена в молекуле.

В [1] было показано, что в смесях «вода-углеводород-ПАВ», происходит перераспределение гомологов между фазами таким образом, что в углеводородную фазу уходят гомологи с низкой степенью окисэтилирования (n_1 от 0 до 7), а в водную фазу – с высокой ($n_1 > 7$).

Если образуется среднефазная микроэмульсия (мезофаза), то в ней концентрируется узкая фракция этоксилатов ($n_1 = 5 - 9$). Даже для водомаслорастворимых неионогенных ПАВ микроэмульсии образуются только при некоторой минерализации водной фазы. Это связано с тем, что минерализация снижает растворимость в водной фазе и способствует выходу на межфазную поверхность гомологов с большими значениями n (n_1 около 8 – 10).

С учетом этого было изучено фазовое состояние в системе дизтопливо-водная фаза-смесь АФ 9- $\bar{n}$ ($\bar{n} = v_4 4 \div (1 - v_4 12)$ при концентрации смесей ПАВ 10% (рис. 1). Минерализация водной фазы составляла 67 г/л (NaCl – 50 г/л; CaCl₂ – 13 г/л, MgCl₂ – 4 г/л), что характерно для пластовых вод умеренной минерализации.

Этот опыт свидетельствует о малой целесообразности расчётов на использование в качестве композиционных НПАВ смесей продуктов оксиэтилирования с различными ГЛБ вследствие низких параметров солюбилизации водной и углеводородной фаз в мезофазах даже в системах с минерализованной водной фазой.

Для этоксиатов изононилфенола (АФ 9-п) это обусловлено слаборазвитым липофильным радикалом (солюбилизация углеводородной фазы) и склонностью оксиэтиленовых цепочек в мицеллах образовывать водородные связи между собой (стесненное состояние), вытесняя часть гидратированной воды (солюбилизация воды) в углеводородные растворы.

Представленные результаты и соображения по их оценке приводят к обоснованию использования неионогенных ПАВ в рассматриваемом варианте ис-

пользования для ОПЗ в виде смесей с ионоактивными и катионактивными ПАВ за счет образования смешанных мицелл. Когда, например, мицеллярный раствор в воде водорастворимого ПАВ солюбилизует из углеводородного раствора не только растворитель, но в первую очередь маслорастворимое ПАВ (как более полярное вещество), и наоборот, мицеллярный углеводородный раствор в первую очередь солюбилизует растворенное в воде водорастворимое ПАВ. В результате резко повышается солюбилизующая способность смешанных мицелл. При этом всегда наблюдается синергизм мицеллообразования (по числу агрегации в мицеллах) и солюбилизации противоположной фазы, что связано с явлением экранирования взаимодействий в мицеллах молекул одного типа другими молекулами.

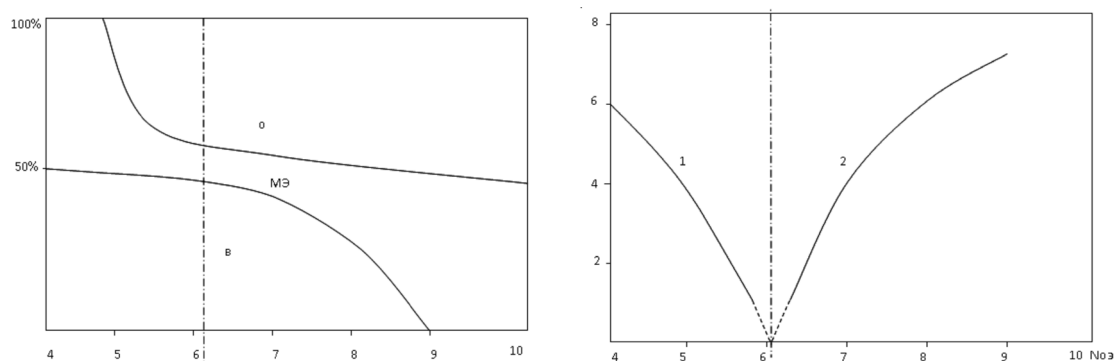


Рис. 1. Фазовые состояния смесей октан-вода-смесь АФ9-4 – АФ9-10: 1 – $\sigma_{o/MЭ}$; 2 – $\sigma_{в/MЭ}$. $Noэ = \nu АФ9-4 + (1-\nu)АФ9-10$, $t = 25^\circ C$. Минерализация, г/л: $NaCl - 50$, $CaCl_2 - 13$, $MgCl_2 - 4$ ($\Sigma 67$ г/л); ПАВ – 10 %

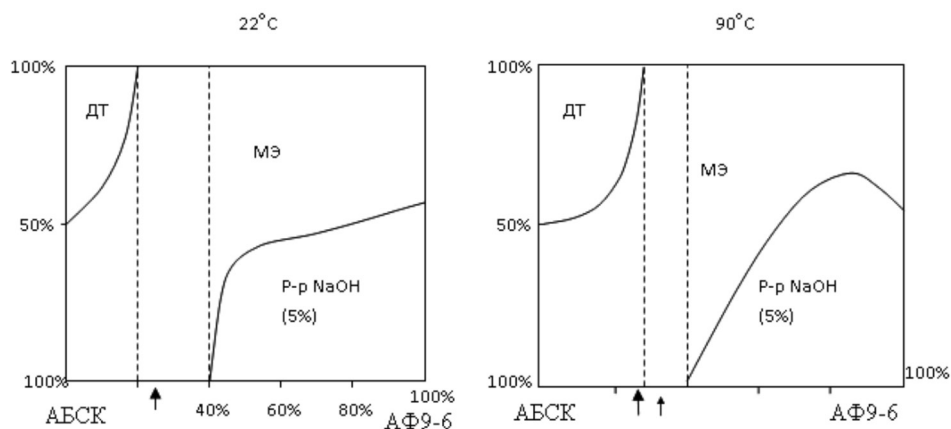


Рис. 2. Диаграмма фазового состояния смесей: оптимальный состав композиционного ПАВ – (70 % АБСК + 30 % АФ 9-6) ДТ – раствор NaOH (5 %) – (АБСК + Неонол АФ 9-6). Концентрация смеси АБСК и Неонол АФ 9-6 в системе – суммарно 10 %

Фазовое состояние в системах дизтопливо-раствор NaOH в присутствии смесей неионогенных и анионоактивных ПАВ. Использованная в данной работе алкилбензолсульфокислота является водомаслорастворимым веществом. Неионогенный водомаслорастворимый компонент Неонол АФ 9-6 также хорошо растворим в дизтопливе. Это упрощало задачу исследований фазовых состояний. Навески смесей ПАВ растворяли в заданных соотношениях в дизтопливе в градуированных пробирках, добавляли 5%-ный раствор щелочи равный объему взятого чистого дизтоплива, содержимое пробирок смешивали и ставили в термостат до достижения равновесного состояния при 22 °С. После замеров объемов фаз содержимое пробирок снова перемешивали и ставили в термостат при 90 °С. Полученные результаты показаны на диаграммах (рис. 2).

Как видно, диаграмма имеет типичный вид по Винзору, но вместо области трехфазного состояния при концентрации ПАВ 10 % имеет место только полная микроэмульсия. В такой системе достигнуть трехфазного состояния можно только снижая концентрацию ПАВ или, как это видно при сравнении диаграмм с разными температурами, путем повышения температуры выше 90 °С. Это свидетельствует о том, что вблизи оптимального соотношения компонентов композиционного ПАВ имеют место высокие параметры солюбилизации. Следует также заметить для этого композиционного ПАВ сужение интервала составов микроэмульсионных фаз с повышением температуры, но вблизи оптимального соотношения анионного и неионогенного ПАВ.

Композиция АБСК – Неонол АФ 9-6 является представителем смеси водорастворимого ПАВ с водомаслорастворимым, несмотря на то, что в исходном виде она маслорастворима. Превращение водомаслорастворимой АБСК в водорастворимый АБСК происходит автоматически при

добавлении к раствору смеси ПАВ в дизтопливе раствора щелочи. Это выгодный практически вариант, так как обеспечивается возможность получения удобной во всех отношениях товарной формы продукта в виде концентрированного легкоподвижного жидкого продукта, который на месте применения разбавляют дизтопливом, другим доступным или целевым по назначению углеводородом для получения рабочего состава для ОПЗ.

Микроэмульсии «дизтопливо/раствор NaOH» на основе смеси АБСК/АФ 9-6 можно получить из раствора этой смеси в дизтопливе добавлением в это раствор водного раствора NaOH. При малых дозах введения раствора NaOH в исходный кислый раствор ПАВ в дизтопливе микроэмульсии остаются кислыми (табл. 1).

Вязкость таких микроэмульсий растет с увеличением дозы вводимого раствора NaOH вплоть до образования неподвижного геля вблизи точки нейтрализации. Если точку нейтрализации проскочить введением сразу большой дозы раствора щелочи, то можно получить снова подвижные, но уже щелочные МЭ. Дальнейшее введение щелочи до объемов близких к объему ДТ приводит к образованию подвижных щелочных микроэмульсий сначала обратного типа, а потом с обращением фаз – к прямым микроэмульсиям склонным к превращению в макроэмульсии.

Разведение кислой микроэмульсии водой (табл. 2) приводит к нарастанию вязкости вплоть до образования неподвижного геля, который не смешивается с водой при попытке дальнейшего разведения.

Разведение щелочных микроэмульсий водой (табл. 3) при исходном содержании раствора NaOH больше 30 % (в таблице 40 %) расширяет область существования обратных микроэмульсий до содержания водной фазы в них 60–70 % с последующим обращением фаз и постепенным переходом в обычные тонкодисперсные эмульсии.

Таблица 1

Микроэмульсии, получаемые парциальным введением разных доз 5%-го раствора NaOH в исходный кислый раствор смеси АБСК/АФ 9-6 в отношении 70/30 (18%) в домультал (ДТ)

Раствор ПАВ (18%)	Содержание 5% раствора NaOH	Введение 5%-го водного раствора NaOH в исходный раствор ПАВ				
		10%	20%	30%	40%	50%
Коричневый цвет Жидкость pH < 5	Консистенция при 30 °С	текучая вязкая МЭ pH < 5	неподвижная гель-МЭ pH < 6	слабоподвижная гель-МЭ pH > 10	подвижная МЭ pH > 11	светлая подвижная МЭ pH > 11

Таблица 2

Введение в кислую микроэмульсию воды

Щелочная МЭ (ДТ – 73 %, щелочь – 11 %, ПАВ – 16 %)	Добавка воды в МЭ	Добавки воды к МЭ, % об. от исходного объема МЭ				
		10%	21,5%	30%	40%	50%
слабовязкая прозрачная МЭ, рН < 5	консистенция при 30 °С	текучая гелеобразная МЭ рН < 5	нестекающий гель рН < 5	гель-эмульсия	далее с водой не смешиваются	

Таблица 3

Введение воды в щелочную микроэмульсию на основе раствора АБСК/АФ 9-6 в ДТ и 5 %-го водного раствора NaOH

Исходная МЭ	Добавка воды в МЭ	Разбавление водой, % от объема исходной МЭ					
		11	21	31	32	42	52
Жидкая, коричневого цвета МЭ рН > 11	Консистенция при 30 °С	жидкая МВ ОП МЭ	жидкая ПР МЭ	обращение фаз ОП прямая МЭ	ППР прямая МЭ	ТД прямая эмульсия	эмульсия

Примечание. Состав исходной микроэмульсии ДТ – 49,2 %, раствор NaOH – 40 %, ПАВ – 10,8 %; ПР – прозрачная; ППП – полупрозрачная; ОП – опалесцирующая; МВ – маловязкая, ТД – тонкодисперсная.

Реологические эффекты разбавления водой микроэмульсий на основе АБСК и Неонола АФ9-6, ДТ и щелочи, особенно в кислом варианте, представляются ценными при ОПЗ обводнённых добывающих скважин (ограничение водопритоков) и нагнетательных скважин (с целью расширения охвата пластов заводнением). И всё это при целевом назначении – регулировании капиллярности и очистке ПЗП от асфальтосмолапарафиновых отложений.

Некоторые особенности свойств щелочных микроэмульсий. Одна из особенностей щелочных микроэмульсий связана с их растворением в пресной воде и взаимодействием таких эмульсий с минералами, преобладающими в породах нефтеносных пластов – кварцем и известняком.

Щелочные микроэмульсии ведут к распаду асфальтосмолистых водосодержащих и соледержащих замесов, что, видимо, связано не только с растворителем, но и с диспергирующей способностью ПАВ, омыляющим и смачивающим действием щелочи.

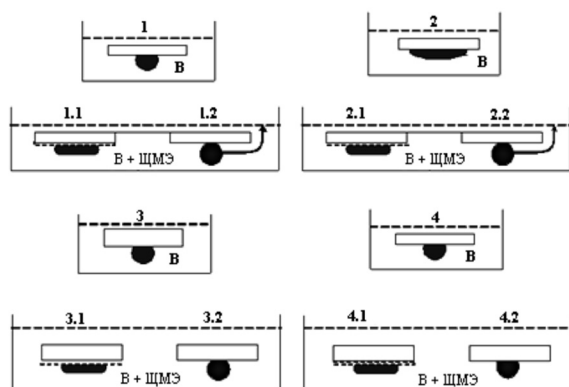
Влияние контакта микроэмульсии с поверхностью пород на избирательное смачивание оценивали визуально, как показано на рис. 3. Гидрофильные пластины очищали пищевой содой, отмывали водой, вымачивали в дистиллированной воде. Для гидрофобизации кварцевых и известняковых пластин их погружали в стакан с нефтью, который на 7 суток помещали в термостат

при температуре 90 °С, затем нефти давали стекать в горячем виде, пластины ополаскивали кратковременным погружением в октан в холодном виде и подсушивали на воздухе в течение 2 суток. Гидрофильные и гидрофобные пластины погружали в кювету с опорными призмами, кюветы устанавливали горизонтально по уровню, заливали водой, а в случае пластин с пленкой микроэмульсии – в водную суспензию, содержащую 0,5 % микроэмульсии. Шприцом с загнутой иглой на нижнюю поверхность пластин наносили каплю нефти, выдерживали в течение часа при 30 °С и производили наблюдения и зарисовки.

При рассмотрении зарисовок следует обратить внимание на то, что при контакте с любой поверхностью (разные породы, гидрофильные и гидрофобизованные) щелочные МЭ после их стекания оставляют маслянистые пленки, по которым капли нефти растекаются без образования правильной сферы, что связано, видимо, с растворением в нефти компонентов микроэмульсионной пленки. Эти капли легко стекают с пластинок и смываются водой. Скатывание капли нефти с поверхностей пластин и всплывание ее на поверхность водной фазы изображено на рисунке стрелкой. При смывании интенсивной струей теплой воды смываются и пленки МЭ, а поверхности становятся гидрофильными. После контакта со щелочной МЭ пластинка кварца становится гидрофильной практически абсолютно (капля

практически не соприкасается с поверхностью и при малейшем наклоне пластинки скатывается с нее и всплывает). Это можно объяснить протравливанием поверхности кварца щелочью и вероятно мицеллярной ориентацией гидрофильной частью в водную фазу остающихся на поверхности молекул ПАВ (в этом, вероятно, заключается гидрофилизующий эффект неионогенных ПАВ в композициях).

пофильного баланса для конкретных условий на основе критериев фазового состояния систем вода-углеводород-ПАВ – образования мезофаз и параметров солюбилизации водной и углеводородной фаз в мезофазах. Этот подход использован для подбора композиционных ПАВ применительно к щелочным ОПЗ скважин. Иллюстративно показано, что в условиях образования мезофаз на межфазных границах вода/углеводород



1 – кварц гидрофильный; 1.1 – кварц гидрофильный, смоченный щелочной МЭ (содержание щелочи 40%) без отмыва пленки МЭ; 1.4 – та же пластина кварца отмываемая в струе теплой воды;

2 – кварц гидрофобный; 2.1 – гидрофобизированная кварцевая пластинка, смоченная в щелочной МЭ; 2.2 – та же гидрофобная кварцевая пластинка, отмываемая в струе теплой воды;

3 – гидрофильный известняк; 3.1 – гидрофильная известняковая пластина с пленкой щелочной МЭ; 3.2 – та же пластина, отмываемая в струе теплой воды;

4 – известняк гидрофобный; 4.1 – гидрофобная известняковая пластинка, смоченная пленкой щелочной МЭ; 4.2 – та же пластина, отмываемая в струе теплой воды;

Рис. 3. Влияние контакта микроэмульсий на избирательное смачивание водой и нефтью поверхностей: кварца гидрофильного (1), гидрофобизированного нефтью (2), известняка гидрофильного (3) и известняка гидрофобизированного нефтью (4)

Эти особенности можно использовать при ОПЗ как для очистки ПЗП от отложений, так и для предотвращения прорывов компрессионных пластовых вод по гидрофобным каналам. Растекание нефти по пленке микроэмульсии можно использовать как для обезвоживания ПЗП, так и для организации притока нефти из мелких пор в крупные, за счет эффектов капиллярного впитывания.

Щелочные микроэмульсии априори должны быть ингибиторами коррозии стали (это также подтверждено в опытах), а на поверхности кварцсодержащих пород может происходить растворение кварца с образованием силиката натрия. Вследствие малой скорости растворения этот процесс визуально не обнаруживается, но косвенно он проявляется в сильной гидрофизации поверхности кварца (рис. 3) (невидимая и неосязаемая пленка силикатного геля может быть сильнейшим фактором гидрофильности).

Заключение

В настоящей работе показано, что наиболее эффективными для ОПЗ являются композиционные ПАВ, подбираемые по принципу оптимального гидрофильно-ли-

имеет место минимум межфазного натяжения (ниже 10^{-2} мН/м), который практически невозможно измерить ни классическими методами в современном их оформлении, ни самыми современными достижениями в этой области.

На основе этих исследований были получены щелочные микроэмульсии, обладающие при их контакте с поверхностью пластовых пород, водой и нефтью рядом уникальных свойств. В частности щелочные микроэмульсии могут вымывать остатки пленок нефти и адсорбционно-гидрофобизирующие компоненты с поверхности кварца, создавая абсолютно гидрофильную поверхность (капля нефти на пластинке, погруженной в водную среду, скатывается с такой поверхности). При контакте с породой микроэмульсии оставляют на ней пленку, которая не сразу смывается водой. На такой пленке в водной среде капля нефти расплывается, но не удерживается поверхностью, а как бы вытекает в водную фазу, создавая видимость гидрофобности пленки и схода с нее, что является следствием ультранизкого межфазного натяжения на трехфазном контакте «вода – пленка микроэмульсии – нефть». Эти, может быть, впервые описываемые явления могут

иметь решающее значение для организации капиллярного притока нефти из малопроницаемых пластовых пор в подвижный водный поток водонасыщенных относительно крупнопористых пропластков ПЗП.

Важной предпосылкой успешного применения щелочных микроэмульсий для ОПЗ являются обнаруженные факты гелеобразования при разбавлении кислых (с малым содержанием щёлочи) микроэмульсий водой и образования вязких микроэмульсий при смешении щелочных микроэмульсий.

Щелочные микроэмульсии уже только в силу вышеназванных свойств и особенностей имеют большой потенциал успешности применения и для ОПЗ нагнетательных скважин с целью расширения охвата пластов заводнением и, тем более, при организации системных ОПЗ с достижением эффектов повышения нефтеотдачи пластов.

Список литературы

1. Гермашев В.Г., Домашенко С.А., Барыбина А.Е., Кудряшев П.А., Меркулов В.В., Макаев Д.С. Композиционные поверхностно-активные составы Ацидол и Базидол для кислотной и щелочной микроэмульсионных обработок призабойных зон нефтяных скважин с целью интенсификации притока и снижения обводнённости добываемой нефти // IV Международная конференция по коллоидной химии и физико-химической механике. – М.: СПбГУ, МГУ им. Ломоносова, 2–3 июля 2013 года. – С. 11.
2. Петров Н.А. Применение комплексного реагента СНПХ-ПКД-515 в нефтегазовых процессах // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело», УГНТУ, 2007. – http://www.ogbus.ru/authors/PetrovNA/PetrovNA_12.pdf (дата обращения 10.12.2013).
3. Петров Н.А., Давыдова И.Н. Перфорационные жидкости и технологии вторичного вскрытия продуктивных пластов поисковых скважин Ноябрьского региона // История науки и техники: Науч. техн. журн. /Реактив. – Уфа, 2006. – № 1. – С. 110–112.
4. Петров Н.А. Проведение кислотных обработок с присадками азотсодержащих соединений // Современные проблемы истории естествознания в обл. химии, хим. технологии и нефт. дела: Материалы VII Международ. науч. конф. Т. 1. – Уфа: Реактив, 2006. – Т. 1. – С. 104–105.
5. Петров Н.А., Алексеев Л.А. Концепция повышения качества заканчивания и капитального ремонта нефтегазовых скважин // Управление качеством в нефтегазовом комплексе: Науч. техн. журн./РГУ им. И.М. Губкина. – М.: Нефть и газ. – 2007. – № 4. – С. 10–17.
6. Габидуллин Р.И. Композиционные гидрофобизаторы на основе сэйлена для обработки призабойных зон нефтяных скважин. Диссертация на соискание ученой степени канд. техн. наук. Казань, Казанский государственный технологический институт, 2005. – 123 с.
7. Дмитрук В.В., Сингуров А.А., Кононов А.В. Новый состав для интенсификации «сеноманских» скважин и результаты опытно-промышленных испытаний // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». – 2011. – № 5. – С. 196–205.
8. Рогачев М.К., Мардашов Д.В., Мавлиев А.Р. Разработка эмульсионных составов для регулирования фильтрационных характеристик призабойной зоны нагнетательных скважин // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». – 2011. – № 3. – С. 180–190.
9. Горбунов А.Т., Широков В.А., Петраков А.М., Худаков И.В., Гуменюк В.А., Гермашев В.Г., Шафердиев А.Х. Композиция для обработки призабойной зоны скважины. Пат. 1825518 РФ. 1992.
10. Гермашев В. Г. Физико-химические аспекты подбора и применения ПАВ для повышения нефтеотдачи пластов // Успехи коллоидной химии. – Л.: Химия, 1991. – С. 343–358.

УДК 661.631, 002.68 (574)

МЕТОД ПРОЕКТИРОВАНИЯ РАЦИОНАЛЬНОГО СОСТАВА МНОГОКОМПОНЕНТНОГО МИНЕРАЛЬНОГО ВЯЖУЩЕГО НА ОСНОВЕ ТЕХНОГЕННОГО СЫРЬЯ ЖАМБЫЛСКОГО ПРОМЫШЛЕННОГО УЗЛА

Тургумбаева Х.Х., Лапшина И.З., Бейсекова Т.И., Керимбаева И.Н., Абдуалиева Ж.У.

*Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева,
Алматы, e-mail: fosfogips_2012@mail.ru*

В статье описаны способы моделирования составов композиционных материалов на основе техногенных отходов Жамбылского региона. Показано, что в основном технологическом процессе промышленные отходы проходят высокотемпературную обработку с образованием минералов. Предлагается их фазовый и химический составы рассматривать в системе $\text{CaO} - \text{SiO}_2 - \text{Al}_2\text{O}_3$. Диаграмму системы $\text{CaO} - \text{SiO}_2 - \text{Al}_2\text{O}_3$ можно использовать в качестве технической модели для определения оптимального состава основных оксидов вяжущего материала на основе техногенного сырья. Указано, что необходимым условием моделирования составов является наличие в сырьевых компонентах основных оксидов. С помощью технической модели, представленной базисом трехкомпонентной системы, установлен рациональный состав многокомпонентного минерального вяжущего. На основе обобщения теоретических положений строительного материаловедения и опыта исследований в области синтеза безобжиговых вяжущих систем предложен метод комплексного использования промышленных отходов в производстве строительных материалов.

Ключевые слова: композиционные материалы, трехкомпонентные системы, техническая модель, диаграмма Ранкина, системный подход, портландцемент, техногенные отходы

METHOD OF PLANNING OF RATIONAL COMPOSITION A MULTICOMPONENT MINERAL BINDERS COMPOSITION BASING ON MAN-MADE MATERIALS OF ZHAMBYL INDUSTRIAL HUB

Turgumbayeva H.H., Lapshina I.Z., Beysekova T.I., Kerimbayeva I.N., Abdulyeva Z.U.

*Kazakh national research technical university named after K.I. Satpayev, Almaty,
e-mail: fosfogips_2012@mail.ru*

This article describes the ways of modeling formulations of composite materials based on technogenic waste of Zhambyl region. It is shown that in the main technological process industrial wastes undergoes a high temperature treatment with the formation of mineral. It is offered to consider their phase and chemical compositions in the system $\text{CaO} - \text{SiO}_2 - \text{Al}_2\text{O}_3$. Diagram of the system $\text{CaO} - \text{SiO}_2 - \text{Al}_2\text{O}_3$ can be used as a technical model to determine the optimal composition of the basic oxides binder based on man-made materials. Indicated that a necessary condition of modeling compositions is the presence of basic oxides in raw ingredients. With the help of technical model represented by the basis of the ternary system, rational composition of multicomponent mineral binder is set. On the basis of summarizing the theoretical propositions of building materials and research experience in the field of synthesis without roasting binding systems a method of comprehensive utilization of industrial wastes in the production of building materials is proposed.

Keywords: composite materials, three-component systems, the technical model, Rankin's diagram, systematic approach, Portland cement, technogenic waste

Мировой опыт показывает, что одним из экономически и экологически целесообразных направлений утилизации отходов фосфорной промышленности является использование их в строительной индустрии для получения различных строительных материалов. Строительство является одним из наиболее материалоемких производств, требующих расширения ассортимента применяемых вяжущих и строительных смесей, основными компонентами которых могут быть разнообразные техногенные отходы промышленности. Для решения вышеуказанных проблем предпочтительно использовать местные техногенные материалы – отходы фосфорного производства, такие как фосфорные шлаки, фосфогипс, а также вскрышные породы добычи фосфоритов.

Цель исследования

Целью исследования является снижение воздействия предприятий фосфорной промышленности РК на компоненты окружающей среды путем использования промышленных отходов в качестве сырья для строительной индустрии и дорожного строительства.

Материалы и методы исследования

Перспективность исследований по утилизации крупнотоннажных отходов фосфорной промышленности Жамбылского региона – фосфогипс, фосфорные шлаки, вскрышные породы с получением на их основе вяжущих и композиционных строительных материалов.

1. Для разработки научно-обоснованной технологии получения композиционных материалов для строительства необходимо исследование состава

и свойств исходных сырьевых материалов проводились с использованием современных методов:

- Количественный химический анализ состава исходных техногенных отходов с использованием гравиметрического, спектрофотометрического, потенциометрического, комплексометрического, титриметрического методов анализа;

- Минералогический состав техногенного сырья с использованием рентгеноструктурного, спектрального, дифференциально-термического и петрографического методов анализа;

- Физические и механические свойства техногенных отходов с использованием адсорбционного, гранулометрического, седиментационного, пикнометрического методов анализа;

- Санитарно-гигиеническая оценка техногенных отходов с использованием радиологического и токсикологического методов анализа.

2. Определение оптимального состава вяжущих и минеральных смесей на основе техногенного сырья с использованием диаграммы Ранкина трехкомпонентной системы $\text{CaO}-\text{SiO}_2-\text{Al}_2\text{O}_3$ в качестве технической модели для проектирования состава сырьевой смеси материала.

Результаты исследования и их обсуждения

Поскольку в основном технологическом процессе промышленные отходы проходят высокотемпературную обработку с образованием минералов, представляется возможным их фазовый и химический составы рассматривать в системе $\text{CaO}-\text{SiO}_2-\text{Al}_2\text{O}_3$, а диаграмму этой системы использовать в качестве технической модели для определения оптимального состава основных оксидов разрабатываемого вяжущего материала на базе техногенного сырья [1, 2]. Для решения задачи по проектированию оптимального состава композиционного безобжигового вяжущего в системе $\text{CaO}-\text{SiO}_2-\text{Al}_2\text{O}_3$ принята некоторая значимая область, к границам

который необходимо привести физико-химические характеристики сырьевых компонентов, которые наиболее близко отвечают его типичному составу и обобщены сходными признаками вяжущих веществ [3, 4, 7].

На данном этапе, исходя из анализа научных разработок по поиску оптимальных структур безобжиговых вяжущих с улучшенными эксплуатационными свойствами, принимая во внимание существующую сырьевую базу техногенных отходов с определенным фазовым составом, учитывая их свойства и химический состав, нами была выдвинута гипотеза о возможности получения композиционного безобжигового вяжущего, проектируемого в системе $\text{CaO}-\text{SiO}_2-\text{Al}_2\text{O}_3$ из отходов промышленности.

Анализ областей расположения промышленных отходов Жамбылского региона по отношению к областям расположения известных материалов (стекло, портландцемент, глиноземистый цемент и т.п.) с совпадением (или не совпадением) химического и минералогического состава в системе $\text{CaO}-\text{SiO}_2-\text{Al}_2\text{O}_3$ позволяет определить, к границам какой группы материалов ближе находится исследуемый отход и, соответственно, в какую группу потенциально он может войти. Для создания новых видов композиционных минеральных безобжиговых вяжущих предлагается вариант, когда значения находятся на границе множества свойств портландцемента (эталон).

Для практической реализации создания композиционного безобжигового вяжущего на основе трехкомпонентной системы $\text{CaO}-\text{SiO}_2-\text{Al}_2\text{O}_3$, принятой за техническую модель (рис. 1), необходимым условием является наличие в сырьевых компонентах оксидов CaO , SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 .



Рис. 1. Система $\text{CaO}-\text{SiO}_2-\text{Al}_2\text{O}_3$ (диаграмма Ранкина)

Таблица 1

Минимальные и максимальные значения содержания основных оксидов, приведенных к 100 %, в техногенных отходах фосфорной промышленности Жамбылского региона

1. Гранулированный шлак НДФЗ				
Основной оксид	Максимальное содержание, %	$\Sigma = 89,01 = 100\%$	Минимальное содержание, %	$\Sigma = 78,72 = 100\%$
CaO	37,67	42,33	34,12	43,35
Al ₂ O ₃	1,70	1,91	0,90	1,15
SiO ₂	44,19	49,65	38,70	49,17
Fe ₂ O ₃	5,45	6,13	5,00	6,36
2. Доломит (вскрышные породы Каратау)				
Основной оксид	Максимальное содержание, %	$\Sigma = 34,03 = 100\%$	Минимальное содержание, %	$\Sigma = 31,25 = 100\%$
CaO	30,20	88,75	28,10	89,92
Al ₂ O ₃	0,15	0,44	0,05	0,16
SiO ₂	0,17	0,50	0,09	0,29
Fe ₂ O ₃	3,51	10,31	3,01	9,64
3. Известняк (вскрышные породы Каратау)				
Основной оксид	Максимальное содержание, %	$\Sigma = 48,51 = 100\%$	Минимальное содержание, %	$\Sigma = 44,09 = 100\%$
CaO	44,20	91,12	41,00	93,00
Al ₂ O ₃	0,15	0,31	0,05	0,12
SiO ₂	1,17	2,40	0,70	1,59
Fe ₂ O ₃	2,99	6,17	2,34	5,31
4. Литой шлак Химпрома				
Основной оксид	Максимальное содержание, %	$\Sigma = 89,71 = 100\%$	Минимальное содержание, %	$\Sigma = 82,24 = 100\%$
CaO	41,70	46,49	38,00	46,21
Al ₂ O ₃	0,15	0,17	0,05	0,06
SiO ₂	43,10	48,05	40,10	48,76
Fe ₂ O ₃	4,76	5,31	4,09	4,98
5. Фосфогипс (лежалый), з-д «Минеральных удобрений»				
Основной оксид	Максимальное содержание, %	$\Sigma = 43,99 = 100\%$	Минимальное содержание, %	$\Sigma = 36,20 = 100\%$
CaO	27,32	62,11	24,23	66,94
Al ₂ O ₃	0,50	1,14	0,15	0,42
SiO ₂	15,16	34,47	11,42	31,55
Fe ₂ O ₃	1,01	2,30	0,4	1,11
6. Фосфато-кремнистые сланцы, м-е «Коксу»				
Основной оксид	Максимальное содержание, %	$\Sigma = 82,40 = 100\%$	Минимальное содержание, %	$\Sigma = 79,51 = 100\%$
CaO	5,90	7,16	5,01	6,31
Al ₂ O ₃	9,80	11,90	9,00	11,32
SiO ₂	61,60	74,76	60,90	76,59
Fe ₂ O ₃	5,10	6,18	4,60	5,78
7. Фосфато-глинистые сланцы, м-е «Коксу»				
Основной оксид	Максимальное содержание, %	$\Sigma = 87,52 = 100\%$	Минимальное содержание, %	$\Sigma = 85,62 = 100\%$
CaO	4,51	5,16	4,21	4,92
Al ₂ O ₃	3,75	4,28	3,31	3,86
SiO ₂	75,81	86,62	75,01	87,61
Fe ₂ O ₃	3,45	3,94	3,09	3,61

Окончание табл. 1

8. Фосфатизированный доломит (плитчатый), м-е «Коксу»				
Основной оксид	Максимальное содержание, %	$\Sigma = 40,79 = 100\%$	Минимальное содержание, %	$\Sigma = 36,98 = 100\%$
CaO	24,98	61,24	23,90	64,63
Al ₂ O ₃	1,89	4,63	1,10	2,97
SiO ₂	10,99	26,95	9,98	26,99
Fe ₂ O ₃	2,93	7,18	2,00	5,41
9. Фосфатизированные кремни, м-е «Жанатас»				
Основной оксид	Максимальное содержание, %	$\Sigma = 87,46 = 100\%$	Минимальное содержание, %	$\Sigma = 85,11 = 100\%$
CaO	5,79	6,62	4,91	5,77
Al ₂ O ₃	2,00	2,29	1,74	2,05
SiO ₂	76,89	87,91	76,12	89,44
Fe ₂ O ₃	2,78	3,18	2,34	2,75

Области расположения вторичных продуктов фосфорной промышленности Жамбылской области на диаграмме состояния CaO – SiO₂ – Al₂O₃ определяются пределами минимальных и максимальных значений.

По данным таблицы сумма основных оксидов CaO, SiO₂, Al₂O₃ в сырьевых материалах приводится к 100 %, и из полученного результата вычисляются доли каждого элемента отдельно. Результаты представлены в табл. 1.

При наложении граничных значений вторичных продуктов фосфорной промышленности Жамбылской области, согласно полученным значениям, (рис. 2) на области минералов диаграммы Ранкина, уточненной по Э. Осборну, можно отметить, что зоны расположения химического и минералогического составов совпадают [5].

В данном случае можно поставить вопрос об активном воздействии приближения свойств промышленных отходов к свойствам конкретного материала, т.е. к множеству значений рекомендуемого свойства. Для этого на диаграмме тройной системы CaO – SiO₂ – Al₂O₃ помещаем составы промышленных отходов Жамбылского региона с необходимыми свойствами и за счет комплексного использования (смешивания) в математически обоснованных соотношениях приближаем количественный химический состав к центру множества значений рекомендуемых свойств конкретного материала.

Таким образом, для создания нового эффективного материала, необходимо: содержание основных оксидов CaO, Al₂O₃, SiO₂ вторичных продуктов промышленности вычислить в массовых долях от 100 % и долевой химический состав привести к типич-

ному составу основных оксидов конкретного строительного материала в системе CaO – SiO₂ – Al₂O₃.

Приведенные рассуждения позволяют предположить следующее. Если на диаграмме Ранкина в системе CaO – SiO₂ – Al₂O₃ (рис. 2) принять некоторую значимую область (Д), к границам которой необходимо привести физико-химические характеристики сырьевых компонентов (А, Б, В), наиболее близко отвечающие ее типичному составу и обобщенным характерным признакам, то можно получить новый композиционный строительный материал.

Наиболее значимой областью в системе CaO – SiO₂ – Al₂O₃ является область портландцемента (Д), который на сегодняшний день из всех вяжущих материалов обладает наилучшими физико-механическими и техническими характеристиками, но требует больших энергетических затрат при его производстве.

Основное условие – максимально приблизить химический состав и свойства области компонентов (А, Б, В) к химическому составу области портландцемента (Д) выполнялось методом расчета по программе Microsoft Office Excel (табл. 2).

При расчете состава компонентов вяжущего принят во внимание тот фактор, что в процессах гидратации гидравлических вяжущих оксид железа (Fe₂O₃) оказывает положительное влияние.

В высокотемпературной химии цемента при изучении физико-химических процессов в системе CaO – SiO₂ – Al₂O₃ показано, что новообразования C₂F, CF₃, происходящие на границе раздела CaO – Fe₂O₃, в конечном итоге оказывают активное влияние на структурообразование и свойства материала [5, 6].

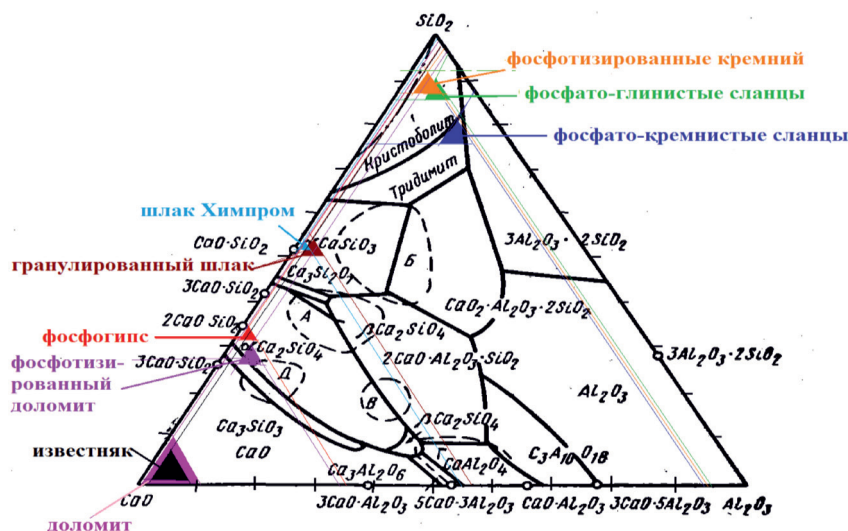


Рис. 2. Диаграмма состояния системы $\text{CaO} - \text{SiO}_2 - \text{Al}_2\text{O}_3$

Таблица 2

Результаты расчета составов новых строительных композитов

Состав 1	Техногенные отходы Жамбылского региона			Эталон	Расчетные значения оксидов сырьевой смеси проектируемого вяжущего, приведенные к значениям эталона
Оксиды	Фосфато-гли- нистый сланец	Фосфо- гипс	Извест- няк	Портланд- цемент	
CaO	5,18	64,56	91,62	67,52	67,52
Si ₂ O	86,87	32,4	2,02	23,3	23,29
Al ₂ O ₃	4,28	1,1	0,21	5,62	0,939
Fe ₂ O ₃	3,67	1,94	6,15	3,56	3,56
Долевые значения ком- понентов в вяжущем	0,0711	0,5049	0,3771	1	95,3≈100
Состав 2	Техногенные отходы Жамбылского региона			Эталон	Расчетные значения оксидов сырьевой смеси проектируемого вяжущего, приведенные к значениям эталона
Оксиды	Фосфато-крем- нистый сланец	Фосфо- гипс	Извест- няк	Портланд- цемент	
CaO	6,3	64,56	91,62	67,52	67,52
Si ₂ O	76,27	32,4	2,02	23,3	23,29
Al ₂ O ₃	11,45	1,1	0,21	5,618	1,392
Fe ₂ O ₃	5,98	1,94	6,15	3,56	3,56
Долевые значения ком- понентов в вяжущем	0,0623	0,5509	0,3444	1	95,8≈100
Состав 3	Техногенные отходы Жамбылского региона			Эталон	Расчетные значения оксидов сырьевой смеси проектируемого вяжущего, приведенные к значениям эталона
Оксиды	Гранулирован- ный шлак	Фосфо- гипс	Извест- няк	Портланд- цемент	
CaO	42,8	64,6	91,62	67,52	67,52
Si ₂ O	49,5	23,3	32,4	23,3	23,29
Al ₂ O ₃	1,6	1,1	0,3	5,618	1,392
Fe ₂ O ₃	6,1	1,9	6,1	3,56	3,56
Долевые значения ком- понентов в вяжущем	0,1077	0,3091	0,5356	1	95,2 ≈ 100

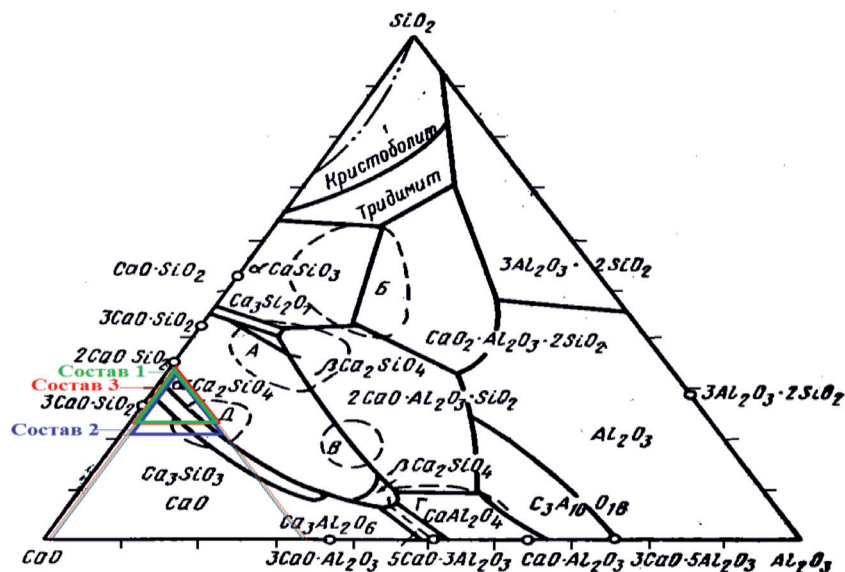


Рис. 3. Диаграмма состояния системы $\text{CaO} - \text{SiO}_2 - \text{Al}_2\text{O}_3$

Системный подход при проектировании состава многокомпонентного минерального вяжущего (ММВ) позволил получить композиционный материал сложной структуры, состоящий из минеральных материалов с резко различными свойствами и приобретающий в результате их сочетания комплекс новых свойств, не присущих исходным материалам. В этом случае проявляется синергетический эффект (рис. 3).

Выводы

Анализ расположения различных строительных материалов и сырьевых компонентов в системе $\text{CaO} - \text{SiO}_2 - \text{Al}_2\text{O}_3$ по химическому и минералогическому составу позволил определить, что исследуемые вторичные продукты промышленности ближе всего находятся к границе портланд-цемента.

Необходимо отметить, что предложенную методологию можно использовать не только для решения задач проектирования оптимального состава сырьевой смеси вяжущего, но и для других композиционных строительных материалов на основе комплексного подхода по использованию техногенных отходов различных промышленных регионов страны.

Использование диаграмм тройных систем для прогнозирования твердых фазовых образований в композициях с различным химическим и минералогическим составом

позволил предложить использование базиса трехкомпонентной системы $\text{CaO} - \text{SiO}_2 - \text{Al}_2\text{O}_3$ в качестве технической модели для проектирования новых композитов строительных материалов.

Список литературы

1. Абдуалиева Ж.У., Дуримбетова Ф.Ж., Керимбаева И.Н., Тургумбаева Х.Х., Лапшина И.З., Бейсекова Т.И., Шанбаев М.Ж. Обоснование рационального состава многокомпонентного минерального вяжущего из фторичных продуктов фосфорной промышленности Жамбылской области // Сборник научных трудов конференции «Международные Сатпаевские чтения» посв. 80-летию КазНТУ, апрель 2014 г. 2 том. – С. 553–529.
2. Бондаренко Г.В., Каптюшина А.Г. Проектирование состава композиционного безобжигового вяжущего на базе техногенных отходов Череповецкого промышленного узла и исследование его технических характеристик // Химическая промышленность сегодня. – 2011. – № 11. – С. 37–41.
3. Дворкин Л.И., Дворкин О.Л. Строительные материалы из отходов промышленности Ростов-на-Дону. – Феникс, 2007. – С. 51.
4. Тургумбаева Х.Х., Бейсекова Т.И., Лапшина И.З., Вакал С.В., Керимбаева И.Н., Шанбаев М.Ж., Манауова Н.К., Аякешова А.К. Формирование местной сырьевой базы на основе техногенных отходов Жамбылского региона // Химический журнал Казахстана. – 2013. – № 2. – С. 151–157.
5. Сидоров В.И. Химия в строительстве: Ассоциация строительных вузов. – М.: 2007. – 184 с.
6. Huang Yun, Lin Zhongshou. A binder of phosphogypsum-ground granulated blast furnace slag-ordinary portland cement // J. Wuhan Univ. Technol. Mater. Sci. Ed. – 2011. – 26, № 3. – P. 548–551.
7. Martinez-Aguilar O.A., Castro-Borges P., Escalante-Garcia J.I. Hydraulic binders of Fluorgypsums Portland cement and blast furnace slag, stability and mechanical properties // Constr. and Build. Mater. – 2010. – 24, № 5. – P. 631–639.

УДК 616.379-008.64+575.1

**ФЕНОТИПИЧЕСКАЯ НЕОДНОРОДНОСТЬ ВПЕРВЫЕ
ВЫЯВЛЕННОГО САХАРНОГО ДИАБЕТА****Батрак Г.А., Бродовская А.Н.***ГБОУ ВПО «Ивановская государственная медицинская академия» Минздрава России, Иваново,
e-mail: gbatrak@mail.ru*

Течение сахарного диабета (СД) при манифестации может отличаться от принятых стандартов. Изучение распространенности различных фенотипов СД имеет немаловажное значение для определения правильной тактики ведения данной группы больных. Среди 56 пациентов при манифестации СД у 16% диагностирован СД 1 типа, у 37,5% – СД 2 типа, у 18% – СД на фоне хронического панкреатита, у 28,5% – гестационный СД. У большинства пациентов при манифестации наблюдались классические признаки заболевания. Однако у 22% больных с впервые выявленным СД 1 типа отмечалась нетипичная клиническая картина заболевания, что позволяет предположить наличие латентного аутоиммунного диабета взрослых (LADA-диабет). Среди 14% пациентов с впервые выявленным СД 2 типа клиническая картина заболевания также не соответствовала классической манифестации заболевания, что предполагало наличие MODY-диабета. Кроме того выявлены характерные особенности панкреатогенного СД и важнейшие факторы риска развития ГСД.

Ключевые слова: сахарный диабет, манифестация, особенности фенотипа**PHENOTYPIC INHOMOGENEITY NEWLY DIAGNOSED DIABETES MELLITUS****Batrak G.A., Brodovskaya A.N.***Medical University «Ivanovo State Medical Academy», the Ministry of Health of Russia, Ivanovo,
e-mail: gbatrak@mail.ru*

The course of diabetes mellitus (DM) in the manifestation may differ from the accepted standards. The study of the prevalence of different phenotypes of diabetes is of great importance to determine the correct tactics of this group of patients. Among the 56 patients in the manifestation of diabetes in 16% diagnosed with type 1 diabetes, 37.5% – with type 2 diabetes, 18% – diabetes with chronic pancreatitis, at 28.5% – gestational diabetes. The majority of patients seen at the rally classic signs of the disease. However, in 22% of patients with newly diagnosed type 1 diabetes observed atypical clinical picture that suggests the presence of latent autoimmune diabetes in adults (LADA-diabetes). Among the 14% of patients with newly diagnosed type 2 diabetes, the clinical picture of the disease is also not consistent with the classic manifestation of the disease, suggesting the presence of MODY-diabetes. Also identified characteristics pancreatogenic diabetes and an important risk factor for GDM.

Keywords: diabetes mellitus, manifestation, particularly phenotype

Современная классификация сахарного диабета (СД), основанная на достижениях генетики и иммунологии, с достаточной точностью определяет известные типы заболевания [1, 5]. Однако нередки ситуации, когда клиническая картина СД при манифестации отличается от классического варианта течения [3, 4].

Цель исследования: выявить распространенность различных фенотипов и особенности клинического течения СД среди пациентов с впервые выявленным заболеванием.

Материалы и методы исследования

Определяли возрастные, гендерные и клинические особенности СД при манифестации заболевания. Изучали состояние углеводного и липидного обмена, а также наличие сопутствующей патологии у больных СД с впервые выявленным заболеванием [2, 6].

Исследовали значение гликозилированного гемоглобина (HbA1c) рефлектметром «Nusco Card READER II». HbA1c до 6,0% считали показателем нормы, более 6,5% – диагностическим критерием СД [1]. Значения общего холестерина и триглицеридов в сыворотке крови определяли стандартным биохимическим методом на автоматическом биохимическом анализаторе «Sapphire 400» с помощью диагностических наборов фирмы «Human». При оценке липидных

показателей исходили из нормативов Российских рекомендаций по диагностике и коррекции нарушений липидного обмена [6].

Всем пациентам исследовали уровень С-пептида (референсные значения 160 – 1100 пмоль/л), назначали УЗИ поджелудочной железы с последующей консультацией гастроэнтеролога.

Статистический анализ проводили с помощью пакета прикладных статистических программ «Statistica 6.1» Результаты представлены в виде $M \pm \sigma$, где M – среднее значение, σ – стандартное отклонение, медианы Me (25-й; 75-й процентиль). Для выявления взаимосвязи между показателями рассчитывали коэффициент корреляции Спирмена (r). Различия при $p < 0,05$ считались статистически значимыми.

**Результаты исследования
и их обсуждение**

Среди 56 пациентов с впервые выявленным СД у 16% диагностирован СД 1 типа, у 37,5% – СД 2 типа, у 18% – СД на фоне хронического панкреатита (панкреатогенный); у 28,5% – гестационный СД (ГСД).

При изучении особенностей манифестации СД 1 типа было выявлено, что для данного типа диабета характерны выраженные клинические признаки заболевания, молодой возраст, отсутствие АГ и ожирения у абсолютного большинства больных [1], табл. 1.

Анализ клинической картины СД 2 типа при впервые выявленном заболевании показал, что для большинства пациентов данной группы характерно наличие избыточной массы тела и ожирения, АГ, хронического панкреатита, встречаются сопутствующие макрососудистые осложнения (ИБС), наиболее выражена отягощенная наследственность по СД [3, 4]. У большинства пациентов с впервые выявленным панкреатогенным СД ожирение и АГ отсутствуют, данный тип СД чаще встречается у мужчин (80%) с сопутствующим хроническим панкреатитом, табл. 1. Пациенты с впервые выявленным панкреатогенным СД отличались неблагоприятным алкогольным анамнезом.

При манифестации СД у большинства пациентов независимо от типа диабета выявлены нарушения липидного обмена, табл. 2.

Наиболее низкие показатели С-пептида характерны не только для пациентов с СД 1 типа, но и для больных с панкреатогенным СД, табл. 2.

Выявлена тесная положительная корреляционная взаимосвязь уровня С-пептида с показателями ОТ и ИМТ, табл. 3.

Корреляционная взаимосвязь уровня С-пептида с ИМТ отражает у больных с впервые выявленным СД высокую степень инсулинорезистентности на фоне абдоминального ожирения, сопровождаемую гиперинсулинемией. Высокие цифры гликемии и наличие кетонурии, свидетельствующие о тяжелом течении СД при манифестации, сопровождаются низким уровнем С-пептида и, следовательно, инсулиновой недостаточностью уже в период манифестации заболевания.

Таблица 1

Клиническая характеристика больных с впервые выявленным сахарным диабетом

Параметры		СД 1 типа (n = 9)	СД 2 типа (n = 21)	СД панкреатогенный (n = 10)	ГСД (n = 16)
Возраст, лет, Ме (25-й; 75-й процентиль)		32 (30; 45)	48 (38; 62)	53 (39; 60)	34,5 (30; 37)
Пол, муж. / жен., %		55 / 45	62 / 38	80 / 20	100/16
Индекс массы тела, кг/м ² , (М ± σ)		23,8 ± 3,9	29,9 ± 4,7	23,8 ± 5,0	29,1 ± 4,3
Масса тела, абс. число больных	дефицит массы	0	0	1	—
	нормальная масса	6	1	5	5
	избыточная масса	2	10	3	—
	ожирение I–III степени	1	10	1	11
АГ, %/абс. число больных		5/1	75/15	20/4	37/6
АГ, абс. число больных	без АГ	8	6	6	—
	АГ 1 степени	0	4	0	6
	АГ 2-3 степени	1	11	4	—
ИБС, абс. число больных		—	2	1	—
Хронический панкреатит, %/абс. число больных		—	90/9	70 / 7	—
Отягощенная наследственность по СД 2 типа, %/абс. число больных		9/2	64/14	27/6	25/4
Злоупотребление алкоголем, %/абс. число больных		—	—	80/8	—

Таблица 2

Характеристика углеводного и липидного обмена у больных с впервые выявленным сахарным диабетом

Параметры	СД 1 типа (n = 9)	СД 2 типа (n = 21)	СД панкреатогенный (n = 10)	ГСД (n = 16)
HbA1c, %	12,9	9,5	11,2	7,1
Дислипидемия, % больных/ абс. число больных	77 / 7	80/17	70/7	80/12
С-пептид, пмоль/л, Ме (25-й; 75-й процентиль)	200,4 (131,2; 302,1)	649, 1 (435,4; 819,8)	183,7 (137,1; 291,2)	789,5 (435,2; 919,9)

Таблица 3

Корреляционные взаимосвязи (r) уровня С-пептида с наличием абдоминального ожирения и тяжестью впервые выявленного сахарного диабета

	ОТ	ИМТ	Гликемия при поступлении	Кетонурия	Потеря массы тела
С-пептид	r = 0,6	r = 0,7	r = – 0,3	r = – 0,3	r = – 0,2

Таблица 4

Основные факторы риска гестационного сахарного диабета, n = 16

Параметры	Значения
Возраст, лет, Ме (25-й;75-й процентиль)	34,5 (30; 37)
Ожирение до беременности, %	69
Отягощенная наследственность по СД 2 типа, %	25
АГ, %	37
Дислипидемия, %	80

В большинстве случаев пациенты при манифестации диабета имели классические признаки заболевания. Однако 22% больных с впервые выявленным СД 1 типа имели нетипичную клиническую картину заболевания. Симптомы и начальное течение соответствовали клинической картине СД 2 типа (средний возраст, отсутствие кетоза и высокой гипергликемии), что позволяет предположить наличие латентного аутоиммунного диабета взрослых (LADA-диабет). LADA-диабет – это особый вариант развития СД, наблюдаемый у взрослых, при котором симптомы и начальное течение соответствуют клинической картине СД 2 типа, но характерно наличие иммунологических маркеров (антитела к бета-клеткам поджелудочной железы и ферменту глутаматдекарбоксилазе).

Среди пациентов с впервые выявленным СД 2 типа также отмечена фенотипическая неоднородность: у 14% больных клиническая картина заболевания не соответствовала классической манифестации СД 2 типа и предполагала наличие MODY-диабета (молодой возраст, отсутствие избыточной массы тела, нормальные значения С-пептида). MODY-диабет или диабет зрелого типа у молодых – это группа генетических заболеваний, обусловленная мутациями генов, отвечающим за дисфункцию β-клеток поджелудочной железы. Для подтверждения диагноза необходимо выявить мутации наиболее распространенных генов MODY-3, MODY-2 и MODY-1.

Отмечены особенности клинического течения СД на фоне сопутствующего хронического панкреатита. Пациенты с впервые выявленным панкреатогенным СД (80% из них – мужчины) отличались неблагоприятным алкогольным анамнезом, наличием хронического панкреатита в анамнезе, наиболее низким уровнем С-пептида, тяжелым течением СД с высоким уровнем гликемии и кетонурией.

В группу исследования входили женщины с ГСД (28,5%). ГСД представляет серьезную медико-социальную проблему, так как в значительной степени увеличивает частоту нежелательных исходов беременности для матери и плода [7]. Распространенность ГСД во всем мире неуклонно растет.

По результатам проведенного исследования для женщин с впервые выявленным ГСД характерно наличие факторов риска заболевания: возраст более 30 лет, ожирение до беременности, наличие дислипидемии, сопутствующая АГ. У 25% отмечалась отягощенная наследственность по СД 2 типа, табл. 4.

Выводы

1. Клиническая картина СД при манифестации нередко имеет фенотипическую неоднородность.
2. Наличие абдоминального ожирения и тяжесть клинической картины при манифестации диабета тесно взаимосвязаны с уровнем С-пептида.
3. СД вследствие хронического панкреатита является более характерным для мужчин, отличается низкой секрецией инсулина и выраженной тяжестью клинического течения.
4. Высокая распространенность ГСД может быть обусловлена наличием факторов риска заболевания: возраст старше 30 лет, ожирение и дислипидемия.

Список литературы

1. Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом. 6-й выпуск. Под ред. / И.И. Дедова, М.В. Шестаковой. – М., 2013.
2. Батрак Г.А. Клинико-функциональное состояние сердечно-сосудистой системы у больных сахарным диабетом 2 типа: диагностика нарушений и их прогностическое значение : дис. ... д-ра мед. наук : 14.19.04 / Батрак Галина Алексеевна. – Иваново, 2014. – 195 с.
3. Батрак Г.А. Оценка эффективности длительной низкодозовой терапии аторвастатином в профилактике макрососудистых осложнений у больных пожилого возраста сахарным диабетом 2 типа / Г.А. Батрак, С.Е. Мясоедова // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2010. – Т. 9, № 3. – С. 68–72.
4. Батрак Г.А. Эффективность и безопасность фенофибрат в коррекции дислипидемии у больных сахарным диабетом 2-го типа / Г.А. Батрак, С.Е. Мясоедова // Профилактическая медицина. – 2010. – Т. 13, № 4. – С. 63.
5. Дедов И.И. Сахарный диабет: развитие технологий в диагностике, лечении и профилактике (плерная лекция) // Сахарный диабет. – 2010. – № 3 (48). – С. 6–13.
6. Диагностика и коррекция нарушений липидного обмена с целью профилактики и лечения атеросклероза. Российские рекомендации V пересмотр, Москва, 2012/ «Российский кардиологический журнал», 2012; 4(96) Приложение 1. – С. 5–31.
7. Малышкина А.А., Батрак Н.В. Особенности гестационного периода и перинатальные исходы у женщин с гестационным сахарным диабетом // Вестник Ивановской медицинской академии. – 2014. – Т. 19, № 1. – С. 27–29.

УДК 616 006

ЛЕЧЕНИЕ РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРЕДОПЕРАЦИОННОЙ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ

¹Бектурсинов С.М., ²Байдувалиев А.М.

¹Областной онкологический диспансер, Талдыкорган, e-mail: prokofeva_1965@mail.ru;

²Управление здравоохранением Алматинской области, Талдыкорган

Проведена экспериментальная работа, позволившая авторам (Бектурсинов С.М. – доктор медицинских наук, главный онколог Алматинской области и Байдувалиев А.М. – кандидат медицинских наук, начальник управления здравоохранением Алматинской области) разработать метод лечения рака молочной железы на основе предоперационной лучевой терапии и получить положительные результаты. Хирургический метод лечения в сочетании с предоперационной лучевой терапией привел к повышению 3-х летней и 5-ти летней выживаемости пациенток больных раком молочной железы.

Ключевые слова: рак молочной железы, предоперационная лучевая терапия, резекция молочной железы, радикальная секторальная резекция, радикальная мастэктомия

TREATMENT OF BREAST CANCER WITH THE USE PREOPERATIVE RADIOTHERAPY

¹Bektursynov S.M., ²Bayduvaliev A.M.

¹Regional Cancer Center, Taldykorgan, e-mail: prokofeva_1965@mail.ru;

²Health Management Almaty region, Taldykorgan

The experimental work has allowed the author (Bektursyn SM – MD, chief oncologist Almaty region and Bayduvaliev AM – PhD, Head of Health Almaty region) to develop a method of treating breast cancer based on preoperative radiotherapy and to obtain positive results. Surgical treatment combined with preoperative radiotherapy has led to an increase in 3-year and 5-year survival of patients with breast cancer. The experimental work has allowed the author (Bektursynov SM – MD, chief oncologist Almaty region and Bayduvaliev AM – PhD, Head of Health Almaty region) to develop a method of treating breast cancer based on preoperative radiotherapy and to obtain positive results. Surgical treatment combined with preoperative radiotherapy has led to an increase in 3-year and 5-year survival of patients with breast cancer.

Keywords: breast cancer, preoperative radiotherapy, resection of breast cancer, radical sectoral resection, radical mastectomy

Рак молочной железы относится к высоко агрессивным злокачественным опухолям вследствие его необычайно высокой потенции метастазирования. Метастазы чаще встречаются в подмышечных лимфатических узлах – в 48–73,6%, затем в надключичных – в 16–19% и парастеральных – в 2,4–15%. Известны два пути метастазирования рака молочной железы: наиболее распространенный – лимфогенный и реже распространенный гемогенный. Одним из важнейших путей оттока лимфы из молочной железы является подмышечный, затем парастеральный. Гематогенные метастазы могут возникать в любом органе. Наиболее часто гематогенными метастазами поражаются легкие, плевра, печень, кости.

Выбор способа воздействия на опухоль обусловлен индивидуальным отклонением в течении заболевания, многочисленностью патологических форм рака, биологическими особенностями организма женщин. В настоящее время лечебная тактика сводится к ликвидации патологического очага путем местного вмешательства – удаления или разрушения опухоли и возможных или определяемых метастазов в регионарных лимфатических узлах (операция, лучевая терапия)

и последующего общего воздействия химиотерапии и гормональными препаратами.

Основным типом оперативного лечения рака молочной железы является радикальная мастэктомия по Холстеду. Ограниченная радикальная мастэктомия по Патеу предусматривает сохранение большой грудной мышцы.

Успехи лучевой и химиотерапии, доказавшие возможность полного разрушения первичной опухоли молочной железы и метастазов, заставляют исследователей пересмотреть объем оперативного вмешательства.

Комбинированное и комплексное лечение является общепризнанным в силу его большой эффективности.

Хирургический метод лечения в сочетании с предоперационной лучевой терапией был применен нами у 81 больной РМЖ в возрасте от 20 до 72 лет. Контрольную группу составила 21 больная, которая в предоперационном периоде не получала лучевую терапию. Больные были распределены по стадиям заболевания РМЖ:

I стадия (T1N0M0) – у 10 больных;

II стадия (T2N0M0) – у 25 больных;

III стадия (T3N0M0, T2N2M0, T3N1M0) – у 46 больных.

Пациенты были распределены не только по стадиям заболевания, но и по видам рака молочной железы. Процентное соотношение видов РМЖ отражено в рис. 1.

Предоперационная лучевая терапия производилась на опухолевый очаг и на зоны регионарного лимфооттока (подмышечная и ретростеральная). Применялся метод крупного фракционирования с разовой очаговой дозой по 5 Грей, доводя до суммарной очаговой дозы – 20–25 Грей.

Оперативные вмешательства выполнялись усовершенствованными нами методами резекции молочной железы:

1 вариант (25 больных) – радикальная секторальная резекция (удаление части молочной железы с опухолью и лимфодиссекция путем ступенчатого рассечения большой грудной мышцы).

2 вариант (56 больных) – радикальная мастэктомия (удаление молочной железы, малой грудной мышцы и лимфодиссекция путем рассечения большой грудной мышцы).

Осложнения ближайшего послеоперационного периода:

- лимфорея – 3,2 %;
- некроз кожи – 0,7 %;
- нагноение раны – 0,5 %.

Поздние послеоперационные осложнения:
– лимфостаз верхней конечности – 3,2 %;
– ограничение подвижности плечевого сустава – 2,2 %.

При сопоставлении частоты этих осложнений с аналогичными показателями при проведении чисто хирургического лечения достоверных различий выявлено не было. Лучевая терапия в дозе 20–25 Гр на предоперационном этапе не приводила к увеличению частоты и тяжести послеоперационных осложнений.

В таблице представлены данные о выявлении отеков верхней конечности у больных раком молочной железы после комбинированного метода лечения.

Из таблицы видно отсутствие достоверной разницы в частоте этих осложнений в зависимости от стадий заболевания.

В контрольной группе (21 пациентка) эти показатели в 3 раза выше, чем в основной. Можно предположить, что отек верхней конечности чаще развивается у больных, перенесших лучевую терапию. Лучевое воздействие способствует фиброзу тканей, особенно после операции по Halsted (удаление большой и малой грудных мышц, естественно отрицательно влияет на их кровоснабжение).

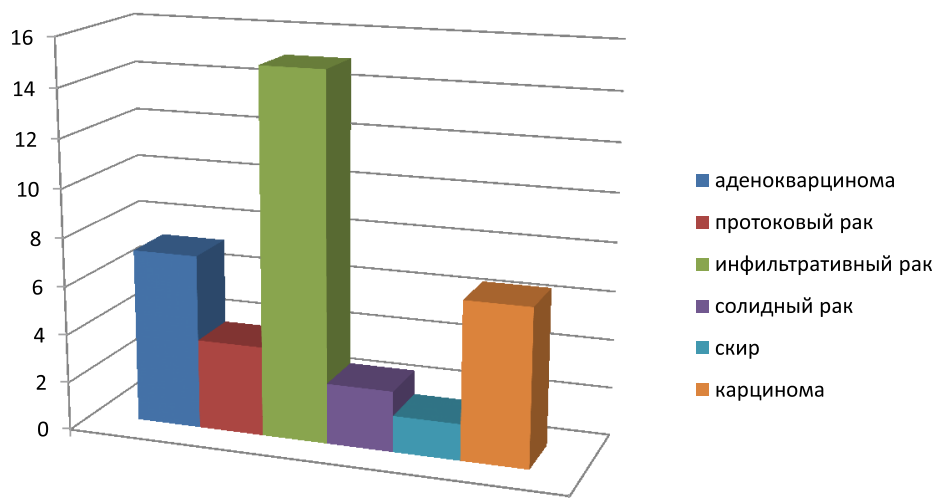


Рис. 1. Процентное соотношение видов РМЖ у экспериментальных больных

Частота выявления отеков верхней конечности при комбинированном лечении рака молочной железы в %

Рак молочной железы	Количество пролеченных больных	Отек верхней конечности	
		Ранний (< 1 год)	Поздний (> 1 год)
I стадия	10	1	2,7
II стадия	25	0,7	2,1
III стадия	46	1,3	2,06
Итого:	81		

3-х летняя выживаемость больных после комбинированного лечения у наших больных составила 89,9%. Согласно статистическим данным 3-х летняя выживаемость после МРМЭ по Есенкулову [5] составила 90%, после органосохраняющих операций 75,7%.

После комбинированного лечения 5 лет прожили 80,6% наших пациенток. После радикальной мастэктомии по Halsted показатели пятилетней выживаемости составили 86,7%, после широкой электрохирургической секторальной резекции с лимфаденэктомией аксиллярной зоны – 70%.

Частота возникновения местных рецидивов и отдаленных метастазов после комбинированного лечения по статистическим данным следующая: наибольшая частота рецидивирования заболевания (12,1 – 13,3% местных рецидивов и 30,3-33,3% отдаленного метастазирования) отмечены в группе больных с органосохраняющими операциями. Наименьшие рецидивы у пациенток с радикальной мастэктомией по Halsted (17,4% отдаленных метастазов, отсутствие местных рецидивов) и МРМЭ по Есенкулову [5] (21,4% отдаленных метастазов, отсутствие местных рецидивов).

Комбинированное лечение рака молочной железы St II-A по сравнению с одним хирургическим воздействием приводило к достоверному снижению частоты возникновения местных рецидивов в исследуемых группах больных (в среднем в 2 раза, $p < 0,001$). Однако показатели выявления отдаленных метастазов после сочетания лучевого воздействия и операции практически не отличались от результатов одного хирургического лечения (А.К. Джанабекова).

Частота возникновения местных рецидивов и отдаленных метастазов после ком-

бинированного лечения у наших больных отражена в рис. 2 и 3.

Как видно из рис. 2 частота метастазов после широкой электрохирургической секторальной резекции составляет 30,3%, а частота рецидивов 12,1%. Частота метастазов после МРМЭ по Madden составляет 21,9%, рецидивов 4,9%. Частота метастазов после МРМЭ по Есенкулову составляет 20%, рецидивы отсутствуют. Частота метастазов после РМЭ по Halsted составляет 17,4%, рецидивы отсутствуют.

Как видно из рис. 3 частота метастазов после широкой электрохирургической секторальной резекции составляет 33,3%, а частота рецидивов 13,3%. Частота метастазов после МРМЭ по Madden составляет 25%, рецидивов 5,5%. Частота метастазов после МРМЭ по Есенкулову составляет 21,4%, рецидивы отсутствуют. Частота метастазов после РМЭ по Halsted составляет 22,2%, рецидивы отсутствуют.

Таким образом, применение методики предоперационной лучевой терапии по 5 Гр до СОД 20 Гр по сравнению с хирургическим методом лечения привело к некоторому повышению общей выживаемости, не улучшая показатели местного рецидивирования и данные отдаленных метастазов. Следует отметить, что комбинированное лечение по сравнению с хирургическим методом привело к улучшению показателей общей выживаемости.

Апробация изложенных в статье положений проводилась на научно-практических и научно-методических республиканских и международных конференциях, посвященных вопросам онкологии. Статья является логическим продолжением опубликованных статей в международных научных журналах [3] и сборниках международных и республиканских научных конференций [1; 2].

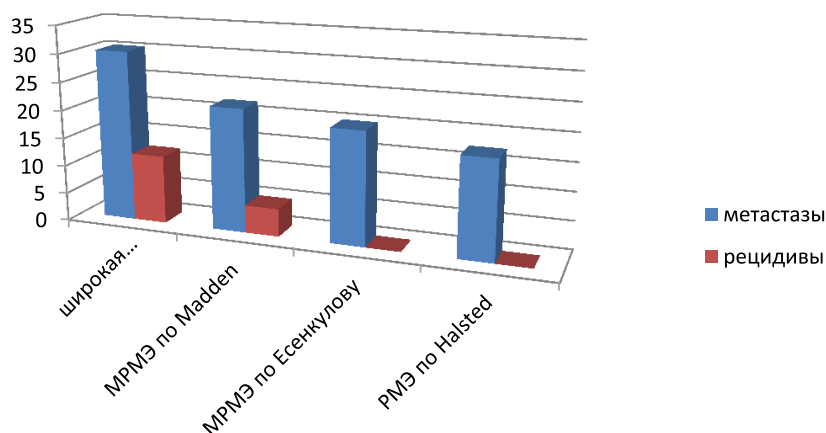


Рис. 2. Частота рецидивов и метастазов после 3-х летнего комбинированного лечения локализованного РМЖ

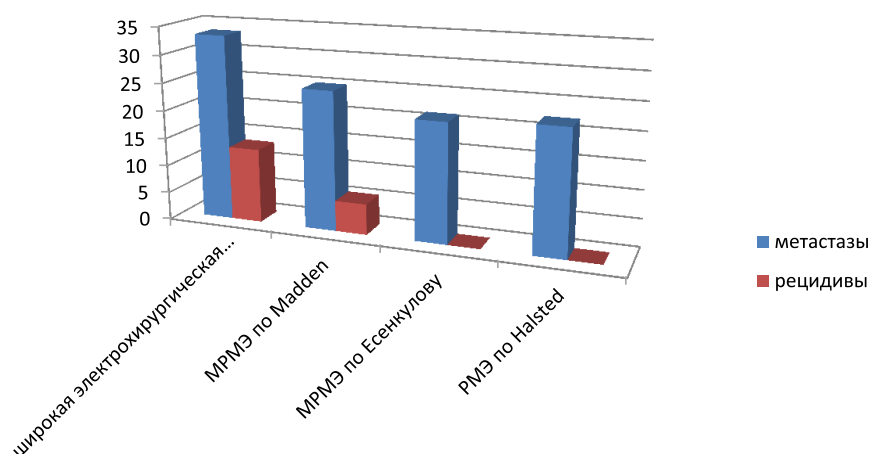


Рис. 3. Частота рецидивов и метастазов после 5-ти летнего комбинированного лечения локализованного РМЖ

Клинические примеры:

Больная К. Опухолевое образование в правой молочной железе. **Статус локализ:** над правым соском определяется опухоль размером 3,5 см, ограничена в подвижности, с бугристой поверхностью, сосок не втянут. В подмышечной области и надключичных узлах лимфоузлы не определяются. **Диагноз:** С-ч правой молочной железы, стадия II а. Цитологическое заключение пунктирного материала: клетки злокачественной опухоли.

В предоперационном периоде проведена дистанционная гамма-терапия крупным фракционированием СОД 20 Гр. Произведена операция – радикальная мастэктомия с рассечением большой грудной мышцы и удалением малой с фасцией и лимфодиссекцией подключичной, подмышечной, подлопаточной областей. Молочная железа удалена единым блоком. Целостность большой грудной мышцы восстановлена ушиванием узловыми кетгутовыми швами, швы на кожу.

Макропрепарат: лимфоузлы более 3-х, размером 0,1–0,2 мм, взятые субпекторальной группой.

Гистология: в лимфоузлах метастазы.

Послеоперационный диагноз: С-ч правой молочной железы T2N1M0.

Больная Н. Опухолевидное образование правой молочной железы. **Статус локализ:** В наружном квадрате правой молочной железы над соском определяется опухоль размером 3,5х4,5 см узловой формы, подмышечные лимфоузлы не определяются.

Диагноз: с.ч. правой молочной железы T3N0M0. **Цитологическое заключение** –

аденокарцинома. В предоперационном периоде осуществлена дистанционная гамма-терапия крупным фракционированием СОД 20 Гр. Пациентка от предложенной мастэктомии отказалась. Была произведена радикальная секторальная резекция со ступенчатым рассечением большой грудной мышцы и удалением малой грудной мышцы с фасцией, лимфодиссекция подключичной, подмышечной, подлопаточной зоны. Целостность большой грудной мышцы восстановлена ушиванием узловыми кетгутовыми швами, швы на коже.

Макропрепарат: лимфоузлы > 3, (1, 2, 3 уровня субпекторальной зоны).

Гистологическое заключение: в лимфоузлах метастазы. Послеоперационный диагноз: с.ч. правой молочной железы T3N1M0.

Список литературы

1. Бектурсынов С.М., Садыков С.С. Результаты лечения рака молочной железы при применении нового хирургического метода с предоперационной лучевой терапией // CONSILIUM, 2–3, 2007.
2. Бектурсынов С.М. Совершенствование абластичной лимфодиссекции при органосохраняющем лечении РМЖ // Вестник хирургии Казахстана, 2008.
3. Бектурсынов С.М. Сохранение молочной железы при комбинированном и комплексном лечении РМЖ с помощью модификации лимфодиссекции // Наука и мир, № 1, 2014.
4. Давыдов М.И., Литягин В.Л. Стандарты лечения больных первичным раком молочной железы. – М., 2003.
5. Есенкулов А.Е., Есенкулова С.А., Кайбулаев Б.А. Новые подходы к терапии ранних локализованных, местнораспространенных и диссеминированных форм рака молочной железы. – Алматы, 2001.
6. Семиглазов В.Ф. Хирургическое лечение рака молочной железы (история и современность) // Практическая онкология. – 2002. – т. 3. – № 1.

УДК: [616.1:616.153.922+616.153.915-085]-055.26

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОГО КОНТИНИУМА У БОЛЬНЫХ С ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА В СОЧЕТАНИИ С ПСОРИАЗОМ

Буланов Е.А., Маль Г.С., Силина Л.В.

*ГБОУ ВПО «Курский государственный медицинский университет» Минздрава России, Курск,
e-mail: mgalina@mail.ru*

В настоящем исследовании представлена оценка состояния сердечно-сосудистого континуума у больных с ишемической болезнью сердца и в сочетании с псориазом. Исследовались группы больных с ИБС и с сочетанной патологией. Уделялось внимание возрастным различиям, формам ишемической болезни в данных группах и зависимости обострения заболеваний от времени года. Было показано, что наибольшая встречаемость изучаемой сочетанной патологии выявлена в средней возрастной группе пациентов. В весенне-летний период зафиксировано учащение обращений пациентов в амбулаторно-поликлинические учреждения с сочетанной патологией. Наиболее часто встречающимися осложнениями явились постинфарктный кардиосклероз, аритмии и ХСН, так же встречающиеся в старшей возрастной группе. Полученные данные объясняются существованием общих звеньев патогенеза исследуемых заболеваний. Выявлено усугубление течения одной патологии при обострении другой.

Ключевые слова: ишемическая болезнь сердца (ИБС), псориаз, хроническая сердечная недостаточность (ХСН)

SOME FEATURES OF CARDIOVASCULAR KONTINIUMA IN PATIENTS WITH CORONARY HEART DISEASE AND PSORIASIS

Bulanov E.A., Mal G.S., Silina L.V.

Kursk State Medical University, Kursk, e-mail: mgalina@mail.ru

The present study presents an assessment of the cardiovascular continuum in patients with ischemic heart disease and in conjunction with psoriasis. We studied a group of patients with coronary artery disease and comorbidity. Attention was paid to age differences, forms of coronary artery disease in these groups and the exacerbation of the disease, depending on the season. It has been shown that the highest incidence study comorbidity detected in middle-aged patients. In the spring and summer more frequent complaints of patients recorded in outpatient clinics with comorbidity. The most common complications were myocardial infarction, arrhythmias, and heart failure, as found in the older age group. The findings are explained by the existence of the general pathogenesis of diseases studied. It revealed a worsening of the current aggravation of pathology at the other.

Keywords: coronary heart disease (CHD), psoriasis, chronic heart failure (CHF)

Псориаз является одним из наиболее распространенных дерматозов. Проблема псориаза обусловлена высоким удельным весом этого заболевания среди других болезней кожи, так, доля пациентов с псориазом составляет 12–15 % всех дерматологических больных. Также в настоящее время выявлено увеличение числа заболевших, учащение случаев тяжелых форм, особенно в молодом возрасте, частое развитие резистентности к терапии и рост инвалидизации больных [1; 2; 3].

В настоящее время известно о системном характере псориаза, сопровождающегося нарушением обмена веществ и поражением многих органов и систем [2], в связи с чем, многие авторы характеризуют этот дерматоз как «псориагическую болезнь» [1; 4]. Доказано, что псориазу достаточно часто сопутствуют поражения сердца и сосудов атеросклеротического генеза [1; 4; 5; 6]. Проведены многочисленные исследования, располагающие клиничко-статистическими данными, сви-

детельствующими о нарушениях липидного обмена у больных псориазом. Эти сведения позволяют расценивать больных псориазом как группу риска, потенциально склонную к более быстрому и агрессивному развитию атеросклеротических повреждений сосудистой стенки [8; 9]. Этот факт, в свою очередь, приводит к усугублению течения ИБС у больных с псориазом, что затрудняет лечение, как основного заболевания, так и ишемической болезни.

Цель исследования – оценить состояние сердечно-сосудистого континуума у больных с ИБС и в сочетании с псориазом.

Материалы и методы исследования

Стартовым материалом послужил субпопуляционный кейс 150 историй болезни пациентов. Одну группу из 75 пациентов составили больные с ишемической болезнью сердца, вторую – 75 больных с сочетанной патологией. Использовались статистические и аналитические ретроспективные методы исследования.

Результаты исследования и их обсуждение

В изученном кейсе возрастная субпопуляция представлена следующим образом. Выделены несколько возрастных групп мужчин: 41–50, 51–60 и 61–70 лет. В группе от 41 до 50 лет частота встречаемости сочетанной патологии составляет 50 %, от 51 до 60 лет – 30 % и в старшей возрастной группе (61–70 лет) лет сочетанная патология наблюдается у 20 % больных (табл. 1).

Для каждой группы характерен свой кардиологический континуум (табл. 2).

Исследуемый субпопуляционный кейс, при разделении на возрастные группы выглядел следующим образом: отмечалось наличие аритмий в 16 % случаев в возрасте 41–50 лет, в 24 % в возрастной группе с 51–60 лет и в 60 % у больных 61–70 лет. Из них перенесли инфаркт миокарда (имели постинфарктный кардиосклероз – ПИКС) 24 % первой возрастной группы, 36 % – второй и 40 % исследуемых третьей группы.

Течение ИБС было осложнено хронической сердечной недостаточностью (ХСН) у 20 % больных в возрасте 41–50 лет, у 30 % в возрастной группе 51–60 лет и в третьей группе – 50 %. Следует обратить внимание на то, что инфаркт миокарда у некоторых пациентов встречается несколько раз (от 2 и более). Чаще всего первый инфаркт развивается в возрасте 41–50 лет (60 %), который повторяется в 61–70 лет (65 %), а в 51–60 лет в 35 % случаев. Ретроспективный анализ проводился в течение 12 месяцев, проанализирована частота обострения ИБС и сочетанной патологии в зависимости от сезона года (табл. 3).

При анализе частоты обострений ИБС и сочетанной патологии в связи с сезонностью, замечено, что частота обострения одной патологии сопровождается обострением другой. Данная закономерность отмечается в весеннем и осеннем периоде. В летний период чаще пациенты обращаются с сочетанной патологией. В зимнее время 70 % составили обращения с ИБС.

Таблица 1

Частота встречаемости ИБС и псориаза у больных в изучаемых группах

Возраст (лет)	Встречаемость	
	Абс.	%
41–50	75	50 %
51–60	45	30 %
61–70	30	20 %

Таблица 2

Возрастные особенности различных форм ИБС

Формы ИБС	Возрастные группы по годам					
	41–50		51–60		61–70	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Различные виды аритмий	24	16	36	24	90	60
ПИКС	36	24	53	36	60	40
ХСН	30	20	45	30	75	50

Таблица 3

Частота обострения ИБС и сочетанной патологии

Сезоны года	Частота обострений			
	ИБС		Сочетанная патология	
	Абс.	%	Абс.	%
Июнь–август	60	40	90	60
Сентябрь–ноябрь	82	55	68	45
Декабрь–февраль	105	70	45	30
Март–май	67	45	83	55

Выводы

Таким образом, наибольшее количество сочетанной патологии встречается у пациентов в возрасте от 41-50 и 51-60 лет, что составляет 75 и 45 пациентов соответственно. Осложнения течения ИБС, проявляющиеся аритмией, ХСН и постинфарктным кардиосклерозом, чаще выявлялись в старшей возрастной группе. Это обусловлено общностью патогенетических звеньев и факторов риска. Частота обострения одной патологии ведет к обострению другой.

Список литературы

1. Кунгуров Н.В., Филимонкова Н.Н., Тузанкина И.А. Псориазная болезнь. Издательство Уральского университета. – Екатеринбург, 2009. – 248 с.
2. Мордовцев В.Н. и соавт. Заболевания кожи с наследственной предрасположенностью. 2010. – 154 с.
3. Парфенова М.А., Бобынцев И.И., Силина Л.В., Апчел А.В. Клиническая эффективность комплексного лечения больных псориазом и ишемической болезнью сердца // Вестник Российской Военно-медицинской академии. – 2013. – Т. 1. – № 41. – С. 57–59.
4. Парфенова М.А., Бобынцев И.И., Силина Л.В. Показатели перекисного окисления липидов и системы антиоксидантной защиты у больных псориазом и ишемической болезнью сердца при комплексном лечении с мексикором // Курский научно-практический вестник «Человек и его здоровье». – 2012. – № 4. – С. 70–73.
5. Хобейш М.М., Мошколова И.А., Соколовский Е.В. Псориаз. Современные методы лечения. Пузырные дерматозы. Под ред. Е.В. Соколовского. Сотис. Санкт-Петербург. 2013. – С. 70–133.
6. Ena P et al. High prevalence of cardiovascular diseases and enhanced activity of the rennin-angiotensin system in psoriatic patients. Acta cardiol. (Brux.) 2010; Volume 40 – P. 199–205.
7. McDonald CG. Cardiovascular complications in psoriasis. Psoriasis. Ed by HH. Roenigk, HI. Maibach. New York. 2011; 97–112.

УДК 616-006. 618.12.

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЧАСТОТУ РЕЦИДИВИРОВАНИЯ РАКА ШЕЙКИ МАТКИ

Гуськова Е.А., Неродо Г.А., Гуськова Н.К., Порываев Ю.А., Черникова Н.В.

ФГБУ «Ростовский научно-исследовательский онкологический институт» Министерства
Здравоохранения Российской Федерации, Ростов-на-Дону, e-mail: rnioi@list.ru

Проведен ретроспективный анализ влияния возраста больных, стадии заболевания, морфологической структуры и формы роста первичной опухоли на частоту и сроки возникновения рецидивов РШМ. Рецидив основного заболевания выявлен у 236 из 1048 больных (22,5%). Более, чем в половине наблюдений (62,3%) рецидивы установлены в течение первых 1,5 лет после первичного лечения, высокие показатели возникновения рецидивов отмечались в сроки от 1,5 до 2-х лет (20,3%). Рецидивы чаще возникали в возрастных группах от 50-59 (25,2%) и 40-49 лет (24,8%). Частота возникновения рецидивов при I стадии составила 8,3%, при II – 21,3%, при III – 29,1, при IV – 43,5%. Почти половина женщин с рецидивами (44,9%) имели III стадию. У больных с плоскоклеточным РШМ частота рецидивов составила 20,6%, с аденокарциномой – 33,6%, железисто-плоскоклеточным раком – 28,6%, низкодифференцированным раком – 42,8%. Высокая частота рецидивов установлена у больных с прогностически неблагоприятными формами роста первичной опухоли: с кратерообразной – 44,6%, эндофитной – 26,5% и при смешанном росте – 28,9%.

Ключевые слова: рак шейки матки, рецидив, прогноз

FACTORS INFLUENCING THE FREQUENCY OF RECURRENCE OF CERVICAL CANCER

Guskova E.A., Nerodo G.A., Guskova N.K., Poryvaev Y.A., N.V. Chernikova

Federal state budget institution «Rostov research oncologic Institute» of the Ministry of health of the
Russian Federation, Rostov-on-Don, e-mail: rnioi@list.ru

A retrospective analysis of the influence of patient age, stage of disease, morphological structure and form of primary tumor growth on the frequency and timing of recurrence of cervical cancer. Recurrence of the underlying disease was diagnosed in 236 of 1048 patients (22.5%). More than half of the cases (62.3%) recurrences are set for the first 1.5 years after the initial treatment, high relapse occurred in a period of 1.5 to 2 years (20.3%). Relapses were more frequent in the age group 50-59 (25.2%) and 40-49 years (24.8%). Frequency of occurrence of relapses in stage I made 8.3%, and II – 21.3%, at III – 29.1, with IV – 43.5%. Almost half of women with recurrent (44.9%) had stage III. At patients with squamous cell cervical cancer rate of recurrence was 20.6%, with adenocarcinoma – 33.6% glandular squamous cell carcinoma – 28.6%, poorly differentiated cancer – 42.8%. The high frequency of relapses was installed in patients with prognostically unfavorable forms of growth of the primary tumor: A crater with – 44.6%, endophytic – 26.5% and in mixed growth – 28.9%.

Keywords: cervical cancer, recurrence, prognosis

Актуальность сложной и многоплановой проблемы рака шейки матки обусловлена высокими показателями заболеваемости и неудовлетворительными результатами лечения, особенно местно-распространенных форм заболевания. Ежегодно в мире регистрируются более 529 800 новых больных раком шейки матки (РШМ). В России РШМ занимает 5 место (5,3%) в структуре заболеваемости и 7 (5,3%) в структуре смертности от злокачественных новообразований [3]. Среди онкогинекологической патологии РШМ на втором ранговом месте [6]. Распространенность рака шейки матки составила 111,6 на 100 тысяч населения России, а выявляемость РШМ I-II стадии – 59,7%, III стадии – 28,3%, IV – 9,6%, у 2,4% больных стадия не установлена. Запущенные формы РШМ выявляются в 37,9% случаев [1]. В 2009 г. в России число вновь зарегистрированных случаев рака шейки матки составило 14 351, а число умерших от рака шейки матки женщин – 6 187. Летальность

на первом году жизни с момента установления диагноза составляет 17,2% [1].

Традиционными методами лечения РШМ являются хирургический, лучевой и их комбинации. Активно изучаются возможности лекарственной и химиолучевой терапии. Выживаемость больных раком шейки матки, прогноз эффективности противоопухолевого лечения связывают со стадией заболевания, выбранным способом терапии, сроками возникновения рецидивов и метастазов [2].

Большая часть рецидивов РШМ диагностируется в течение первых 2-х лет после окончания лечения. По имеющимся данным [7], частота возникновения рецидивов при IA стадии составляет – 0,7%, IB стадии – 9,8% после комбинированного лечения, IIB стадии – 24,0% и 9,5% соответственно, после комбинированного и комплексного лечения. При локализованном раке шейки матки IIB-IIA стадий частота рецидивов опухоли достигает 20% [4].

В условиях сохраняющейся тенденции роста заболеваемости первичным РШМ, высокой частоты рецидивов и их неизлеченности, ведущими к летальному исходу даже после специализированного лечения, представляется актуальным изучение факторов, влияющих на процессы рецидивирования, сроки развития рецидивов, возможности ранней их диагностики и лечения.

Целью настоящего исследования явилось изучение частоты и сроков возникновения рецидивов у больных раком шейки матки в зависимости от возраста пациенток, стадии заболевания, морфологической структуры и формы роста первичной опухоли, проанализирована продолжительность безрецидивного периода после первоначального лечения.

Материалы и методы исследования

Проведен ретроспективный анализ клинических данных 1048 больных раком шейки матки I-IV стадии, обследованных и получавших лечение в отделении гинекологии РНИОИ в период с 2006 по 2014 годы. Клинический диагноз был подтвержден морфологическим исследованием биоптатов шейки матки. Стадия заболевания устанавливалась в соответствии с классификацией TNM. В качестве первичного лечения больные получили комбинированное, комплексное лечение или стандартный курс сочетанной лучевой терапии. В результате наблюдений и анализа историй болезни у 236 (22,5%) из 1048 пролеченных больных установлен диагноз рецидива основного заболевания.

Результаты исследования и их обсуждение

Установлено, что возраст больных с впервые диагностированным РШМ варьировал в пределах от 20 до 75 лет (табл. 1). Средний возраст составил $50,5 \pm 1,3$ лет. В возрастной группе 20 – 29 лет было 82 (7,8%) женщины, 30 – 39 – 210 (20%), 40 – 49 – 351 (33,5%), 50 – 59 – 214 (20,4%), 60 – 69 – 117 (11,2%) и старше 70 лет – 74 (7,1%). Отмечалось преобладание пациенток молодого и в социальном плане активного возраста 30 – 39 (20%) и 40 – 59

(53,9%) лет, что не противоречит литературным данным [5]. Почти треть заболевших (27,8%) составляли женщины моложе 40 лет. При оценке частоты образования рецидивов в каждой возрастной группе больных РШМ установлено, что рецидивы чаще возникали у женщин возрастных групп 50 – 59 лет (25,2%) и 40 – 49 лет (24,8%).

Из 1048 больных I стадия заболевания установлена у 228 женщин (21,8%), 390 (37,6%) пациенток имели II стадию, 64 (34,7%) – III стадию, 62 (5,9%) – IV стадию. Наибольший удельный вес представляли группы больных со II и III стадиями рака шейки матки, а больные с запущенными формами (III и IV стадии) составили 40,6%, что можно рассматривать как факторы высокого риска рецидивирования (табл. 2). Решающее значение для частоты возникновения рецидивов имела стадия заболевания к моменту первоначального лечения. Так, при I стадии заболевания рецидивы обнаружены у 19 из 228 больных (8,3%), при II стадии – у 84 из 394 (21,3%), при III – у 106 из 364 (29,1%), при IV стадии – у 27 из 62 (43,5%). Согласно данным, большинство пациенток с рецидивом РШМ исходно имели IV и III стадию заболевания. Отмечено возрастание частоты возникновения рецидивов по мере увеличения стадии заболевания: от 8,3% при I стадии до 43,5% – при IV стадии. Из общего числа женщин с рецидивами почти половину (44,9%) составили больные с III стадией заболевания (106 из 236).

На момент первичного обследования преобладающее число опухолей – 895 (85,4%) имели строение плоскоклеточного рака различной степени дифференцировки: чаще встречался плоскоклеточный рак с ороговением – в 491 (46,9%) случаев, реже – плоскоклеточный рак без ороговения – в 404 (38,5%). Опухоль была представлена аденокарциномой у 104 (9,9%) пациенток (табл. 3). Железисто-плоскоклеточный рак выявлен у 28 (2,7%) больных, низкодифференцированный рак – у 21 (2,0%).

Таблица 1

Частота возникновения рецидивов РШМ в разных возрастных группах больных

Возрастные группы	Количество больных в каждой возрастной группе (n = 1048)		Количество больных с рецидивом в каждой возрастной группе (n = 236)	
	абс. число	%	абс. число	%
20–29	82	7,8	17	20,7
30–39	210	20,03	46	21,9
40–49	351	33,4	87	24,8
50–59	214	20,4	54	25,2
60–69	117	11,1	24	20,5
≥ 70	74	7,0	8	10,8

Таблица 2

Частота рецидивирования в зависимости от стадии первичного опухолевого процесса

Стадия РШМ до начала лечения	Количество больных по стадиям (n = 1048)		Количество больных с рецидивами (n = 236)	
	абс. число	%	абс. число	%
I стадия	228	21,8	19	8,3
II стадия	394	37,6	84	21,3
III стадия	364	34,7	106	29,1
IV стадия	62	5,9	27	43,5

Таблица 3

Частота рецидивирования в зависимости от морфологической структуры первичной опухоли

Морфологическая структура опухоли	Общее число больных с учетом морфологической структуры опухоли (n = 1048)		Число больных с рецидивом с учетом морфологической структуры опухоли (n = 236)	
	абс. число	%	абс. число	%
Плоскоклеточный рак:	895	85,4	184	20,6
Аденокарцинома	104	9,9	35	33,6
Железисто-плоскоклеточный рак	28	2,7	8	28,6
Низкодифференцированный рак	21	2,0	9	42,8

Таблица 4

Распределение больных с рецидивами РШМ в зависимости от морфологической структуры опухоли и стадии заболевания

Морфологическая структура опухоли	Число больных с рецидивами			
	I стадия абс. чис. (%)	II стадия абс. чис. (%)	III стадия абс. чис. (%)	IV стадия абс. чис. (%)
Плоскоклеточный рак n = 184	12 (6,5)	78 (42,3)	81 (44,02)	13 (7,06)
Аденокарцинома n = 35	3 (8,5)	6 (17,1)	16 (45,7)	10 (28,5)
Железисто-плоскоклеточный рак n = 8	2 (25)	–	4 (50,0)	2 (25,0)
Низкодифференцированный рак n = 9	2 (22,2)	–	5 (55,5)	2 (22,2)
Всего n = 236	19	84	106	27

Частота возникновения рецидивов существенно зависела от морфологической структуры первичной опухоли шейки матки и составляла у больных плоскоклеточным раком шейки матки 20,6%, аденокарциномой – 33,6%, железисто-плоскоклеточным раком – 28,6%, низко дифференцированным раком – 42,9%, т.е. возрастала в 2,1 раза по сравнению с плоскоклеточным раком шейки матки.

В группе с рецидивом РШМ (236 чел.) превалировали больные с плоскоклеточным раком (77,97%), из них 159 женщин (86,4%) имели II (78 чел.) и III (81 чел.) стадии на момент первичного обращения. Аде-

нокарцинома встречалась в 5,2 раза реже (14,8%), в этой группе преобладали больные с III (45,7%) и IV (28,6%) стадиями заболевания, еще реже выявлялся железисто-плоскоклеточный и низкодифференцированный рак – в 3,4% и 3,8% случаев соответственно (табл. 4).

Преобладающее число пациенток (57,7%), вошедших в исследование, характеризовались неблагоприятными формами роста первичной опухоли: эндофитные формы роста диагностированы у 305 (29,1%) больных, смешанные – у 121 (11,5%), с формированием кратера – у 179 (17,1%). У 305 больных (29,1%) установлены про-

гностически благоприятные экзофитные формы роста (табл. 5). Таким образом, уже до начала первичного лечения у большинства больных РШМ имелись клинические признаки, определяющие агрессивное течение со склонностью к раннему развитию рецидивов. Обратила на себя внимание высокая частота возникновения рецидивов среди больных, имевших первичный рост опухоли шейки матки с формированием кратера – у 80 из 179 (44,7%), эндофита – у 81 из 305 (26,5%) или имеющих смешанный рост – у 35 из 121 (28,9%). Данную группу пациенток (196 чел.), составляющей 83% от всех рецидивных больных (236 чел.), можно рассматривать как наиболее трудную для лечения. Наименьшая частота возникновения рецидивов (13,1%) отмечалась у больных с экзофитной формой роста опухоли (табл. 5).

пациенток, имевших прогрессию процесса в сроки 19–24 месяцев жизни после окончания курса лечения составило 48 (20,3%), свыше двух лет – 23 (9,7%).

Выводы

Согласно полученным данным из 1048 больных раком шейки матки рецидив возник у 236 женщин (22,5%). Рецидивы рака шейки матки чаще возникали у женщин возрастных групп от 40 до 49 (24,8%) и от 50 до 59 (25,2%) лет.

Возникновение рецидива опухоли находится в прямой зависимости от распространенности злокачественного процесса на момент первичного обращения. Прослеживается увеличение частоты возникновения рецидивов при IV (43,5%) и III (29,1%) стадиях заболевания. Реже диагностируются рецидивы при II (21,3%) и I (8,3%) стадиях.

Таблица 5

Частота рецидивирования в зависимости от формы роста первичной опухоли

Форма роста опухоли	Общее число больных с учетом форм роста n = 1048		Группа больных с рецидивами n = 236 чел	
	абс. число	%	абс. число	%
Экзофитный рост	305	29,1	40	13,1
Эндофитный рост	305	29,1	81	26,5
Смешанный рост опухоли	121	11,5	35	28,9
С формированием кратера	179	17,1	80	44,6

Таблица 6

Сроки возникновения рецидивов рака шейки матки

Сроки возникновения рецидива (мес).	Группа больных с рецидивами n = 236 чел.	
	абс. Число	%
Менее 6	18	7,6
7–12	93	39,4
13–18	54	22,9
19–24	48	20,3
Более 24	23	9,7

Известно, что, как правило, неблагоприятные исходы любого злокачественного процесса, в том числе и рака шейки матки, проявляются в первые годы после лечения. Нами проведена оценка времени возникновения рецидивов заболевания после завершения первоначального лечения. У подавляющего числа больных в анализируемой группе диагноз рецидива был установлен в течение первых полутора лет после лечения. Так, у 147 из 236 (62,3%) женщин исследуемой группы было отмечено дальнейшее развитие заболевания в сроки 7–18 месяцев после лечения (табл. 6). Число

Стадия первоначального процесса рака шейки матки также имеет немаловажное значение для сроков возникновения рецидивов. Чем выше стадия заболевания, тем меньше длительность безрецидивного периода. Наиболее часто, в 62,3% случаев рецидивы рака шейки матки возникали в первые полтора года после завершения лечения первичной опухоли, следовательно, указанный интервал времени можно рассматривать как наиболее «опасный» в увеличении риска возникновения рецидивов. В сроки от 19 до 24 месяцев возникновение рецидива отмечено у 20,3%

и свыше 2 лет – у 9,7% больных раком шейки матки.

Установлена зависимость частоты рецидивирования от морфологической структуры и формы роста первоначальной опухоли. С наибольшей частотой рецидивы возникали у больных с низкодифференцированным раком (42,8%) и с аденокарциномой шейки матки (33,6%), а также с прогностически неблагоприятными формами роста первичной опухоли: с кратерообразной формой роста – в 44,6%, с эндофитной – в 26,5% и при смешанном росте – в 28,9% наблюдений.

Таким образом, взаимосвязь проанализированных выше перечисленных факторов со сроками и частотой возникновения рецидивов рака шейки матки может определять характер клинического течения заболевания и выбор оптимального способа лечения первичной опухоли шейки матки, что чрезвычайно важно для прогнозирования риска возникновения рецидива заболевания и более раннего его выявления с последующим незамедлительным лечением.

Список литературы

1. Аксель Е.М. Статистика злокачественных новообразований женской половой сферы // Журнал «Онкогинекология». – 2012. – № 1. – С. 19.
2. Гуськова Е.А. Оптимизация методов лечения рецидивов и метастазов рака шейки матки: дис....канд. мед. наук. – Р. 2009. – С. 15–16.
3. Давыдов М.И., Аксель Е.М. Статистка злокачественных новообразований в России и странах СНГ в 2009 году // Вестник РОНЦ им. Н.Н. Блохина РАМН. – 2011. – Т. 22, №3. (прил. 1). – С. 18–23.
4. Калабанова Е.А., Неродо Г.А., Гуськова Е.А., Розенко Л.Я. К вопросу о метастазировании и рецидивировании при раке шейки матки // Тезисы. Материалы четвертой региональной конференции молодых ученых им. акад. РАМН Н.В. Васильева «Актуальные вопросы экспериментальной онкологии», 24 апреля, 2009 г. Томск. Сибирский онкологический журнал». Приложение 1. – 2009. – С. 87–88.
5. Крейнина Ю.М., Стратегия и тактика лучевой терапии в многокомпонентном лечении местнораспространенного рака шейки матки: Автореф. дис. канд. техн. наук. – М., 2011. – 20 с.
6. Курунова И.И., Боровская Т.Ф., Марочко А.Ю., Бесмертная Н.Г. Эпидемиологические аспекты рака шейки матки // Дальневосточный медицинский журнал. – 2013. – № 3.
7. Мирабишвили В. М. Онкологическая статистика (традиционные методы, новые информационные технологии). // Руководство для врачей. Часть 1. – СПб.: «Издательско-полиграфическая компания «КОСТА», 2011. – 224 с.

УДК 616.65-006.5-091.8]-085

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЛЕЧЕБНОГО ПАТОМОРФОЗА АДЕНОМЫ ПРОСТАТЫ ПОД ВЛИЯНИЕМ БИВАЛЕНТНОГО ИНГИБИТОРА 5 α -РЕДУКТАЗЫ

Ломакин Д.В., Попков В.М., Маслякова Г.Н.

ГБОУ ВПО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского»
Минздрава России, Саратов, e-mail: lomakindv198713@gmail.com

Начиная с 90-х годов прошлого столетия, в общепринятые стандарты лечения аденомы простаты (АП) стала внедряться медикаментозная терапия, включающая в себя применение двух основных групп: ингибиторов 5 α -редуктазы и α -адреноблокаторов. Целью исследования явилось изучение лечебного патоморфоза АП, под влиянием бивалентного ингибитора 5 α -редуктазы, различными по длительности курсами. Общая положительная динамика была отмечена уже через 1-2 месяца после начала лечения. Однако лучшие показатели получены при более длительном применении дутастерида (6-12 месяцев). При гистологическом исследовании установлено уменьшение количества диагностированных случаев АП в сочетании с простатической интраэпителиальной неоплазией (ПИН) после проведенной терапии, а также снижение градации ПИН: переход ПИН высокой степени в ПИН низкой степени. По данным иммуногистохимии отмечено умеренное снижение пролиферативной активности эпителия и выраженное снижение экспрессии маркера апаптоза, при незначительном нарастании экспрессии рецепторов андрогенов. Стабилизация клинического и морфологического патоморфоза при АП на фоне лечения дутастерида наблюдалось в сроки от 6 до 12 месяцев.

Ключевые слова: аденома простаты, дутастерид, морфология простаты, простатическая интраэпителиальная неоплазия (ПИН), иммуногистохимия

MORPHOLOGICAL ASPECTS OF MEDICAL PATHOMORPHOSIS BENIGN PROSTATIC HYPERPLASIA UNDER THE INFLUENCE BIVALENT INHIBITOR 5 α -REDUCTASE

Lomakin D.V., Popkov V.M., Maslyakova G.N.

Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Saratov, e-mail: lomakindv198713@gmail.com

Since the 90s of the last century, in the generally accepted standards for the treatment of benign prostatic hyperplasia (BPH) became implemented drug therapy, which includes the use of two main groups: 5 α -reductase inhibitors and α -adrenergic blockers. The aim of the study was to investigate the therapeutic pathomorphosis BPH, under the influence of bivalent inhibitor 5 α -reductase, for the duration of the various courses. Total positive trend was noted after 1-2 months after initiation of treatment. However, the best results were obtained at a long-term use of dutasteride (6-12 months). Histological study found a decrease in the number of diagnosed cases of BPH in conjunction with prostatic intraepithelial neoplasia (PIN) after the treatment, and reducing graduation pin: PIN transition high in the low-grade PIN. According immunohistochemistry indicated a moderate decrease in proliferative activity of the epithelium and a marked reduction in the expression of apoptosis markers, with a slight build-up expression of androgen receptors. The stabilization of the clinical and morphological pathomorphosis at BPH during treatment dutasteride observed in the period from 6 to 12 months.

Keywords: benign prostatic hyperplasia, dutasteride, prostate gland morphology, prostate intraepithelial neoplasia (PIN), immunohistochemistry

Начиная с 90-х годов прошлого столетия, в общепринятые стандарты лечения аденомы простаты (АП) стала внедряться медикаментозная терапия [5], хотя на протяжении длительного времени она считалась хирургической патологией. В последние годы отмечена выраженная тенденция к снижению удельного веса оперативных методов лечения по поводу АП [3,6,8], так как урологи стали критически рассматривать оправданность риска оперативных вмешательств, особенно у пациентов со средним и низким уровнем выраженности синдрома нижних мочевых путей [5]. Эффективность медикаментозной терапии за последние два десятилетия подтверждена многочисленными исследованиями и включает в себя применение только препаратов

двух групп: ингибиторов 5 α -редуктазы и α -адреноблокаторов. Препараты данных групп утверждены FDA для лечения АП [4]. Медикаментозная терапия позволяет восстановить хорошее качество мочеиспускания, стойкого улучшения качества жизни пациента и предотвратить прогрессию заболевания [2].

В связи с этим становится актуальным вопрос о лекарственном патоморфозе АП под влиянием проводимой терапии и морфологическом субстрате положительной клинической симптоматики.

Цель исследования: выявить морфологический субстрат положительного патоморфоза АП, под влиянием бивалентного ингибитора 5 α -редуктазы, различными по длительности курсами.

Материал и методы исследования

В исследование было включено 136 пациентов с подтвержденным морфологически клиническим диагнозом АП, которые наблюдались в клинике урологии клинической больницы им. С.Р. Миротворцева Саратовского государственного медицинского университета. Всем пациентам данной группы проводилась консервативная терапия бивалентным ингибитором 5α-редуктазы – дутастеридом длительностью от 1 до 12 месяцев.

Общая группа больных (n = 136) после проведенных курсов лечения была подразделена на три группы: первая – пациенты с АП, принимавшие дутастерид на протяжении 1-2-х месяцев (n = 51); вторая – пациенты, принимавшие дутастерид от 3 до 5 месяцев (n = 47); третья – пациенты, принимавшие дутастерид 6-12 месяцев – (n = 38). При сравнительной оценке групп учитывались клинические, инструментальные, лабораторные и морфологические данные. Материал анализировался по следующим показателям: возраст пациента, качество жизни на основании опросника IPSS и QoL, ТРУЗИ простаты и семенных пузырьков с определением размеров железы в динамике и количества остаточной мочи до и после консервативного лечения, урофлоуметрического контроля, исследования уровня ПСА в динамике. Морфологические исследования проводились на материале, полученном от пациентов при помощи полифокальной биопсии простаты под трансректальным ультразвуковым контролем (по показаниям) и операционного материала полученного до и после консервативного лечения. Парафиновые срезы окрашивались гематоксилином и эозином.

Для иммуногистохимического исследования были использованы коммерческие моноклональные антитела фирмы Dako, различные по функциональной значимости: маркер пролиферации Ki 67, маркер пролиферирующего клеточного ядра – маркирующий ядра в G – и S фазы митоза (PCNA), супрессор опухолевого роста, предотвращает вступление клетки с поврежденной ДНК в синтетическую фазу цикла, индуцируя апоптоз, коррелирует с увеличением выживаемости (P53), маркер гормональной активности (AR) и простатспецифический мембранный антиген (PSMA). Результаты иммуногистохимического исследования (Ki 67, PCNA, P53, AR – ядерная экспрессия) оценивались полуквантитетным методом при помощи гистосчета по формуле

$$Hs = \sum P \times I,$$

I – интенсивность окрашивания; P – процент окрашенных клеток.

При реакции с PSMA использовалась только качественная оценка. Морфометрический анализ про-

водили с помощью системы компьютерного анализа микроскопических изображений «Микровизор».

Статистически при представлении количественных данных указывались медиана и интерквартильный размах (25-й и 75-й процентиля) в формате: Ме [25-й процентиль; 75-й процентиль]. Последующий математический анализ результатов производили с использованием непараметрических методов. При сравнении двух независимых групп по одному признаку вычисляли u-критерий Манна-Уитни. При статистических анализах, различия считались достоверными при значении $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение

Возраст пациентов во всех группах был сопоставим и составил 68 [61; 73] лет, 67 [63; 73] лет и 69 [63; 73] лет соответственно. Клинически, субъективное улучшение отмечено во всех группах, причем через 1-2 месяца, положительная динамика отмечалась всего у 39% пациентов. Тогда как уже через 3-5 месяцев субъективное улучшение качества жизни отметил 81% пациентов. При более длительной терапии от 6 до 12 месяцев положительный эффект отметило примерно такое же количество больных – 80%.

С целью оценки жалоб и симптомов у пациентов в динамике, повторно использовались системы суммарной оценки симптомов в баллах – IPSS и шкалы оценки качества жизни – QoL. При анализе данных IPSS через 6-12 месяцев лечения был в пределах от 11 до 23 и составлял 17 [15; 20,5] баллов, что на 23% выше общей группы до лечения. QoL был в пределах от 2 до 4, медиана составила 3 [3; 3,5] балла, что на 25% ниже данного показателя в общей группе до лечения. При сравнительной оценке уровень снижения баллов шкалам IPSS и QoL на фоне проводимой консервативной терапии в сроки 6–12 месяцев, значительно превышал показатели в первой группе, и был сопоставим с показателями из второй группы, что указывает на пик клинической эффективности препарата с последующей ее стабилизацией (табл. 1).

Таблица 1

Показатели инструментальных методов исследования в различные сроки лечения

Показатели	Группа сравнения (до лечения)	1-я группа	2-я группа	3-я группа
IPSS, баллы	22 [20; 23]	10 [8; 14,5]	18 [16; 19]*#	17 [15; 20,5]*
QoL, баллы	4 [4; 5]	5 [3; 6,5]*	3 [3; 4]*#	3 [3; 3,5]*#

Примечание. * – показатели имеют достоверные различия со значениями группы сравнения до лечения ($p < 0,05$), # – показатели имеют достоверные различия со значениями 1-ой группы ($p < 0,05$).

При инструментально-лабораторном контроле отмечена общая положительная тенденция. При этом статистически достоверные различия по некоторым показателям были отмечены уже через 1-2 месяца от начала лечения. Однако более значимые результаты нами были получены во второй группе. В третьей группе (при более длительном применении дутастерида – 6-12 месяцев) также отмечалась некоторая положительная динамика, однако, существенных различий по сравнению со второй группой нами получено не было (табл. 2). Следует отметить, что в отдельных случаях отмечалось существенное уменьшение объема простаты. Кроме того, при анализе ПСА во второй и третьей группах мы получили достоверные различия не только с группой сравнения, но и с первой группой.

Анализ биопсийного материала 136 больных в группе до лечения позволил установить, что наиболее часто признаки пролиферации и гиперплазии выявлялись со стороны железистого компонента, что позволило в 48% случаев поставить диагноз простой железистой формы. В 45,6% случаев был диагностирован железисто-фиброзный вариант, и только в 6,4% случаев встречался стромальный вариант АП. После лечения отмечается постепенное уменьшение количества пациентов с железистой формой и увеличение со смешанной, что свидетельствует о влиянии дутастерида в большей степени на железистый компонент ПЖ. Так количество пациентов с железистой формой с первой по третью группу составило 43%, 42%, 43% соответственно, а со смешанной формой 55%, 58% и 57%.

В литературе имеются сведения о том, что после проведения курса лечения дутастеридом отмечается значимое уменьшение количества желез в биоптатах простаты (в среднем на 35–38% их площади), сдвиг железисто-стромального соотношения в сторону преобладания стромы. Доминирующим процессом является атрофия железистого эпителия и снижение его секреторной активности [1].

В 54% случаев на фоне АП обнаруживались очаги ПИН, характеризующейся пролиферацией секреторного эпителия в просвете желез. Причем у 25% пациентов была выявлена ПИННС и у 29% пациентов – ПИНВС. Следует отметить, что при ПИНВС также наблюдали различные гистологические варианты строения.

В группах больных, прошедших курс лечения дутастеридом ПИН выявлялся несколько чаще и составил 61%, 53%, 50% в группах после лечения соответственно. Данную ситуацию мы связываем со способом получения гистологического материала, так до лечения диагноз выставлялся по материалу, полученному путем трансректальной биопсии простаты (ТРБП), а после лечения большей части пациентов проводилась трансуретральная резекция простаты (ТУРП). При сравнении гистологической картины после различных по продолжительности курсов лечения дутастеридом, отмечено постепенное уменьшение количества диагностированных случаев АП+ПИНВС с увеличением длительности приема препарата и увеличение количества пациентов с АП и с АП+ПИННС, вероятно за счет снижения градации ПИН, а также полное его исчезновение (табл. 3).

Таблица 2

Показатели инструментальных методов исследования в различные сроки лечения

Показатели	Группа сравнения (до лечения)	1-я группа	2-я группа	3-я группа
Q _{max} (мл/сек)	8 [6; 14]	10 [8; 14,5]	13 [9,7; 17,2]*	13 [9; 17]*
Q _{ср} (мл/сек)	4 [2,5; 5,5]	5 [3; 6,5]*	6 [4; 8]*	5 [4; 7,5]*
Объем простаты (см ³)	62,4 [49,8; 87]	55,7 [45; 79,8] P = 0,22	60,3 [46,8; 83,9] P = 0,6	56,7 [46,4; 74,9] P = 0,08
Объем ОМ (мл)	50 [34,5; 100]	30 [10; 65]*	35 [0; 100]*	30 [15; 70]*
Общий ПСА (нг/мл)	9,5 [7,2; 10,5]	7,3 [5,1; 10,3]*	5,1 [2; 7,6]**	5,3 [3,1; 7,5]*
ПСА свободный (нг/мл)	1,42 [0,8; 2,14]	1,17 [0,61; 1,48]	0,8 [0,45; 1,4]*	0,7 [0,4; 0,85]*
ПСА _{св} /ПСА _{общ} , %	17,8 [8,9; 22,9]	8 [7,7; 11,4]	19,7 [14,3; 24,4]#	13,6 [9,8; 17,4]
Плотность ПСА (нг/мл/см ³)	0,132 [0,096; 0,245]	0,156 [0,084; 0,211]	0,082 [0,037; 0,127]**	0,079 [0,055; 0,130]**

Примечание. * – показатели имеют достоверные различия со значениями группы сравнения до лечения ($p < 0,05$), # – показатели имеют достоверные различия со значениями 1-ой группы ($p < 0,05$).

Таблица 3

Распределение гистологических групп после различных курсов лечения дутастеридом

Гистологическая форма	Группа сравнения (до лечения)	1-я группа	2-я группа	3-я группа
АП	46 %	31 %	38 %	42 %
АП+ПИННС	25 %	24 %	32 %	32 %
АП+ПИНВС	29 %	37 %	21 %	18 %
РП	0 %	8 %	9 %	8 %

Таблица 4

Показатели маркеров иммуногистохимии после различных курсов лечения дутастеридом

Маркеры	Группа сравнения (до лечения)	1-я группа	2-я группа	3-я группа
PCNA, Hs, ед	85 [40,5; 97]	54 [8; 78]	82 [47,5; 136,5]	33 [15,5; 110]*
Andr, Hs, ед	65 [5; 73]	89 [45; 105]	82 [53,75; 92,5]	47 [22,5; 89,75]
PSMA, выраженность	2 [1; 2,25]	2 [1; 2]	2 [1; 2]	1,5 [1; 2]
P53, Hs, ед	77 [52,5; 87,5]	20 [15; 30]*	59 [5; 70,75]	47 [32; 71,25]*
Ki-67, Hs, ед	18,5 [15,5; 27,8]	17,5 [15; 26]	16,8 [13,5; 25,7]	3 [1,5; 6]*

Примечание. * – показатели имеют достоверные различия со значениями группы сравнения до лечения ($p < 0,05$).

Обращало на себя внимание, что уровень выявляемости РП, на фоне лечения дутастеридом, за весь период оставался на одном уровне независимо от сроков повторного оперативного вмешательства и составил 8-9%, тогда как по ряду литературных данных выявляемость РП при ребиопсии достигает 29% [7]. Причем в независимости от длительности применения препарата, в большинстве случаев была диагностирована высоко- и умереннодифференцированная аденокарцинома, и только в одном случае в третьей группе низкодифференцированная форма.

При анализе показателей иммуногистохимического исследования было установлено, что по сравнению с группой больных до начала курса лечения дутастеридом изменения пролиферативной активности (PCNA, Ki-67) наступают уже через один месяц, что вероятно обусловлено уменьшением воспалительной реакции в процессе лечения, хотя следует отметить, что снижение экспрессии маркера Ki-67 было минимальным (табл. 4). При длительном лечении отмечена наилучшая динамика показателей, как маркеров пролиферации, так и регуляторов клеточного цикла. Количество экспрессирующих клеток PCNA уменьшилось в 2,5 раза, а Ki-67 в 6 раз, что свидетельствует об угнетении пролиферативных процессов. Обращает на себя внимание увеличение количества рецепторов к андрогенам в первой и второй группах по сравнению с группой больных до лечения. Это мы расценили как процесс компенсаторный в условиях первого месяца

приема препарата, приводящего к медикаментозному снижению уровня андрогенов. При лечении пациентов более 6 месяцев количество рецепторов к андрогенам в биопсийном материале уменьшилось в 1,4 раза. Статистически достоверное снижение количества экспрессирующих клеток маркер P53 было достигнуто уже в группе с длительностью приема дутастерида 1-2 месяца, что возможно обусловлено уменьшением воспалительной реакции. В подтверждение этому отмечается увеличение экспрессии P53 во второй группе по сравнению с первой, хотя уровень экспрессии остается ниже, чем в группе сравнения. При более длительном лечении уровень экспрессии P53 вновь снизился в 1,6 раза, что свидетельствует нормализации показателей клеточного цикла и снижении мутагенной активности клеток, что также подтверждается и уменьшением процессов дисплазии эпителия в данной группе пациентов. Интенсивность экспрессии PSMA в первых двух группах практически не изменилась – 2 балла, как в группе сравнения, так и в группе пациентов, получающих дутастерид. Качественные изменения в экспрессии данного маркера были отмечены, только при длительном лечении (табл. 4).

Заключение

Таким образом, по результатам клинико-лабораторных и морфологических данных, включающих иммуногистохимическое исследование, дутастерид предотвращает процесс малигнизации, угнетая пролиферативную активность эпителиальных клеток

и уменьшая количество диспластических и метапластических процессов.

На иммуногистохимическом уровне перестройка в ткани простаты начинается уже через месяц после начала лечения, причем изменения имеют разноплановый характер. Так отмечается умеренное снижение пролиферативной активности эпителия, а также выраженное снижение экспрессии маркера апаптоза. Противоположная картина отмечается в экспрессии рецепторов андрогенов.

Стабильные признаки клинического и морфологического патоморфоза наблюдаются после 6 месяцев и до 12 месяцев приема дутастерида.

Список литературы

1. Волков А.А., Воронова О.В., Петричко М.И., Будник Н.В., Духин А.Р. Морфологические изменения в простате под влиянием терапии дутастеридом // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 12. – С. 36–39.
2. Волков А.А., Петричко М.И., Будник Н.В., Духин Н.В., Болоцков А.С. Клиническая эффективность комбинированной консервативной терапии у больных с АП – 3 месяца наблюдения. // Современные проблемы науки и образования. – Пенза, 2012. – № 6. – С. 167.
3. American Urological Association Guideline 2010: Management of Benign Prostatic Hyperplasia (BPH) / Kevin T., McVary K.T., Claus G. Roehrborn C.G.
4. Kirby R., Lepor H. Evaluation and nonsurgical management of benign prostatic hyperplasia // Wein A.J., Kavoussi L.R., Novick A.C., editors. Campbell-Walsh Urology. – 9th ed. – New York: Elsevier, – 2007. – P. 2766–2782.
5. Lepor H. Medical Treatment of Benign Prostatic Hyperplasia Rev. // Urol. – 2011. – № 13 (1). – P. 20–33.
6. Matthew A. Collins, MD; Chief Editor: Edward David Kim, MD, FACS. Transurethral Resection of the Prostate. – 2011. – URL: <http://emedicine.medscape.com/article/449781-overview>.
7. Roehl K.A., Antenor J.A., Catalona W.J. // J. Urol. Jun., – 2002. – Vol. 167, – № 6. – P. 2435–2439.
8. European Association of Urology. 2006 Guidelines on Benign Prostatic Hyperplasia / J. de la Rosette, G. Alivizatos, S. Madersbacher, C. Rioja Sanz, J. Nordling, M. Emberton, S. Gravas, M.C. Michel, M. Oelke.

УДК 615.26.55:615.5-003.656.6

ОТБЕЛИВАТЕЛИ ТАТУИРОВОК**Ураков А.Л., Габдрахманова Л.Д.***ГБОУ ВПО «Ижевская Государственная Медицинская Академия» Минздрава РФ, Ижевск,
e-mail: urakoval@live.ru*

Впервые предлагается создать новую группу лекарственных средств, которая будет объединять лекарства, обладающие способностью обесцвечивать кожу и слизистые оболочки в местах татуировок. Предлагается назвать эту группы средств как «Отбеливатели татуировок». Предполагается, что в основе специфической фармакологической активности средств этой группы может являться локальная физико-химическая активность водных растворов поверхностно-активных веществ (ПАВ) с умеренным щелочным и окислительным действием. Показано, что интенсивность окраски кожи в области татуировок уменьшает стирка кожи. Для этого кожу промывают снаружи и снутри. Снаружи кожу промывают ополаскиванием, а снутри кожу промывают инъекционным инфильтрированием. В качестве стирального раствора предлагается использовать водный раствор натрия хлорида и бикарбоната натрия при pH 7,4-8,5 при осмотической активности 280 – 300 мОсмоль/л воды и при температуре 37-42 °С. Раствор вводят на кожу путем орошения и/или внутрь кожи путем внутрикожных инъекций. Стирку кожи проводят раствором в сочетании с локальным ультразвуковым вибровоздействием.

Ключевые слова: Татуировка, отбеливатели кожи, новые лекарства**BLEACH TATTOOS****Urakov A.L., Gabdrakhmanova L.D.***Izhevsk State Medical Academy, Izhevsk, e-mail: urakoval@live.ru*

For the first time proposed to establish a new group of medicines, which will combine the drugs with the ability to discolor the skin and mucous membranes in the field of tattoos. It is proposed to call this group of funds as «Bleach tattoos». It is assumed that the basis of specific pharmacological activity of this group can be a local physical-chemical activity of aqueous solutions of surface-active substances (surfactants) with moderate alkaline and oxidizing effect. It is shown that the intensity of the coloration of the skin that is tattooed reduces wash skin. For this, the skin is washed inside and outside. Outside, the skin is washed by rinsing, and inside, the skin is washed by injectable tissue swelling. As the washing solution is proposed to use an aqueous solution of sodium chloride and sodium bicarbonate at a pH of 7.4-8.5, while the osmotic activity of 280 – 300 mOsmol /l of water and at a temperature of 37-42 °C. Solution is administered by cutaneous irrigation and/or inside of the skin by intradermal injections. Washing of the skin carried out with a solution in combination with local ultrasonic vibration.

Keywords: Tattoo, bleach skin, a new medication

Татуировки выполняются путем инъекционного введения внутрь кожи татуажной краски, которая не создана Богом для инъекций. Более того, тату мастера используют для выполнения татуировок краску, которая не растворяется и не всасывается в кровь, поэтому остается внутри кожи как цветной «мусор». При выполнении татуажных рисунков кожа многократно прокалывается тату иглами, вызывая множественные колотые раны кожи. В связи с этим инъекционное введение внутрь кожи татуажной краски более опасно, чем инъекционное введение внутрь кожи растворов лекарственных средств и опаснее, чем введение в полость рта и желудка лекарств в форме таблеток. При этом введение лекарств внутрь и в виде инъекций нередко оказывает местное раздражающее действие, завершается такими осложнениями, как физико-химические ожоги, кровоподтеки, воспалительные инфильтраты, язвы, некрозы и абсцессы [5, 6, 7, 10, 14, 16]. Дело в том, что все лекарства – яды, поэтому при их введении нежелательные

эффекты более вероятны, чем желательные [1, 4, 9, 14, 15, 18, 19].

К сожалению, татуажные краски до сих пор не относятся официальной фармацией к лекарственным формам «Растворы для инъекций», а инъекционное введение татуажных красок в кожу не приравнивается официальной медициной к внутрикожным инъекциям лекарственных средств. Кроме этого, татуажный рисунок в коже до сих пор не приравнивается к постинъекционным локальным повреждениям кожи, а восстановление нормального состояния кожи, испорченной цветным «мусором», до сих пор не рассматривается официальной фармакологией как достойная научно-практическая задача, подобно лечению кожи, испорченной бесцветными «лекарствами» [11, 12]. Известно лишь о том, что на состояние кожи и подкожно-жировой клетчатки, воспаленной после «инъекции», можно повлиять теплом и холодом, либо кислотами и щелочами [2, 3, 4, 8, 9, 10, 13, 14, 16, 17].

Тем не менее, среди известных лекарственных средств есть лекарства, облада-

ющие способностью обесцвечивания кожи в местах внутрикожных инъекций лекарств и татуажных красок. Предлагается выявить эти лекарства, выделить их в отдельную фармакологическую группу средств и назвать ее как «Отбеливатели кожи». Внутри этой группы средств уже сегодня можно выделить такие подгруппы, как «Отбеливатели кровоподтеков» и «Отбеливатели татуировок».

Цель исследования – демонстрация наличия отбеливателей татуировок среди известных лекарственных средств и новой технологии отбеливания кожи.

Нами были проведены экспериментальные исследования с использованием изолированных сегментов передней брюшной стенки 5 взрослых беспородных свиней. Сегменты передней брюшной стенки имели размеры 20х15 см. Они были получены в цехе забоя скотины мясокомбината города Ижевска в день забоя свиней и сохранялись в растворе 0,9% натрия хлорида во время транспортировки и хранения. Татуажные пигменты (черного или красного цвета) вводились в тату-салоне города Ижевска в живую кожу изолированных сегментов передней брюшной стенки свиней через 2 часа после забоя. Температура воздуха в помещении и температура изолированных сегментов передней брюшной стенки находилась в диапазоне + 24 – + 26 °С. Татуировки выполнялись мастером вручную с использованием специальных тату игл (рис. 1).

Результаты наших исследований показали, что изолированные жизнеспособные сегменты передней брюшной стенки свиней могут являться моделью кожи живого человека при выполнении татуировок и исследовании фармакологической отбеливающей активности препаратов. Наш опыт показывает, что такие сегменты удобны и безопасны в использовании, они легко транспортабельны и пригодны для нанесения татуировок в тату-кабинетах. Кроме этого, такие сегменты жизнеспособны и пригодны для не только для фармакологических исследований при поиске и оценке эффективности лекарств-отбеливателей татуировок, но и для разработки новых технологий обесцвечивания кожи с использованием гидродинамических, механических и физико-химических воздействий. В частности, предложенная нами биологическая модель позволяет исследовать эффективность таких локальных физико-химических воздействий, как локальное гипотермическое, локальное гипертермическое, локальное кислотное, локальное щелочное, локальное вибрационное, локальное ультразвуковое воздействие (рис. 2).

Кроме этого, показано, что такие изолированные сегменты удобны при выполнении гистологических исследований, поскольку допускают их последующую консервацию, биопсию тканей и их гистологическое исследование.



Рис. 1. Татуировка, выполненная мастером тату-кабинета в коже изолированного сегмента передней брюшной стенки взрослой беспородной свиньи. Использована традиционная технология множественных внутрикожных инъекций тату иглы с татуажным красителем черного цвета



Рис. 2. Момент обработки ультразвуковым скалером участка кожи изолированного сегмента передней брюшной стенки взрослой беспородной свиньи с нанесенной татуировкой

Полученные нами результаты показали наличие отбеливателей татуировок среди известных лекарственных средств и химических соединений. Однако эффективность известных средств недостаточно высокая. Кроме того, применение традиционных моющих средств и технологий промывания кожи не привели к большому успеху. Поэтому для повышения эффективности медикаментозного отбеливания кожи в местах татуировок была разработана новая технология отбеливания кожи.

В частности, за основу новой технологии было взято новое техническое решение, основанное на искусственном усилении определенных физико-химических факторов локального воздействия водных растворов лекарственных средств, позволяющих отбеливать кровоподтеки [12]. Поэтому особое внимание было уделено изучению отбеливающей активности изотонических растворов натрия хлорида, натрия гидрокарбоната и перекиси водорода (либо иных химических «отбеливателей»), нагретых до температуры 37 – 42 °С и обладающие умеренной щелочностью, поверхностной активностью. Причем, для усиления «стирки» кожи было решено дополнить гидродинамическое воздействие вибрирующим механическим воздействием на кожу. При этом мы исходили из того, что внешнее вибрационное воздействие позволяет оказывать на «грязную» кожу такое же влияние, как и на грязное белье во время его стирки с помощью стиральной доски или стиральной машины в моющем водном растворе.

Нами была проведена проверка данного предположения. Полученные результа-

ты полностью подтвердили правильность предположений. Обнаружено, что локальные физико-химические воздействия, представляющие собой избирательные, контролируемые и управляемые кратковременные тепловые гидродинамические водные процедуры, сопровождаемые ультразвуковым вибрированием кожи и подкожно-жировой клетчатки во время их промывания позволяют изгонять моющим раствором краску из кожи наружу и уменьшать интенсивность окрашивания кожи в местах татуировок.

На основании полученных результатов нами создано новое лекарственное средство, обеспечивающее выраженным отбеливающим действием на кожу в области татуировок, и разработана новая технология выведения краски из кожи. Первый отбеливатель татуировок представляет собой водный раствор натрия хлорида и бикарбоната натрия, имеющий pH 7,4-8,5, осмотическую активность 280 – 300 мОсмоль/л воды и температуру 37–42 °С. Новая технология выведения татуировок представляет собой гидродинамическое вибрационное внутритканевое вымывание красителя из кожи.

Полученные предварительные результаты легли в основу созданного нами изобретения (Заявка на изобретение RUS N 2015121001). Суть изобретения состоит в том, что для выведения татуировки используется крючкообразный пьезоэлектрический скалер, снабженный форсункой струйного действия. С помощью этой форсунки на рабочий конец скалера непрерывно подается струя стерильного бесцветного прозрачного водного изотонического раствора антисептика при pH 7,4 – 8,5 и темпе-

ратуре $+37 - +42^{\circ}\text{C}$. Одновременно с этим на скалер подают продольные ультразвуковые колебания с частотой 25 – 43 кГц. Для отбеливания выбранного участка кожи первоначально скалер прикладывают к ее поверхности, непрерывно перемещают по ней, совершая боковые возвратно-поступательные движения. При сохранении татуировки кожу перфорируют и через полученные отверстия многократно вводят и выводят скалер в окрашенные ткани вплоть до удаления пигментных веществ и обесцвечивания пигментированного участка на всей доступной площади.

Список литературы

1. 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 зашлакаивании// Химическая физика и мезоскопия. – 2009. – Том. 11. – № 2. – С. 229–234.
2. Ураков А.Л., Пугач В.Н., Кравчук А.П., Сабсай М.И., Баранов А.Г. Использование тепла и холода для регуляции кровотока и поддержания гемостаза внутренних органов// Патологическая физиология и экспериментальная терапия. – 1984. – № 5. – С. 43–46.
3. Ураков А.Л. Холод в защиту сердца// Наука в СССР. – 1987. – № 2. – С. 63–65.
4. Ураков А.Л. Рецепт на температуру// Ижевск: Удмуртия. – 1988. – С. 80.
5. Ураков А.Л., Уракова Н.А., Михайлова Н.А., Иванова Л.Б. Физико-химические особенности медикаментозного инфильтрирования тканей // Морфологические ведомости. – 2007. – № 1 – 2. – С. 225–227.
6. Ураков А.Л., Уракова Н.А., Михайлова Н.А., Решетников А.П. Неспецифические свойства таблеток, влияющие на перемещение и действие лекарств в ротовой полости, желудке и кишечнике// Медицинская помощь. – 2007. – № 5. – С. 49–52.
7. Ураков А.Л., Уракова Н.А., Решетников А.П., Ивоин Г.И. Энтероколит, гастрит, стоматит, гингивит и кариес вызывают таблетки ацетилсалициловой кислоты// Медицинский альманах. – 2008. – № 2. – С. 45–48.
8. Ураков А.Л. Холод в защиту сердца// Успехи современного естествознания. – 2013. – № 11. – С. 32–36.
9. Ураков А.Л. Термофармакология. История «рождения» научного направления в России от первого лица// Журнал научных статей. Здоровье и образование в XXI веке. – 2014. – Том. 16. № 4. – С. 263–265.
10. Ураков А.Л. Физико-химическая фармакология или неспецифическое местное действие лекарственных средств// Журнал научных статей. Здоровье и образование в XXI веке. – 2014. – Том. 16. – № 2. – С. 18–20.
11. Ураков А.Л. Инфракрасная термография и тепловая томография в медицинской диагностике: преимущества и ограничения// Электронный научно-образовательный вестник. Здоровье и образование в XXI веке. – 2013. – Том. 15. – № 11. – С. 45–51.
12. Ураков А.Л., Уракова Н.А., Чернова Л.В., Фишер Е.Л., Эль-Хассаун Х. Перекись водорода как лекарство для лечения кровоизлияний в коже и подкожно-жировую клетчатку// Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 12. (часть 2). – С. 278–282.
13. Уракова Н.А., Ураков А.Л., Черешнев В.А., Михайлова Н.А., Дементьев В.Б., Толстолуцкий А.Ю. Гипергазированность, гипербаричность, гиперосмолярность, гипертермичность, гиперщелочность и высокая поверхностная активность раствора как факторы повышения его промышленной активности// Химическая физика и мезоскопия. – 2007. – Том. 9. – № 3. – С. 256–262.
14. Уракова Н.А., Ураков А.Л. Инъекционная болезнь кожи // Научное обозрение. – 2014. № 2. – С. 168–169.
15. Чернова Л.В. Антигипоксанты: миф или реальность? // Электронный научно-образовательный вестник. Здоровье и образование в XXI веке. – 2013. – Том. 15. – № 6. – С. 20–23.
16. Urakov A., Urakova N., Kasatkin A., Chernova L. Physical-chemical aggressiveness of solutions of medicines as a factor in the rheology of the blood inside veins and catheters// Journal of Chemistry and Chemical Engineering. – 2014. – V. 8. – N.01. – P. 61–65.
17. 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 shock// Thermology International. – 2014. – V. 24. – N 1. – P. 5–10.
18. Urakov A., Urakova N. Rheology and physical-chemical characteristics of the solutions of the medicines// Journal of Physics: Conference Series. – 2015. – V. 602. – № 012043.
19. Urakov A.L. The change of physical-chemical factors of the local interaction with the human body as the basis for the creation of materials with new properties// Epióanyag – Journal of Silicate Based and Composite Materials. – 2015. – V. 67. – No. 1. – P. 2–6.

УДК 61

**МЕДИКО-СОЦИАЛЬНЫЙ АСПЕКТ ИЛИ ЗАБОЛЕВАНИЕ
БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ****Шарипова Н.С.***Бухарский государственный медицинский институт, Бухара, e-mail: gavhar72@inbox.ru*

По инициативе Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ), начиная с 1998-го года, каждый первый вторник мая является международным днем астмы. По данным ВОЗ в мире страдают от астмы около трехсот миллионов человек [2, 4, 10, 11, 12, 19].

Ключевые слова: бронхиальная астма, заболеваемость, смертность**MEDICO-SOCIAL ASPECT OR THE DISEASE OF BRONCHIAL ASTHMA****Sharipova N.S.***Bukhara state medical Institute, Bukhara, e-mail: gavhar72@inbox.ru*

On the initiative of the world Health Organization (who), from 1998 onwards, every first Tuesday of may is the international day of asthma. According to who in the world suffer from asthma about three hundred million people [2, 4, 10, 11, 12, 19].

Keywords: bronchial asthma, morbidity, mortality

Бронхиальная астма – это хроническое воспалительное заболевание дыхательных путей [1, 3, 5, 7, 21, 23].

Астма представляет глобальную проблему здравоохранения – по данным на 2008 год, в мире около 300 миллионов человек, страдающих этим заболеванием. В 1993 году Национальный институт сердца, легких и крови (NIHLB, США) совместно со Всемирной Организацией Здравоохранения (WHO) создал Рабочую группу, результатом деятельности которой стал Доклад рабочей группы – «Глобальная стратегия лечения и профилактики бронхиальной астмы», в рамках которого был представлен всесторонний план лечения астмы, направленный на снижение количества инвалидов и частоты преждевременных смертей от болезни. Данные «Глобальной стратегии лечения и профилактики бронхиальной астмы» регулярно пересматриваются и обновляются. Также была разработана программа «Глобальная инициатива по бронхиальной астме» (Global Initiative for Asthma, GINA) для развития взаимодействия между врачами, лечебными учреждениями и официальными инстанциями с целью распространения информации о подходах к лечению больных астмой, а также для того, чтобы обеспечить внедрение результатов научных исследований в стандарты лечения. Для успешного распространения информации о подходах к лечению астмы была создана Ассамблея GINA, в которую вошли эксперты в области лечения бронхиальной астмы из многих стран. Задачей Ассамблеи стало проведение семинаров

с врачами и ведущими специалистами, а также выступления на международных и национальных симпозиумах. Кроме того, в 2001 году GINA стала инициатором проведения ежегодного Всемирного дня по борьбе с бронхиальной астмой (World Asthma Day). Опираясь на стандартизованные методы оценки распространенности астмы и заболеваний, сопровождающихся свистящими хрипами у детей и взрослых, эксперты утверждают, что распространенность бронхиальной астмы в разных странах мира колеблется от 1 до 18%. В некоторых странах распространенность заболевания увеличивается, а в других увеличивалась в недавнем прошлом, но на данный момент стабилизировалась [5, 9, 11, 16, 17, 22, 32].

По оценкам ВОЗ, ежегодно астма обуславливает потерю 15 миллионов так называемых DALY (Disability Adjusted Life Year – дословно «год жизни, измененный или потерянный в связи с нетрудоспособностью»), что составляет 1% от общего мирового ущерба от болезней. По данным специалистов, в мире от астмы умирают 250 тысяч человек в год [4, 11, 14, 15, 18, 22].

Причины развития бронхиальной астмы являются сложными и взаимозависимыми. Например, генетическая предрасположенность к астме определяется как взаимодействием генов между собой, так и их взаимодействием с внешними факторами, к которым относят аллергены, вирусные инфекции, профессиональные сенсибилизаторы, курение табака (как активное, так и пассивное), загрязнение воздуха

внутри и снаружи помещений, питание). Существует взаимосвязь между развитием астмы и социально-экономическим статусом человека (в частности, астма больше распространена в развитых странах, чем в развивающихся; среди малообеспеченных слоев населения в развитых странах, чем среди обеспеченных; среди обеспеченных слоев населения в развивающихся странах, чем среди необеспеченных), которая, вероятно, отражает различия в образе жизни, например, в уровне контакта с аллергенами, а также в доступности медицинской помощи и т.п.

По данным отчета GINA «Ущерб от бронхиальной астмы в мире» (Global Burden of Asthma, 2004), страны с наибольшей распространенностью бронхиальной астмы – это Великобритания (частота бронхиальной астмы в популяции – от 18,4% до 15,3% в зависимости от региона), Новая Зеландия – 15,1%, Австралия – 14,7%, Ирландия – 14,6%, Канада – 14,1%, Перу – 13%, Тринидад и Тобаго – 12,6%, Коста-Рика – 11,9%, Бразилия – 11,4%, США – 10,9%, Фиджи – 10,5%, Парагвай – 9,7%, Уругвай – 9,5%, Израиль – 9%, Барбадос – 8,9%, Панама – 8,8%, Кувейт – 8,5%, Украина – 8,3%, Эквадор – 8,2%, ЮАР – 8,1%, Чехия – 8%, Финляндия – 8%, Мальта – 8%, Республика Берег Слоновой Кости – 7,8%, Колумбия – 7,4%, Турция – 7,4%, Кения – 7%, Германия – 6,9%, Франция – 6,8%, Норвегия – 6,8%, Япония – 6,7%, Швеция – 6,5%, Таиланд – 6,5%, Филиппины – 6,2%, ОАЭ – 6,2%, Бельгия – 6%, Австрия – 5,8%, Испания – 5,7%, Саудовская Аравия – 5,6%, Аргентина – 5,5%, Иран – 5,5%, Эстония – 5,4%, Нигерия – 5,4%, Чили – 5,1%. Распространенность астмы в России – 2,2% [30,31,32,33].

Цель исследования. Выявление медико-социальных аспектов бронхиальной астмы (на примере Ташкентской области).

Материалы и методы исследования

Методом наблюдения были изучены данные о распространенности, о состояниях инвалидности и смертности вследствие заболеваемости бронхиальной астмой. С целью изучения образа жизни, качества жизни, и причин вызывающих бронхиальную астму были обследованы 250 больных с бронхиальной астмой.

В исследование не были включены больные с бронхиальной астмой в стадии обострения, больные в острой стадии заболевания, а также больные которые находились в стационаре по поводу заболевания бронхиальной астмой в течении последних 4 недель.

Результаты исследования и их обсуждение

Отмечается рост заболеваемости бронхиальной астмой в районах и городах Ташкентской области из года в год. Например, заболеваемость в 2012 году (на 10 000 населения 11,03) по сравнению с 2005 (0,06) годом увеличилась в 1,3 раза. При анализе заболеваемости в городах и районах Ташкентской области их разделили на 3 группы:

I-группа – местность, где наиболее распространена бронхиальная астма. К ней относятся Янгйуль, Оккуртон, Чиноз, Паркент, Зангиота и Бустонлик районы (на 10 000 населения 13,0 и выше).

II-группа – местность где бронхиальная астма распространена в среднем, к ней относятся Бекобод, Бука, Кибрай, Куйичирчик, Уртачирчик районы (на 10 000 населения 8,01-12,9).

III-группа – местность, где наименьше распространена бронхиальная астма: Олмалик, Ангрен, г. Бекобод, Чирчик, Юкори-чирчик, Охангарон, Пискент районы.

Анализ полового различия заболеваемости бронхиальной астмой показал наибольшую заболеваемость среди женщин чем у мужчин (54,2:45,8), а также она больше встречается у лиц трудоспособного возраста (таблица).

Распространенность бронхиальной астмы по возрасту (на 10 000 населения)

Годы	До 18 лет	18–29 лет	30–39 лет	40–49 лет	50–59 лет	60 лет и старше	Всего
2005	1,19 ± 0,12	4,95 ± 0,33	12,03 ± 0,62	18,54 ± 0,82	23,04 ± 0,99	18,30 ± 0,91	9,06 ± 0,84
2006	1,44 ± 0,13	4,74 ± 0,32	11,45 ± 0,60	18,73 ± 0,81	23,51 ± 0,98	16,75 ± 0,84	9,15 ± 0,82
2007	1,51 ± 0,14	5,29 ± 0,33	12,30 ± 0,62	20,50 ± 0,84	25,34 ± 1,01	17,76 ± 0,86	
2008	1,67 ± 0,14	0,02 ± 0,34	12,00 ± 0,01	20,48 ± 0,83	24,91 ± 0,98	19,70 ± 0,93	10,33 ± 0,86
2009	1,68 ± 0,14	5,94 ± 0,35	12,66 ± 0,61	20,66 ± 0,81	24,28 ± 0,95	19,89 ± 0,92	10,41 ± 0,86
2010	1,80 ± 0,15	6,46 ± 0,36	13,25 ± 0,60	20,48 ± 0,80	24,75 ± 0,95	20,63 ± 0,92	10,74 ± 0,87
2011	1,88 ± 0,15	7,69 ± 0,39	14,85 ± 0,65	22,76 ± 0,86	26,29 ± 0,98	21,23 ± 0,91	11,63 ± 0,82
2012	2,05 ± 0,16	7,68 ± 0,38	15,16 ± 0,65	22,05 ± 0,83	26,16 ± 0,97	21,68 ± 0,92	11,93 ± 0,92
В среднем	1,65 ± 0,14	6,10 ± 0,35	13,04 ± 0,62	20,52 ± 0,82	24,78 ± 0,98	19,49 ± 0,90	10,40 ± 0,85

Показатели инвалидности от бронхиальной астмы – $1,42 \pm 0,3$ (на 10 000 населения). Инвалидность составляет: в районах Зангиота – ($2,89 \pm 0,4$), Кибрай ($2,71 \pm 0,4$), Оккургон ($2,72 \pm 0,5$), Чирчик ($2,63 \pm 0,4$), Чиноз ($1,74 \pm 0,4$), Куйичирчик ($1,84 \pm 0,4$), а также в г.Бекобод ($1,66 \pm 0,4$). Инвалидность от бронхиальной астмы с детства составляет 2,1% от всей инвалидности, в 16-39 лет – 14,7%, 40-60 лет – 83,2%.

Распределение инвалидности по группам: II-группа 80,8% (в том числе, мужчины 22,0%, женщины 78,0%), III-группа 19,2% (мужчины 43,6%, женщины 56,4%). Среди всех работающих социальных групп инвалиды II-группы составили – 87,8% (мужчины -45,6%, женщины -54,4%).

Смертность от бронхиальной астмы в разрезе области составляет 0,98 (на 1000 населения). Эта равна 0,8% всех заболевших бронхиальной астмой. Показатели смертности от бронхиальной астмы оказалась выше в районах: Куйичирчик ($5,12 \pm 2,3$), Кибрай ($2,65 \pm 1,2$), Уртачирчик ($2,23 \pm 1,1$), Юкоричирчик ($1,64 \pm 1,2$).

При анализе образа жизни больных бронхиальной астмой: 61% больных составляет женщины, по возрасту составляет: до 20 лет -2,4%, 20-24 лет -5,2%, 25-29 лет -3,2%, 30-39 лет 17,6%, 40-49 лет -30,0%, 50 и выше -41,6%. Были выяснены, что родственники у 35,6% больных болели бронхиальной астмой (в том числе, 18% – отцы, 9,20% – матери, 5,2% – бабушки и 3,2% – дедушки). В анамнезе 29,6% больных бронхиальной астмой переболели острой респираторной инфекцией от 1 до 4 раз и более, в 54,0% случаев – 2-3 раза, в 16,4% – 1 раз в год. При анализе социального статуса больных бронхиальной астмой – 24,5% больных составили рабочие, 17,6% – служащие, 11,6% – сельские работники, 24,5% – домохозяйки, 15,0% – пенсионерлар, 2,3% – студенты, 4,6% – инвалиды, 1,9% – представители других специальностей. У 19% работающих – нормальный рабочий день, у 42,8% – нормированный рабочий день, у 31,3% рабочий день связан с профессиональными вредностями, у 6,9% – рабочий день без профессиональных вредностей. Среди работающих 29,2% составляет сотрудники производственных предприятий, работники сельских хозяйств – 32,0%, работники автотранспорта – 5,4%. Общий стаж у 75,5% работающих составил 9 и более лет.

При возникновении бронхиальной астмы роль домашней и бытовой пыли составляет 38,0%, домашние животные, покрытые шерстью -12,8%, растительные пыли и споры грибов – 8,8%, ОРВИ – 40,4.

При оценке по пятибалльной системе степени удовлетворенности больных качеством жизни выявлены у 14,4% степень удовлетворенности – 5 баллов, у 39,6% – 4 балла, у 39,2% – 3 балла, у 4,4% – 2 балла, у 2,4% – 1 балл.

При анализе вредных факторов у 6,4% больных отмечены вредные привычки в виде курения, у 30,8% принимают только алкогольные продукты.

Состояние среды в семье тоже оказало свое влияние на здоровье больных бронхиальной астмой. В семье у 80% заболевших бывали разногласия, у 24,8% больных – психологическое состояние в семье было очень плохое.

При оценке состояния здоровья: 13,2% отмечают плохое самочувствие, 13,2% – очень плохое самочувствие, у 61,6% отмечают среднее состояние самочувствия. У 84,6% обследованных ограничены физические упражнения (бег, подъем тяжести, подъем по лестнице и т.д.). 89,2% больные страдают от боли, 90,8% больные не занимаются нормальной деятельностью.

Эмоциональное состояние больных также оказало отрицательное воздействие на качество жизни. У 88,4% больных отмечены чувство страдания, апатия, нервозность.

При изучении медицинской грамотности больных выявлены у 12,8% больные интересуются и читают медицинские новости, 51,2% читают общемедицинские брошюры и медицинские журналы, 36,0% в общем не интересуются медицинской литературой. Большинство больных (48,8%) получают информацию о состоянии здоровья от телепередач, (2,8%) – от общемедицинских источников, (13,6%) – от лекции на работе, (27,2%) – от бесед медицинских работников, (7,6%) – от знакомых и родственников.

При анализе отношения больных бронхиальной астмой к медицинскому осмотру выяснено, что всего 66% в течении последних 2-3 лет прошли полное медицинское обследование. При выяснении мнения больных к медицинскому обслуживанию 60,0% больные удовлетворены медицинской службой, 14% лечатся самостоятельно, остальное почти не обращаются в медицинские учреждения.

Выводы

1. Заболеваемость бронхиальной астмой в Ташкентской области растет. Показатель заболеваемости составляет $10,4 \pm 0,80$ на 10 000 населения. В районах Янгийул, Оккургон, Чиноз, Паркент, Зангиота, Бустонлик показатель заболеваемости намного выше чем в других районах области. Заболеваемость бронхиальной астмой выше у женщин чем у мужчин ($54,2:45,8$).

2. Инвалидность от бронхиальной астмы приходится на самую активную часть населения. Между рабочим стажем и степенью инвалидности существует прямая средняя корреляционная зависимость. Инвалидность среди женщин выше чем среди мужчин (33:67).

3. У большинства больных бронхиальной астмой (35,6%) существует наследственная предрасположенность. У больных неправильно организован режим работы, длительные вредные привычки стали толчком развития бронхиальной. Психологическая среда семьи стала причиной возникновения заболевания, в том числе 24,8% респондентов отмечают плохой психологический климат в семье. А также у большинства больных отношение к своему здоровью, и к медицинским процедурам не серьезное.

Список литературы

1. Архив рубрики «История болезни астма» (рус.). Архивировано из первоисточника 18 августа 2011. Проверено 1 ноября 2010.
2. Барановская Т.В. Лечение обострений бронхиальной астмы. – М., 2009. – 354 с.
3. Барановская Т.В. Лечение обострений бронхиальной астмы. Архивировано из первоисточника 18 августа 2011. Проверено 27 ноября 2008.
4. Бронхиальная астма – проблемы и достижения. По материалам 15-го ежегодного конгресса европейского респираторного общества // «Клиническая иммунология. Аллергология. Инфектология». Издательский дом «Здоров'я України». – 2008. – № 1.
5. Бронхиальная астма – проблемы и достижения. По материалам 15-го ежегодного конгресса европейского респираторного общества // «Клиническая иммунология. Аллергология. Инфектология». Издательский дом «Здоров'я України». – 2007. – № 1.
6. Бронхиальная астма в таблицах и схемах: С.Н. Авдеев – Москва, Атмосфера, 2009. – 48 с.
7. Бронхиальная астма. Все, что нужно знать: Джон Эрз – Санкт-Петербург, АСТ, Астрель, 2008. – 80 с.
8. Бронхиальная астма. Лечение народными средствами: А. Максимова – Москва, Феникс, 2008. – 192 с.
9. Бронхиальная астма. Современные подходы к диагностике и лечению: М.В. Вершинина, И.В. Друк, И.А. Ратынская, А.А. Охрименко – Москва, Феникс, 2007. – 128 с.
10. Бронхиальная астма. Современный взгляд на лечение и профилактику: В.Н. Стручкова – Москва, ИГ «Весь», 2008. – 160 с.
11. Бронхиальная астма. Формула успеха: врач плюс больной: Г.В. Болотовский. – Санкт-Петербург, Невский проспект, 2007. – 160 с.
12. Бронхиальная астма: – Санкт-Петербург, АСТ, Сова, 2008. – 128 с.
13. Бронхиальная астма: Г.В. Болотовский – Москва, Омега, 2007. – 176 с.
14. Бронхиальная астма: П.А. Фадеев – Москва, Оникс, Мир и Образование, 2010. – 160 с.
15. Глобальная стратегия лечения и профилактики бронхиальной астмы // под ред. Чучалина. – М: «Атмосфера», 2007. – 104 с.
16. Исаев Ю., Мойсюк Л. Бронхиальная астма. Конвенциональные и неконвенциональные методы лечения. – М: «КУДИЦ-ПРЕСС», 2008. – 168 с.
17. Княжеская Н.П. Аспириновая бронхиальная астма и антагонисты лейкотриенов // РМЖ. – 2008. – Т. 8. – № 12.
18. Княжеская Н.П., Потапова М.О. Глюкокортико-стероидная терапия бронхиальной астмы // Consilium-Medicum. – 2008. – Т. 3. – № 4.
19. Назаров А.А., Ирсалиева Ф.Х., соавт. Бронхиальная астма // Руководство по профилактике и лечению. Ташкент. – 2006. – С. 136.
20. Овчаренко С.И. Бронхиальная астма: диагностика и лечение. – РМЖ, 2009. – Т. 10. – № 17.
21. Олейников В.Э., Бондаренко Л.А., Герасимова А.С. Бронхиальная астма. Учебно-методические рекомендации. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2008. – 59 с.
22. Терещенко С.Ю., Смирнов Н.А., Бычковская С.В., Буйнова С.Н., Голосова Т.Г., Петрова И.В. Эффективность различных режимов поддерживающей противовоспалительной терапии при легком/среднетяжелом течении бронхиальной астмы. Результаты проспективного многоцентрового рандомизированного исследования кадет // Аллергология. – 2008. – № 7.
23. Углева Е.М., Петрова М.А., Разумовская Т.С. Возможности математического прогнозирования риска возникновения бронхиальной астмы. – 2008. – № 2. – С. 63–68.
24. Углева Елена Михайловна. Возможности раннего прогнозирования риска развития бронхиальной астмы. Диссертация на соискание звания кандидата медицинских наук. 14.00.43. – ГОУВПО «Санкт-Петербургский государственный медицинский университет», 2007. – 172 с.
25. Федосеев Г.Б. Классификация бронхиальной астмы. Вклад академика А.Д. Адо и профессора П.К. Булатова в формирование представления о бронхиальной астме. Архивировано из первоисточника 18 августа 2011. Проверено 4 декабря 2008.
26. Федосеев Г.Б., Трофимов В.И. Бронхиальная астма. – М.: Издательство: Норммедиздат, 2009. – 308 с.
27. Федосеев Г.Б. Концептуальная схема бронхиальной астмы с аллергическим патогенезом заболевания / Проблемы этиологии, патогенеза, клиники и лечения бронхиальной астмы / Под. ред. Г.Б. Федосеева. – Л., 2007. – С. 9–13.
28. Фещенко Ю.И. Основные принципы современного лечения бронхиальной астмы.
29. Цой А.Н., Архипов В.В. Бронхиальная астма. Комбинированная терапия бронхиальной астмы: перспективы гибкого дозирования препарата. // Consilium-Medicum. – 2007. – Т. 4. – № 7.
30. Черняк Б.А., Воржева И.И. Агонисты beta2-адренергических рецепторов в терапии бронхиальной астмы: вопросы эффективности и безопасности // Consilium-Medicum. – 2009. – Т. 8. – № 10.
31. Чучалин А.Г. Бронхиальная астма. – 2009.
32. Чучалин А.Г. Бронхиальная астма // Рус. мед. журн. – 2008. – № 2. – С. 7–10.
33. Debelie M. Besonderheiten des Asthmas bei Kindern und Jugendlichen//Atemwegs – Lungen Kr.-2007.-Bd.18.-S.980-987.

УДК 581.1

**СУТОЧНАЯ ДИНАМИКА ПАРАМЕТРОВ ВОДООБМЕНА
БЕРЕЗЫ ПОВИСЛОЙ С НОРМАЛЬНОЙ И АНОМАЛЬНОЙ
ДРЕВЕСИНОЙ СТВОЛА****Сазонова Т.А., Тихова Г.П., Придача В.Б.***ФГБУН Институт леса Карельского научного центра РАН, Петрозаводск,
e-mail: sazonova@krc.karelia.ru*

В естественных условиях произрастания проведено исследование параметров водного обмена березы повислой (*Betula pendula* var. *pendula*) и карельской березы (*Betula pendula* var. *carelica*) при нормальном и аномальном развитии проводящих тканей ствола. Установлено сходство суточной динамики переменных водного обмена двух форм березы и выявлены различия в их величинах, обусловленные внутривидовыми особенностями как проводящих тканей ствола дерева, так и структуры ассимиляционного аппарата. Показано увеличение степени различий показателей водного обмена исследуемых форм берез с усилением выраженности узорчатой текстуры древесины ствола в онтогенезе. Сравнительный анализ суточной динамики переменных водообмена у двух форм березы с применением метода косинор-анализа позволил выявить разную значимость водных потенциалов облиственных побегов в регуляции водного обмена карельской березы и обычной березы повислой.

Ключевые слова: *Betula pendula* var. *pendula*, *Betula pendula* var. *carelica*, показатели водного обмена, онтогенез, суточная динамика

**DIURNAL DYNAMICS OF THE PARAMETERS OF WATER EXCHANGE
IN SILVER BIRCH WITH NORMAL AND ABNORMAL TRUNK WOOD STRUCTURE****Sazonova T.A., Tikhova G.P., Pridacha V.B.***Forest Research Institute of Karelian Research Centre Russian Academy of Sciences, Petrozavodsk,
e-mail: sazonova@krc.karelia.ru*

Parameters of water regime were studied in common silver birch (*Betula pendula* var. *pendula*) and curly (Karelian) birch (*B. pendula* var. *carelica*) with normal and abnormal development of trunk tissues in natural habitats. Daily patterns of the water regime variables were found similar in the two birch varieties. Different sensitivity of the studied parameters to intraspecific peculiarities of the water regime is revealed in the birch plants. The differences between common silver birch and curly birch in terms of water deficit and saturating leaf water content are shown to increase with tree age and extent of structural abnormalities (expressed in veined texture) of trunk tissues. The results of cosinor-analysis of the studied parameters showed the different significance of water potentials of foliated shoots in regulation of the water exchange in curly birch and common silver birch.

Keywords: *Betula pendula* var. *pendula*, *Betula pendula* var. *carelica*, parameters of water exchange, ontogeny, diurnal dynamics

В экофизиологических исследованиях древесных растений в естественной среде водному обмену, как одному из важнейших процессов жизнедеятельности, уделяется большое внимание [3, 9, 10, 6 и др.]. Для выявления особенностей этого процесса у разных видов растений необходима информация о свойствах их водопроводящей системы. Особый интерес в этом плане представляют растения березы повислой (*Betula pendula* Roth), особенностью которой является способность образовывать две формы: обычной березы повислой (*Betula pendula* var. *pendula*) и карельской березы (*Betula pendula* var. *carelica*). Для карельской березы отмечают аномальное строение проводящих тканей осевых органов, что проявляется в свилеватости структурных элементов древесины, значительном уменьшении числа сосудов, увеличении количества клеток запасающей паренхимы [5]. Отмечаются также некоторые отличия в морфологии тканей листа двух форм березы [4]. Эти осо-

бенности структурной организации тканей, вероятно, должны влиять на водный обмен деревьев. Данное предположение требует дополнительных исследований комплекса параметров водообмена деревьев березы повислой с разной степенью выраженности признака узорчатости древесины.

Известно, что процесс водного обмена растений в естественной среде реализуется в виде суточных ритмов, для анализа которых используются различные математические методы [2 и др.]. Исследовать регуляцию водного режима растения, выявляя специфические внутривидовые различия традиционными методами статистического анализа данных достаточно сложно. Поэтому в настоящее время ведутся поиски других методов обработки данных и, в частности, есть успешные примеры применения косинор-анализа для исследования суточной динамики переменных водообмена травянистых растений [7], а также CO_2 -газообмена хвойных растений [1]. Работ,

в которых используется метод косинор-анализа для сравнительного анализа данных внутривидовых особенностей регуляции водного обмена растений березы, в настоящее время нет.

Цель нашей работы – провести сравнительное исследование суточной динамики переменных водообмена у обычной березы повислой и карельской березы с учетом особенностей строения их водопроводящей системы и ассимиляционного аппарата.

Материалы и методы исследования

Исследования проводили на экспериментальных участках Института леса Карельского научного центра РАН на территории Агробиологической станции в окрестностях г. Петрозаводска (южная Карелия, N 61°45', E 34°20'). Объектами исследования служили 3 и 5-летние саженцы обычной березы повислой (*Betula pendula* var. *pendula*) с прямослойной древесиной и карельской березы (*Betula pendula* var. *carelica*) с узорчатой древесиной, произрастающие в одинаковых почвенно-климатических условиях. Полевые исследования суточной динамики показателей водного обмена проводили с июня по сентябрь в соответствии с фенологическим развитием деревьев рода *Betula*. Метеорологические параметры регистрировали с помощью системы LI-COR 6400XT (LI-COR Inc., США). Водный потенциал облиственных побегов (*WP*) определяли с помощью камеры давления Plant Moisture Vessel SKPM 1400 (Skye Instruments Ltd., Великобритания). Содержание воды в свежей навеске листьев (WC_f), дефицит водного насыщения (WSD) и насыщающее содержание воды (WC_s) в листе рассчитывали по формулам $WC_f = W_f / W_d$ ($\Gamma_{\text{воды}} \Gamma_{\text{сух.массы}}^{-1}$), $WSD = (W_s - W_f) / (W_s - W_d)$ (%), $WC_s = (W_s - W_f) / (W_d - W_f)$ ($\Gamma_{\text{воды}} \Gamma_{\text{сух.массы}}^{-1}$), где W_f и W_d – свежая и сухая масса листьев, W_s – масса листьев при насыщении. Отбор образцов проводили в 3-кратной повторности. Статистическую обработку результатов измерений проводили методами дисперсионного анализа, косинор-анализа и корреляционного анализа [8]. Уровень значимости для принятия гипотезы о статистически достоверном отличии от нуля полученных значений коэффициентов корреляции был принят 0,05.

Результаты исследования и их обсуждение

Сравнительный анализ суточной динамики переменных водного обмена на фоне изменений температуры (T) и относительной влажности (H) воздуха показал, что она имеет сходный характер у 3 и 5-летних растений обычной березы повислой и карельской березы (рисунок). Так, в утренние часы с понижением H , увеличением T и началом транспирационного расхода влаги происходило уменьшение водных потенциалов облиственных побегов (WP) и содержания воды (WC_f) в листьях, увеличение водного дефицита (WSD) и насыщающего содержания воды (WC_s) в листьях. В послеполуденное время наблюдали минимальные значения WP и WC_f и максимальные WSD и WC_s .

За вечерним повышением H и уменьшением T следовало уменьшение WSD и WC_s , а также увеличение WP и WC_f .

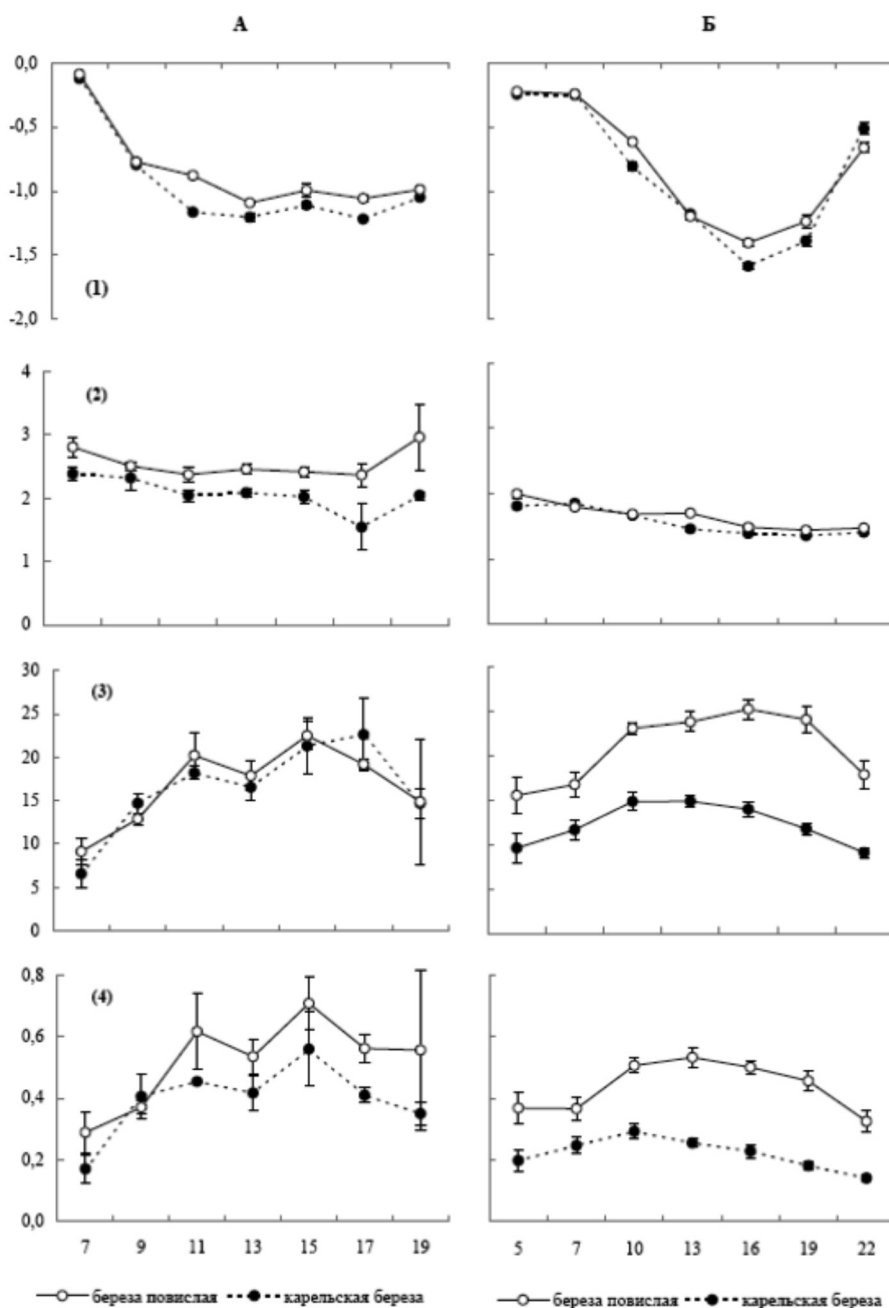
Если суточная динамика переменных водного обмена разновозрастных растений березы имела сходный характер, то в их величинах был выявлен ряд внутривидовых особенностей. Так, сопоставление двух форм березы по WP , WSD и WC_s показало отсутствие достоверных различий у трехлетних растений и их наличие у пятилетних. При этом среднедневные значения WP , WSD и WC_s у карельской березы были ниже ($p < 0,05$), чем у обычной березы повислой. Следует отметить также усиление различий с увеличением водного дефицита в растениях.

Наиболее вероятной причиной различий в WP как у разновозрастных растений одной формы, так и разных форм березы повислой является более высокое сопротивление движению влаги по ксилеме пятилетних растений карельской березы, по сравнению с трехлетними, а также более высокое ксилемное сопротивление у растений карельской березы по сравнению с обычной березой повислой. Отмеченная особенность связана с усилением узорчатости древесины с возрастом растений карельской березы и ее отсутствием у обычной березы повислой, что приводило к дополнительному увеличению сопротивления движению влаги у пятилетних растений карельской березы. Наиболее существенные различия по WP наблюдались в дневное время суток. Вероятно, это было связано с тем, что днем запасы влаги в водопроводящей системе минимальны, а сопротивление ее движению максимально [3].

Одной из возможных причин чувствительности WC_s и WSD к внутривидовым особенностям водного режима растений березы является взаимосвязь этих показателей, прежде всего, WC_s со структурой листа, что показано для травянистых растений [7]. По результатам нашего исследования, единица сухой массы листа карельской березы в процессе его насыщения водой получает меньшее количество воды, чем единица сухой массы листа березы повислой – WC_s листьев карельской березы ниже, чем березы повислой. Можно также отметить, что и водный дефицит – WSD , т.е. недонасыщенность тканей листа водой, ниже у карельской березы по сравнению с березой повислой. Наряду с этим, сопоставление двух форм березы по удельной поверхностной плотности листа показало их более высокие значения у березы повислой по сравнению с карельской березой [4]. Этот факт свидетельствует о том, что плотность сложения тканей листа и степень развития мезофилла в листовой пла-

стинке карельской березы ниже, чем в листе березы повислой. Также известно, что плотность сложения мезофилла отражает степень реализации растяжения листьев, и зависит только от водоснабжения [7]. В связи с этим можно предположить, что водообеспеченность различных тканей, включая ткани листа, у карельской березы лучше, чем у бе-

резы повислой, за счет пула воды, который накапливается в паренхиме коры [5]. Наличием паренхимного пула воды у карельской березы и его отсутствием у обычной березы повислой также можно объяснить увеличение различий по показателям водного режима у двух форм березы при усилении водного дефицита.



Дневная динамика водного потенциала облиственных побегов (WP), содержания воды (WC), водного дефицита (WSD) и насыщающего содержания воды (WCS) в листьях трехлетних (А) и пятилетних (Б) растений березы повислой и карельской березы. По оси абсцисс – время дня, часы. По оси ординат: (1) – водный потенциал, МПа; (2) – содержание воды, $g_{\text{воды}} \cdot g_{\text{сух. массы}}^{-1}$; (3) – водный дефицит, %; (4) – насыщающее содержание воды, $g_{\text{воды}} \cdot g_{\text{сух. массы}}^{-1}$.

Дальнейший анализ данных, проведенный с использованием кросскорреляционных матриц между полученными в ходе косинор-анализа амплитудами центрированных суточных колебаний и среднесуточными значениями показателей водного режима двух форм березы, также позволил выявить некоторые внутривидовые различия. Так, для растений карельской березы были получены высокие по модулю коэффициенты корреляции между среднесуточным значением водного потенциала ($Mean_WP$) и среднесуточными значениями содержания воды в листе ($Mean_WC_p$), насыщающего содержания воды ($Mean_WC_s$) и водного дефицита ($Mean_WSD$), которые составили 0,74, -0,58 и -0,70 соответственно. Также была выявлена взаимозависимость амплитуды центрированного суточного ритма водного потенциала (A_WP) со среднесуточными значениями $Mean_WC_p$, $Mean_WC_s$ и $Mean_WSD$, с коэффициентами корреляции – 0,70, 0,60 и 0,70 соответственно. Для растений обычной березы повислой также были получены высокие по модулю коэффициенты корреляции, однако структура парных линейных связей между показателями была несколько иной. Была выявлена взаимосвязь $Mean_WP$ с $Mean_WC_p$ и $Mean_WSD$, а также A_WP с $Mean_WC_s$ и $Mean_WSD$, с коэффициентами корреляции, соответственно, 0,79, – 0,60 и 0,57, 0,56. Однако следует отметить, что коэффициенты корреляции, рассчитанные между одинаковыми параметрами растений карельской березы и обычной березы повислой статистически значимо отличные от нуля, находятся в пределах статистической ошибки, т.е. их различие между формами березы статистически незначимо ($p > 0,05$).

При этом была установлена особая роль WP облиственных побегов в регуляции водного обмена у двух форм растений березы. Так, WP побегов карельской березы является центральным звеном, которое отдельно управляет изменениями двух компонентов всех показателей водного режима: среднесуточным уровнем и амплитудой суточного ритма. Каждый тренд распадается на две автономные составляющие, которые не имеют между собой статистически значимых линейных связей ни внутри одного показателя, ни с каким-либо компонентом другого. В этой связи, WP облиственных побегов можно считать определяющим и доминирующим показателем водного режима карельской березы. Напротив, при анализе WP побегов обычной березы повислой выявлены

множественные взаимозависимости между различными показателями, помимо WP побегов, и их трендовыми компонентами (среднесуточные значения и амплитуды суточных ритмов), которые определяют сложную сеть взаимных влияний и не позволяют установить доминирующую роль WP побегов в формировании водного режима растения.

Заклучение

Проведенное нами исследование подтвердило предположение о взаимосвязи между структурной организацией тканей ствола, морфологическими особенностями тканей листа и переменными водообмена. Сравнительный анализ показателей водного обмена двух форм *Betula pendula* в суточной динамике выявил однонаправленность изменений исследуемых показателей при разной их вариабельности. При этом была показана разная значимость WP облиственных побегов в регуляции водного обмена карельской березы и обычной березы повислой.

Работа выполнена в рамках государственного задания ИЛ КарНЦ РАН и при частичной финансовой поддержке РФФИ (грант 13-04-00827-а).

Список литературы

1. Болондинский В.К., Шереметьев С.Н. Применение косинор-анализа при исследовании суточной динамики CO₂-газообмена побегов сосны // Труды КарНЦ РАН. – 2014. – № 4. – С. 14–24.
2. Кайбияйнен Л. К. Ритмологические и параметрические аспекты адаптации растений к конкретным условиям среды // Адаптация древесных растений к экстремальным условиям среды. – Петрозаводск, 1984. – С. 53–65.
3. Кайбияйнен Л.К., Сазонова Т.А. Запасы воды в древесине сосны обыкновенной // Лесоведение. – 1993. – № 6. – С. 58–64.
4. Николаева Н.Н. Формирование листового аппарата у форм березы повислой (*Betula pendula* Roth.) с разной текстурой древесины: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – СПб., 2004. – 25 с.
5. Новицкая Л.Л. Карельская береза: механизмы роста и развития структурных аномалий. – Петрозаводск: Verso, 2008. – 144 с.
6. Сазонова Т.А., Болондинский В.К., Придача В.Б. Эколого-физиологическая характеристика сосны обыкновенной. – Петрозаводск: Verso, 2011. – 207 с.
7. Шереметьев С.Н. Травы на градиенте влажности почвы (водный обмен и структурно-функциональная организация). – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2005. – 271 с.
8. Glantz S.A., Slinker B.K. Primer of applied regression and analysis of variance. – N.Y.: McGraw-Hill, 2003. – P. 162–318.
9. Kramer P.J., Boyer J.S. Water relations of plants and soil. – N.Y.: Academic, 1995. – 495 p.
10. Sellin A. Hydraulic and stomatal adjustment of Norway spruce trees to environmental stress // Tree Physiol. – 2001. – Vol. 21. – P. 879–888.

УДК 576.1:575.4

СОПРЯЖЕНИЕ КАК ПРИНЦИП СТРУКТУРНОЙ И ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ФОРМЫ ДВИЖЕНИЯ МАТЕРИИ

Третьякова И.А.

Челябинский государственный педагогический университет, Челябинск,

e-mail: tretyakovaia10101966@mail.ru

Представлены краткие результаты многолетних исследований, которые раскрывают методологический потенциал сопряжения как внутренней стороны взаимодействия и естественнонаучной категории познания. Автор конкретизировал ранее высказанную идею об усилении роли сопряженности при зарождении и эволюции жизни на Земле. Принцип сопряжения обеспечил не только эволюцию биологической формы движения материи, но и ее генетическую связь с физической и химической формами движения. Большое значение данный принцип играет в организации и функционировании динамических неравновесных систем разных уровней организации: начиная с молекулярного уровня и заканчивая биосферой. Усвоение методологического потенциала сопряжения учащимися, студентами и сознательное его применение при изучении объектов и явлений природы на разных уровнях организации биологической формы движения материи (начиная с электронного и заканчивая биосферным) будет способствовать формированию у обучаемых научной картины мира и мировоззрения, в целом.

Ключевые слова: материя, категория, взаимодействие, сопряжение, методология, познание, мировоззрение

PAIRING AS THE PRINCIPLE OF STRUCTURAL AND FUNCTIONAL ORGANIZATION OF BIOLOGICAL FORMS OF MOVEMENT OF MATTER

Tretyakova I.A.

Chelyabinsk state pedagogical University, Chelyabinsk, e-mail: tretyakovaia10101966@mail.ru

Short results of long-term researches which open the methodological potential of interface as inside of interaction and natural-science category of knowledge are presented. The author concretized earlier stated idea about strengthening of a role of an associativity at origin and evolution of life on Earth. The principle of interface provided not only evolution of a biological form of the movement of a matter, but also its genetic linkage with physical and chemical forms of the movement. The great value plays this principle in the organization and functioning of dynamic nonequilibrium systems of different levels of the organization: since molecular level and finishing with the biosphere. Assimilation of methodological potential of interface by pupils, students and its conscious application when studying objects and natural phenomena at the different levels of the organization of a biological form of the movement of a matter (starting with electronic and finishing biospheric) will promote formation at trainees of a scientific picture of the world and outlook, in general.

Keywords: matter, category, interaction, interface, methodology, knowledge, outlook

Анализ современного естественнонаучного знания свидетельствует, что среди основных философских понятий все возрастающее значение в настоящее время приобретает категория «взаимодействие». Особое значение имеют исследования внутренних сторон взаимодействия, которые отражают взаимные превращения и переходы, взаимную обусловленность и взаимную связь объектов и явлений. Понимание этих механизмов позволяет решать важнейшие проблемы человечества. В предыдущем исследовании нами дано естественнонаучное и философское обоснование сущности понятия «сопряжение» как одной из внутренних сторон взаимодействия, которое послужило основой для рекомендации возведения данного понятия в ранг естественнонаучной категории познания не живой и живой природы [9]. После усвоения данной категории она станет мощным методологическим средством рациональной познавательной деятельности учащихся, студентов и преподавателей.

Методологический потенциал сопряжения как естественнонаучной категории познания достаточно ярко высвечивается при изучении биологической формы движения материи, которая «в скрытом виде» включает в себя физическую и химическую формы движения. Этот потенциал нами раскрыт на различных уровнях:

– *понимания* генетических связей методологических подходов изучения биологических объектов, отраженных в авторской модели «Общая характеристика живых систем», где логично сопряжены философские, естественнонаучные и общебиологические подходы в единую методологическую систему. Данная модель может исполнять роль матрицы и способна определить общую стратегию изучения всех биологических систем – от клетки, до биосферы. При этом и сама модель выполняет методологическую функцию, отражая в определенной степени целостность организации, функционирования биологической формы движения материи, и ее эволюцию [10];

– создания модели «Онтогенез рационального познания как сопряженная система», которая интегрирует предметные, метапредметные и философские понятия, законы, теории в единое целое через *сопряженную* диалектическую пару понятий «*обобщение и развитие*». Данные понятия являются ключевыми в определении естественнонаучного мышления и детерминируют весь онтогенез рационального познания в процессе изучения естественных дисциплин в вузе. Диалектическая взаимосвязь между этими понятиями достаточно убедительно раскрыта через понятие «сопряжение», которое автором возведено в ранг естественнонаучной категории.

Сопряжение между процессами обобщения и развития проявляется в том, что мыслительная деятельность, связанная с *обобщением* выводит *мышление* на качественно новую ступень его *развития*. Более развитое теоретическое (рациональное) мышление, в свою очередь, позволяет делать *обобщения* на более высоком уровне познания материи. Таким образом, понятия *обобщение и развитие* тесно *сопряжены* и как бы переходят друг в друга, позволяя рациональному познанию постигать все более и более глубокую сущность бытия. Данная модель, после ее осмысления, может являться стратегией развития рационального познания студентов, учащихся и одновременно критерием уровня сформированности их мышления в процессе обучения [6];

– раскрытия методологического потенциала сопряженной диалектической пары категорий «форма и содержание», которая отражает стратегию развития всех природных объектов и явлений. Особое значение данная стратегия имеет в понимании сущности биологической формы движения материи, которая «в скрытом виде» содержит физическую и химическую формы движения материи. Фундаментальное положение о том, что познанные законы природы становятся правилами и формами самого мышления, послужило основой для конструирования образно-знаковой модели, отражающей взаимопереходы *формы и содержания* в процессе эволюции природных форм движения материи. Достоинством модели является, тот факт, что она сочетает символы в виде образов и знаков (*форм*) с терминами (*понятиями*), которые в сжатом виде закрепляют сущность (*содержание*) этих форм. Сочетание таких принципов позволит относительно быстро и эффективно осуществить логический переход от *наглядно-образного к обобщенно-образному, а от него к понятийному виду мышления, который является основой рационального*

познания. Диалектическая пара сопряженных категорий «*форма и содержание*», отражающая общие закономерности развития природных объектов имеет большое значение и в образовательной области, так как «движение мысли, состоит в развитии познавательного образа, в движении от незнания к знанию». Данная закономерность, по мнению автора, может служить методологической основой для изучения естествознания в целом, и курса биологии, в частности [11];

– конструирования образно-знаковой модели «Эмблемы жизни», раскрывающей в определенной степени содержание понятия «жизнь», которое является ключевым понятием биологической картины мира, точно также как понятие «материя» является ключевым для общенаучной картины мира. Разработанная эмблема является достаточно цельным символом жизни, так как в ней нашли отображение фундаментальные основы живой материи, связанные с превращением вещества, энергии, информации и формы; важнейший принцип самоорганизации – *принцип сопряжения*, который лежит в основе зарождения, сохранения и эволюции живых систем, начиная с клетки и заканчивая биосферой (изменение формы); взаимосвязь с окружающей средой; природоохранные мероприятия. *Последовательные сопряженные процессы* выступают как существенная сторона организации динамических неравновесных систем, при этом усложнение биологических систем происходит на *основе усиления сопряженности* их отдельных структур и процессов. Практическое использование данной модели при изучении биологии внесет определенный вклад не только в формирование целостной биологической (естественно-научной и общенаучной) картины мира, но и будет инициировать у школьников и студентов эмоционально-ценностное отношение не только к изучаемому материалу, но и к конкретным биологическим объектам природы [5];

– осмысления методологической функции категории «сопряжение» на примере окислительно-восстановительных реакций, сыгравших важнейшую роль в зарождении и в последующей эволюции жизни на Земле. Взятие на вооружение категории сопряжения при формировании и развитии понятия «окислительно-восстановительная реакция» детерминирует жесткую взаимосвязь между понятиями «окисление» и «восстановление». Это не позволит допускать авторам школьных учебников по биологии грубые ошибки, когда разрывается диалектическую связь между этими понятиями,

и они применяются в паре с другими понятиями, такими как «синтез» и «распад», что приводит к непониманию учащимися сущности сопряженных окислительно-восстановительных реакций, играющих ключевую роль в клеточном метаболизме. Усвоение категории сопряжения как важнейшей внутренней стороны взаимодействия учащимися и студентами и сознательное ее применение при формировании и развитии понятия «окислительно-восстановительная реакция» позволит одновременно вооружить их и эффективным методологическим средством познания, способствующим формированию научного мировоззрения. Конкретизация генетической связи понятия «сопряжение» с философской категорией «взаимодействие» продвигает научное (рациональное) знание вперед [3].

– *выявления* физико-химической природы самого уникального и глобального процесса нашей планеты – *фотосинтеза*. Сопряжение как принцип организации и функционирования материи «работает» на разных уровнях организации фотосинтетического аппарата, начиная с электронного уровня (*сопряженные системы π-электронов*), на уровне химических реакций (*сопряженные окислительно-восстановительные реакции*) и кончая уровнем хлоропластов, которые называют *сопряженными органеллами*. Понятие «сопряжение» определяло в ходе научных исследований стратегию изучения фотофизического, фотохимического и биохимического этапов фотосинтеза и оно же должно определять стратегию их познания учащимися и студентами при изучении курса биологии.

Усвоение категории сопряжения учащимися и студентами и сознательное ее применение при формировании и развитии понятия «фотосинтез», одновременно вооружить их и эффективным методологическим средством познания, способствующим формированию научной картины мира и мировоззрения, в целом [7];

– *раскрытия* информационной емкости категории сопряжения на примере разбора сущности сопряженных механизмов превращения вещества и энергии в процессе *дыхания*, лежащих в основе жизнедеятельности всех биологических объектов, обитающих на нашей планете. Такие механизмы выявлены и конкретизированы на организменном, клеточном, мембранном, молекулярном и электронном уровнях организации живых систем [4];

– *углубления* методологического потенциала категории «сопряжение» как внутренней стороны взаимодействия на примере изучения механизмов взаимосвя-

зи между уникальными процессами растительной клетки – фотосинтезом и дыханием на электронном уровне. Для изучения более глубоких механизмов взаимодействия между этими процессами в качестве методологического средства были задействованы и принципы электронной теории вещества. Синтез таких методологий не случаен в силу того, что «в процессе химической эволюции при наличии всех необходимых для нее условий происходит усиление роли сопряженности. Последовательные сопряженные процессы выступают как существенная сторона организации динамических неравновесных систем». Примерами подобных систем являются возникшие в ходе химической эволюции каталитические сопряженные системы, к которым относится процесс фотосинтеза и дыхание. Элементарные стадии этих процессов оказываются не разделенными, потому, что имеют общие метаболиты и вследствие их энергетической сопряженности. Поэтому, электронная теория, помимо других методологических функций выполняет и функцию сопряжения между обозначенными выше процессами. Разработанная модель «Энергетическое состояние электрона в метаболитах фотосинтеза и дыхания» отражает сущность сопряжения между фотосинтезом и дыханием на электронном уровне [8];

– *понимания* внутренних механизмов взаимодействия генов в системе генотипа. Для достижения этой цели сконструирована обобщенно-образная модель «Генотип как сопряженная целостная система», которая позволяет в определенной мере представить работу этих механизмов наглядно. В данной модели логически сопряжены основные принципы реализации генетической информации, имеющие место в интактной клетке, а также генетические законы через которые реализуются эти принципы. Модель определяет стратегию изучения данного раздела биологии и потому является своеобразной методологией современного научного знания. Логический синтез философских и конкретно-научных знаний поможет учащимся и студентам овладеть категориями диалектики, усвоить их как метод познания и преобразования материального мира [1];

– *анализа* стратегии исторического *сопряжения* (коэволюции) организма и среды, которое объединяет их в целостную систему и предопределяет эволюционную направленность. Категория *сопряжения* углубляет понимание сущности основных положений *эволюционной теории* и вместе с тем укрепляет саму диалектику как метод мышления. Усвоение понятия «сопряжение» как важнейшей категории, отражающей одну из

стратегий коэволюции живых организмов и среды их обитания, внесет определенный вклад в *формирование нового экологического сознания учащихся и студентов, которое станет основой для гармоничного развития культуры и природы* [2].

Таким образом, сопряжение как внутренней сторона взаимодействия раскрывает один из фундаментальных *принципов организации и развития материи*. В процессе эволюции материи происходит усиление сопряженности между ее структурными элементами, что повышает уровень ее организации и возникновение качественно новых объектов и явлений. При изучении конкретных явлений живой природы в предметах биологического цикла перед студентами обнажается реальная *диалектика развития материи*. Поэтому, важно обобщить конкретно-научные и философские представления о мире. Особое значение при этом приобретает овладение категорией *сопряжения*, которая позволяет конкретизировать идеи диалектического материализма, *усвоить их как метод познания и преобразования материального мира*. Проведенные нами исследования свидетельствуют, что принцип сопряжения позволяет понять сущность объектов и явлений на разных уровнях организации материальных объектов, начиная с электронного уровня и заканчивая биосферным уровнем. Осмысление и понимание *сопряжения* как фундаментального принципа организации и развития материи позволяет спроецировать его в образовательную область и рассматривать в качестве важнейшего дидактического принципа изучения биологических дисциплин в вузе.

Сопряжение как самостоятельный *дидактический принцип* определит стратегию всех компонентов процесса обучения: цели, задач, содержания, форм, методов, средств и результатов. Реализация этой стратегии позволит сконструировать дидактическую систему, в которой перестраиваются все этапы деятельности преподавателя и студента. Отражая взаимосвязь объектов и явлений природы, *принцип сопряжения* составляет ядро научной картины мира, которая, в свою очередь, является базой для форми-

рования у студентов научного мировоззрения и экологического сознания. Овладение студентами сопряжением как категорией диалектики способствует развитию у будущих педагогов диалектического, творческого мышления, которое в настоящее время все больше осознается как *общечеловеческая ценность*.

Список литературы

1. Третьякова И.А. Методологическая роль категории «сопряжение» при изучении генотипа как целостной системы / И.А. Третьякова // Наука и школа. – 2012. – № 4. – С. 128–131.
2. Третьякова И.А. Методологическая роль понятия «сопряжение» в понимании коэволюции типов обмена веществ и среды обитания организмов / И.А. Третьякова, С.М. Похлебаев // Наука и школа. – 2011. – № 6. – С. 85–88.
3. Третьякова И.А. Категория «сопряжение» как методологическая основа для понимания сущности окислительно-восстановительных реакций / И.А. Третьякова // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 6 (часть 6). – С. 1290–1294.
4. Третьякова И.А. Методологическая роль категории «сопряжение» при изучении механизмов дыхания / И.А. Третьякова // Фундаментальные исследования. – 2014. – 12 (4). – С. 870–875.
5. Третьякова И.А. Методологическая роль сопряженной системы «Эмблема жизни» в формировании биологической картины мира / И.А. Третьякова // Фундаментальные исследования. – 2015. – 2 (22). – С. 5008–5014.
6. Третьякова И.А. Обобщение и развитие как сопряженная диалектическая пара рационального познания / И.А. Третьякова // «Фундаментальные исследования». – 2013. – № 6 (2). – С. 458–463.
7. Третьякова И.А. Реализация методологического потенциала категории «сопряжение» при изучении механизмов фотосинтеза / И.А. Третьякова // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6; URL: <http://www.science-education.ru/120-16069> (дата обращения 13.12.2014).
8. Третьякова И.А. Сопрягающая функция электронной теории вещества при изучении механизмов взаимодействия фотосинтеза и дыхания в курсе биологии / И.А. Третьякова // Фундаментальные исследования. – 2015. – 2 (4). – С. 806–810.
9. Третьякова И.А. Сопряжение как внутренняя сторона взаимодействия и методология познания / И.А. Третьякова // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 11 (9). – С. 1929–1933.
10. Третьякова И.А. Сопряжение методологий как общая стратегия изучения биологических систем / И.А. Третьякова // Наука и школа. – 2012. – № 5. – С. 83–86.
11. Третьякова И.А. Форма и содержание как сопряженная диалектическая пара рационального познания при изучении биологических объектов / И.А. Третьякова // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 4. URL: <http://www.science-education.ru/118-14081> (дата обращения 25.07.2014).

УДК 635:631.53.01

МОДЕЛЬНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ ЛИЦЕНЗИОННОГО СОГЛАШЕНИЯ НА ПРОИЗВОДСТВО СЕМЯН НОВЫХ СОРТОВ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Малько А.М., Мануйлов В.М.

ФГБУ «Российский сельскохозяйственный центр», Москва, e-mail rscenter@mail.ru

Переход экономики Российской Федерации к рыночным отношениям существенно повлиял на сельское хозяйство. В настоящее время необходим объективный поиск новых принципов и форм организации, повышения конкурентоспособности и экономической эффективности селекции и семеноводства растений. Изучение мирового опыта показывает, что сбор селекционного вознаграждения (роялти) является важнейшим источником финансирования селекции растений. В Российской Федерации необходимо развивать селекцию новых сортов на основе финансовой самокупаемости. Для этого необходимо использовать сбор лицензионных платежей для производства и реализации семян новых сортов. Сбор роялти за использования новых сортов растений отечественными учеными пока не используется в полной мере. В статье проведен анализ возможности использования расчетных методов стоимости лицензионного договора для новых сортов зерновых. Показано, что применение этих методов может быть широко применено в практике отечественных селекционеров растений. Правовая база современного сельского хозяйства России позволяет это делать.

Ключевые слова: селекция, семеноводство, сорта, семена, патентообладатель, защита сортов, интеллектуальная собственность, роялти, лицензионный договор

MODEL CALCULATION OF COST OF THE LICENSE AGREEMENT ON PRODUCTION AND REALIZATION OF SEEDS OF NEW GRADES OF GRAIN CROPS

Malko A.M., Manuilov V.M.

Russian Agricultural Center, Moscow, e-mail: rscenter@mail.ru

Transition of the Russian economy to a market economy significantly affected the agriculture. At present, it should be an objective search for new principles and forms of organization, improve competitiveness and economic efficiency of plants breeding. International experience shows that the collection of the breeding fee (royalty) is the major source of funding for plant breeding. In the Russian Federation it is necessary to develop new varieties of selection on the basis of financial self-sufficiency. To do this, you must use the collection of royalties for the manufacture and sale of seeds of new varieties. Collection of royalties for the use of new varieties of plants by domestic scientists have not yet fully exploited. In the article we have done the analysis of the possibility of using relief from royalty method in the modification with discounting the expected flows of royalties to calculate the cost of the license agreement for new varieties of cereals. It is shown that the use of these methods can be widely applied in the practice of domestic plant breeders. The legal basis of modern agriculture of Russia allows it to do.

Keywords: selection, seed production, varieties, seeds, patent holder, the protection of varieties, intellectual property, royalties, license agreement

Наличие правовой базы охраны интеллектуальной собственности на новые селекционные достижения при введении их в хозяйственный оборот является важным условием экономической самостоятельности отрасли. На практике даже самые лучшие сорта не всегда приносят экономический эффект владельцам прав на них. Многие научно-исследовательские учреждения испытывают серьезный дефицит средств для ведения селекционной работы, которая требует больших интеллектуальных и финансовых вложений. Между тем, селекционно-семеноводческая работа является высокорентабельным элементом повышения эффективности сельского хозяйства во всех экономических развитых странах. При этом сорт выступает в качестве важнейшего рентаобразующего фактора [3]. Зарубежная селекционная наука давно использует путь эффективного самофинансирования отрасли предоставлением прав на использование новых сортов через заключение лицензион-

ного соглашения за денежное вознаграждение. Сбор селекционного вознаграждения – роялти – является важнейшим источником финансирования селекции [1].

Материалы и методы исследования

В настоящее время расчеты стоимости лицензионных соглашений для отечественных селекционеров еще не достаточно распространены, формирование размера вознаграждения за использование селекционного достижения происходит стихийно. Используя различные методы, патентообладатель на сорта растений, может рассчитать многие параметры для организации производства семян нового сорта на основе самокупаемости.

Оценка рыночной стоимости лицензионного договора представляет собой процесс денежного выражения присутствия селекционного достижения на рынке семян. В идеале, рыночная стоимость сорта равняется величине роялти, в той или иной форме получаемой лицензиаром. На самом деле, эти величины редко совпадают из-за влияния на них многих факторов. В мировом лицензионном праве оценка рыночной стоимости лицензионного договора (стоимость лицензии), а значит и самого объекта интеллектуаль-

ной собственности, является важнейшим этапом [5]. При этом минимальная величина рыночной стоимости должна стремиться к сумме всех затрат патентообладателя на создание сорта.

Приемы определения стоимости лицензионных договоров на интеллектуальную собственность в различных отраслях экономики можно сгруппировать в три подхода: доходный, сравнительный анализ продаж и затратный. Применительно к селекционным достижениям ранее показано, что явные преимущества имеет доходный подход [2, 4].

В качестве примера расчета стоимости лицензионного договора на условный сорт зерновой культуры мы использовали один из доходных методов – «метод освобождения от роялти». Он предполагает, что запатентованный сорт не принадлежит лицензиату, а предоставлен ему за процентные отчисления от выручки – роялти. Метод применен в модификации с дисконтированием ожидаемых потоков роялти.

Результаты исследования и их обсуждение

Для проведения модельных расчетов условно предполагаем, что патентообладатель заключает лицензионный договор на новый сорт зерновых сроком на 10 лет с оговоренным объемом реализации семян – 1000 тонн в первый год и по 3000 – 5000 тонн в последующие. Сложившаяся на рынке цена реализации семян на момент заключения договора – 12 тыс. руб./т. В качестве базы роялти принимаем объем продаж семян. Ставка роялти наиболее трудноопределимый параметр. В качестве стартовой точки берем среднее значение от наиболее распространенного в мировой практике диапазона ставок роялти для зерновых культур – 10%.

Матрица модельного расчета стоимости лицензионного договора на селекционное достижение методом освобождения от роялти по разным сценариям

Объект правовой охраны:						Новый сорт зерновой культуры			
Цена реализации семян (тыс. руб. за тонну):						12			
Запланированные объемы реализации семян по годам, (тонн)									
1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й	8-й	9-й	10-й
1000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	3000	3000	3000
Ставка роялти (C_p):						10% от объема продаж семян			
Планируемые объемы поступления роялти C_i - C_{10} (тыс. руб.)									
1200	6000	6000	6000	6000	6000	6000	3600	3600	3600
Оптимистический сценарий расчета:									
Ставка дисконта (d):						20%			
Коэффициенты дисконтирования по годам									
1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й	8-й	9-й	10-й
0,833	0,694	0,578	0,481	0,401	0,334	0,278	0,234	0,193	0,161
Дисконтированные потоки роялти C_i - C_{10} (тыс. руб.)									
833	34070	2890	2405	2005	1670	1390	702	579	483
Приведенная стоимость потока роялти за 1-5 годы (тыс. руб.)							11603		
Приведенная стоимость потока роялти за 6-10 годы (тыс. руб.)							4824		
Рыночная стоимость лиц. договора на сорт – $C^{онт}$ (тыс. руб.)							16427		
Максимально вероятный сценарий расчета:									
Ставка дисконта (d):						35%			
Коэффициенты дисконтирования по годам									
1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й	8-й	9-й	10-й
0,741	0,549	0,407	0,301	0,223	0,165	0,122	0,090	0,067	0,049
Дисконтированные потоки роялти C_i - C_{10} (тыс. руб.)									
741	2745	2035	1505	1115	825	610	270	201	147
Приведенная стоимость потока роялти за 1-5 годы (тыс. руб.)							8141		
Приведенная стоимость потока роялти за 6-10 годы (тыс. руб.)							2053		
Рыночная стоимость лиц. договора на сорт – $C^{вер}$ (тыс. руб.)							10194		
Пессимистический сценарий расчета:									
Ставка дисконта (d):						50%			
Коэффициенты дисконтирования по годам									
1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й	8-й	9-й	10-й
0,666	0,444	0,296	0,197	0,132	0,088	0,058	0,039	0,026	0,017
Дисконтированные потоки роялти C_i - C_{10} (тыс. руб.)									
670	2640	1776	1182	792	528	348	39	26	17
Приведенная стоимость потока роялти за 1-5 годы (тыс. руб.)							7060		
Приведенная стоимость потока роялти за 6-10 годы (тыс. руб.)							958		
Рыночная стоимость лиц. договора на сорт – $C^{нec}$ (тыс. руб.)							8018		

Допускаем возможность трех сценариев осуществления условий договора: оптимистический (вероятность – 10%), наиболее вероятный (вероятность – 80%), пессимистический (вероятность – 10%). Для каждого сценария, в зависимости от прогнозируемой ситуации на рынке, определяем ставки дисконтирования, используемые для пересчета будущих денежных поступлений в единую текущую величину, называемую приведенной стоимостью дисконтируемых потоков.

Ставка дисконта – это процентная ставка, используемая для пересчета будущих денежных поступлений в единую величину, называемую приведенной стоимостью дисконтируемых потоков. Ставка дисконта выражается в процентах или долях. Чем выше вероятность успеха выполнения условий лицензионного договора, тем ниже должна быть применяемая ставка дисконта.

В наших расчетах для оптимистического варианта развития событий использовалась ставка дисконта 20%, наиболее вероятного – 35%, пессимистического – 50% (таблица). Анализируя динамику независимых переменных величин, рассчитываем значения стоимости лицензий на сорт с учетом вероятности реализации каждого сценария.

Поток поступлений роялти первого года учитывается с коэффициентом дисконтирования – K_d . Для каждого последующего года коэффициент дисконтирования получается умножением коэффициента для предыдущего года на величину $100/(100 + \text{ставка дисконта})$. Все расчеты производятся без учета налогообложения. Затем стоимость лицензионного соглашения на сорт опреде-

ляется суммированием дисконтированных потоков поступлений роялти за весь период действия лицензионного договора по предлагаемой формуле:

$$C^{\text{лиц}} = C_1 \times \left(\frac{100}{100 + d} \right) + C_2 \times \left(\frac{100}{100 + d} \right)^2 + \dots + C_I \times \left(\frac{100}{100 + d} \right)^I$$

или

$$C^{\text{лиц}} = C_1 \times Kd + C_2 \times Kd^2 + \dots + C_I \times Kd^I$$

d – ставка дисконта, %;

Kd – коэффициент дисконтирования в первый год;

$C_1 \dots C_I$ – планируемые объемы поступлений роялти по годам

I – год действия лицензионного соглашения

Объект правовой охраны – новый сорт зерновой культуры. Цена реализации семян – 12000 рублей за тонну. Запланированные объемы реализации семян по годам (тонн): 1-й год – 1000, 2-й – 7-й – 5000, 8-й – 10-й – 3000. Используемая ставка роялти C_p – 10% от объема продаж семян.

Соответственно, планируемые поступления роялти $C_I - C_{10}$ (тыс. руб.)

1-й	1200	6-й	6000
2-й	6000	7-й	6000
3-й	6000	8-й	3600
4-й	6000	9-й	3600
5-й	6000	10-й	3600

Оптимистический сценарий расчета
Ставка дисконта (d) – 20%;

Коэффициенты дисконтирования по годам:

1-й	$Kd = \left(\frac{100}{100 + 20} \right) = 0,833$	6-й	$Kd = \left(\frac{100}{100 + 20} \right)^6 = 0,334$
2-й	$Kd = \left(\frac{100}{100 + 20} \right)^2 = 0,694$	7-й	$Kd = \left(\frac{100}{100 + 20} \right)^7 = 0,278$
3-й	$Kd = \left(\frac{100}{100 + 20} \right)^3 = 0,578$	8-й	$Kd = \left(\frac{100}{100 + 20} \right)^8 = 0,232$
4-й	$Kd = \left(\frac{100}{100 + 20} \right)^4 = 0,481$	9-й	$Kd = \left(\frac{100}{100 + 20} \right)^9 = 0,193$
5-й	$Kd = \left(\frac{100}{100 + 20} \right)^5 = 0,401$	10-й	$Kd = \left(\frac{100}{100 + 20} \right)^{10} = 0,161$

Дисконтированные потоки $C_I - C_{10}$ (тыс. руб.)

$$C = \text{Об} \times Kd;$$

где Об – ежегодный объем производства (реализации) семян (тонн);

Kd – коэффициент дисконта (по годам)

$C_1 = 1000 \times 0,833 = 833$; $C_6 = 5000 \times 0,334 = 1670$;
 $C_2 = 5000 \times 0,694 = 3470$; $C_7 = 5000 \times 0,278 = 1390$;
 $C_3 = 5000 \times 0,578 = 2890$; $C_8 = 3000 \times 0,232 = 696$;
 $C_4 = 5000 \times 0,481 = 2405$; $C_9 = 3000 \times 0,192 = 576$;
 $C_5 = 5000 \times 0,401 = 2005$; $C_{10} = 3000 \times 0,161 = 483$

Приведенная стоимость потока роялти за 1-5 годы (тыс. руб.)

$833 + 3470 + 2890 + 2410 + 2005 = 11603$;

Приведенная стоимость потока роялти за 6-10 годы (тыс. руб.)

$1670 + 1390 + 696 + 576 + 483 = 4815$;

Рыночная стоимость лицензионного договора на сорт – $C^{опт}$ (тыс. руб.)

$11603 + 4815 = 16418$.

Наиболее вероятный сценарий расчета

Ставка дисконта (d) – 35 %;

Коэффициенты дисконтирования по годам

$$Kd = \left(\frac{100}{100 + 35} \right) = 0,741$$

$$Kd = \left(\frac{100}{100 + 35} \right)^2 = 0,549$$

$$Kd = \left(\frac{100}{100 + 35} \right)^3 = 0,407$$

$$Kd = \left(\frac{100}{100 + 35} \right)^4 = 0,301$$

$$Kd = \left(\frac{100}{100 + 35} \right)^5 = 0,223$$

$$Kd = \left(\frac{100}{100 + 35} \right)^6 = 0,165$$

$$Kd = \left(\frac{100}{100 + 35} \right)^7 = 0,122$$

$$Kd = \left(\frac{100}{100 + 35} \right)^8 = 0,090$$

$$Kd = \left(\frac{100}{100 + 35} \right)^9 = 0,067$$

$$Kd = \left(\frac{100}{100 + 35} \right)^{10} = 0,049$$

Дисконтные потоки $C_1 - C_{10}$ (тыс. руб.)

$C_1 = 1000 \times 0,741 = 741$; $C_6 = 5000 \times 0,165 = 825$;

$C_2 = 5000 \times 0,549 = 2745$; $C_7 = 5000 \times 0,122 = 610$;

$C_3 = 5000 \times 0,407 = 2035$; $C_8 = 3000 \times 0,090 = 270$;

$C_4 = 5000 \times 0,301 = 1505$; $C_9 = 3000 \times 0,067 = 201$;

$C_5 = 5000 \times 0,223 = 1115$; $C_{10} = 3000 \times 0,049 = 147$.

Стоимость потока роялти за 1-5 годы (тыс. руб.)

$741 + 2745 + 2035 + 1505 + 1115 = 8141$;

Стоимость потока роялти за 6-10 годы (тыс. руб.)

$825 + 610 + 270 + 201 + 147 = 2053$;

Рыночная стоимость лицензионного договора на сорт – $C^{вер}$ (тыс. руб.)

$8141 + 2053 = 10194$.

Пессимистический сценарий расчета

Ставка дисконта (d) – 50 %;

Коэффициенты дисконтирования по годам

$$Kd = \left(\frac{100}{100 + 50} \right) = 0,666$$

$$Kd = \left(\frac{100}{100 + 50} \right)^2 = 0,444$$

$$Kd = \left(\frac{100}{100 + 50} \right)^3 = 0,296$$

$$Kd = \left(\frac{100}{100 + 50} \right)^4 = 0,197$$

$$Kd = \left(\frac{100}{100 + 50} \right)^5 = 0,132$$

$$Kd = \left(\frac{100}{100 + 50} \right)^6 = 0,088$$

$$Kd = \left(\frac{100}{100 + 50} \right)^7 = 0,058$$

$$Kd = \left(\frac{100}{100 + 50} \right)^8 = 0,039$$

$$Kd = \left(\frac{100}{100 + 50} \right)^9 = 0,026$$

$$Kd = \left(\frac{100}{100 + 50} \right)^{10} = 0,017$$

Дисконтные потоки роялти (тыс. руб.)

$C_1 = 1000 \times 0,666 = 670$; $C_6 = 5000 \times 0,088 = 440$;

$C_2 = 5000 \times 0,444 = 2220$; $C_7 = 5000 \times 0,058 = 290$;

$C_3 = 5000 \times 0,296 = 1480$; $C_8 = 3000 \times 0,039 = 117$;

$C_4 = 5000 \times 0,197 = 985$; $C_9 = 3000 \times 0,026 = 78$;

$C_5 = 5000 \times 0,132 = 660$; $C_{10} = 3000 \times 0,017 = 51$.

Стоимость потока роялти за 1-5 годы (тыс. руб.)

$670 + 2220 + 1480 + 985 + 660 = 6015$;

Стоимость потока роялти за 6-10 годы (тыс. руб.)

$$440 + 290 + 117 + 78 + 51 = 976;$$

Рыночная стоимость лицензионного договора на сорт $C^{песс}$ (тыс. руб.)

$$6015 + 976 = 6991.$$

При наиболее вероятном сценарии стоимость лицензированного договора она равна 10194 тыс. руб. При пессимистическом – $C^{песс} = 6991$ тыс. руб., оптимистического $C^{опт} = 16418$ тыс. руб. Ожидаемое значение рыночной стоимости лицензионного договора на сорт определяется с уче-

том вероятности осуществления всех сценариев:

$$C^{лиц} = 0,1C^{песс} + 0,8C^{вер} +$$

$$+ 0,1C^{опт} = 10496,7 \text{ тыс. руб.}$$

Предполагая нормальное статистическое распределение значений полученного результата, определяем величину доверительного интервала для $C^{лиц}$, рассчитав среднеквадратичное отклонение от средневзвешенного значения:

$$Sd = \sqrt{0,2(C^{песс} - C^{лиц})^2 + 0,6(C^{вер} - C^{лиц})^2 + 0,2(C^{опт} - C^{лиц})^2} = 3088,6 \text{ тыс. руб.}$$

Заключение

Таким образом, расчеты показывают, что при принятых начальных условиях, рыночная стоимость лицензии на производство семян нового сорта, рассчитанная методом освобождения от роялти дисконтированием их ожидаемых потоков, находится в диапазоне 10500 ± 3089 тыс. руб. (округленно). К такой сумме и необходимо стремиться при заключении договора на использование нового селекционного достижения. Это значение близко к сложившемуся в современной селекционно-семеноводческой практике. Следовательно, использование расчетных методов может быть успешно использовано при заключении лицензионных договоров.

Список литературы

1. Алгинин В.И. и др. К концепции защиты экономических интересов селекционеров сельскохозяйственных растений России в условиях рынка. – М.: изд. «ЭкоНива». – 2001. – 60 с.
2. Десмонд Гленн М., Келли Ричард Э. Руководство по оценке бизнеса / – пер. с англ. ред. кол.: И.Л. Артеменков (гл. ред.), А.В. Воронкин. – М.: 1996. – 264 с.
3. Жученко А.А. Эколого-генетические основы адаптивного семеноводства // Тез. науч.-практ. конф. «Семья». – М.: изд. ИКАР, 1999. – С. 10–49.
4. Малько А.М. Система сертификации семян сельскохозяйственных растений как условие развития селекции и семеноводства на современном этапе: диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук. – М., 2005. – С. 254–264.
5. Gordon V. Smith., Russel L. Parr. Valuation of Intellectual Property and Intangible Assets. -Second edition, – New York, 1994. – 243 p.

УДК 615.322

**ФИТОКОМПОНЕНТЫ В СОСТАВЕ КОСМЕТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ
КОРРЕКЦИИ ТЕМНЫХ КРУГОВ ПОД ГЛАЗАМИ****Евсеева С.Б.***ООО «Бивитекс», Нальчик, e-mail: sbevseeva@yandex.ru*

В статье отражены вопросы использования фитокомпонентов в составе средств для коррекции темных кругов под глазами. Приведены примеры фитокомпонентов, используемых для коррекции данной косметической проблемы на примере средств салонной и аптечной косметики. Дана краткая характеристика основных свойств биологически активных веществ, входящих в растительное сырье, используемых для коррекции этой косметической проблемы. Рассмотрены примеры действия различных групп БАВ растений (флавоноидов, дубильных веществ, сапонинов, кумаринов, салицилатов, алкалоидов) как ангиопротекторов (капилляропротекторов, веноotonиков) – средств, обеспечивающих улучшение микроциркуляции, снятия отеочности. Рассмотрен химический состав и биологические свойства широко используемых в составе средств для коррекции темных кругов под глазами видов растительного сырья: каштана конского, чая китайского, гамамелиса, арники.

Ключевые слова: средства для коррекции темных кругов под глазами, фитопрепараты, биологически активные вещества растений

PLANT CHEMICALS IN ANTI-DARK CIRCLES UNDER-EYE COMPOSITIONS**Evseeva S.B.***Bivitex, Nalchik, e-mail: sbevseeva@yandex.ru*

The article reflects the plant chemicals use in the composition of products for the correction of dark circles under eyes. Examples of plant chemicals used in this group of preparations of salon and drugstore cosmetics are given. A brief description of the basic properties of biologically active substances in plant material, used to correct this cosmetic problem is done. Detailed examples of use of different groups of biologically active substances of plant origin (flavonoids, tannins, saponins, coumarins, salicylates, alkaloids) as angioprotectors – means of ensuring the improvement of microcirculation, swelling. The chemical composition and biological properties of the most widely used in this group of cosmetics plant materials: chestnut, chinese tea, witch hazel, arnica are described.

Keywords: compositions for dark circles under eyes correction, herbal components, biologically active substances of plant origin

Одна из самых частых причин обращения к врачу-косметологу – это «круги под глазами». Под «кругами под глазами» понимают эстетические недостатки, приводящие к оптическому эффекту акцентуации подглазничной области. Одной из причин формирования «кругов под глазами» является сосудистая патология и ухудшение циркуляции крови в подглазничной области, приводящее к застою крови и гипоксии тканей [7]. Способом коррекции в этом случае является использование наружных косметических средств соответствующей направленности действия. Состав этих средств, традиционно помимо масел (масло ши, масло винограда, оливковое масло, масло миндаля), необходимых для смягчения и питания кожи, включает фитокомпоненты. В табл. 1 представлены примеры косметических средств аптечной и салонной косметики для коррекции темных кругов под глазами, содержащие фитопрепараты [9, 13, 15, 16, 18].

Как следует из таблицы, в средствах для коррекции темных кругов под глазами наиболее часто используются экстракты водорослей, винограда, гамамелиса, арники, а также каштан конский и эсцин – индивидуальное вещество семян каштана, кофеин и содержащие его экстракты чая, кофе, гуараны. В табл. 2 представлены биологиче-

ски активные вещества фитокомпонентов и виды действия [6, 8, 20, 24, 27].

Важную роль в понимании роли ангиопротекторов (капилляропротекторов, венотоников) – базовых средств в составе косметических препаратов против кругов под глазами играют механизмы их действия. В целом в основе активности этой группы БАВ лежит способность укреплять капилляры, улучшать свойства текучести крови (улучшение микроциркуляции и трофики тканей), снимать отеочность [3, 4]. А основными механизмами реализации эффектов ангиопротекторов являются: увеличение венозного тонуса, снижения агрегации эритроцитов и лучшей оксигенации эндотелиоцитов; противоотечный эффект за счёт нормализации проницаемости капиллярной стенки и улучшения лимфатического оттока; ингибирование адгезии лейкоцитов к эндотелию и их миграции через венозную стенку в паравазальные ткани; усиление фибринолиза и улучшение реологических свойств крови [10, 11]. Все эти свойства и обуславливают использование фитокомпонентов-ангиопротекторов в средствах для коррекции темных кругов под глазами, позволяя уменьшить проявление недостатка. Ими обладают индивидуальные БАВ растений – кумарины, флавоноиды, дубильные

вещества, фенольные гликозиды и сапонины, алкалоиды (табл. 3).

Следует отметить перспективность применения растений в составе косметических средств для коррекции кругов под глазами лекарственных растений, улучшающих текучесть крови, содержащих группу БАВ салицилаты: лабазник вязолистный, малина обыкновенная, пион уклоняющийся, виды ивы и пр. Экстракты растений, содержащие салицилаты, предлагаются для т.н. «домашней косметики», «косметике ручной работы» предназначенной для экстемпорального приготовления и использования [4, 12, 19, 21].

В отдельную группу ангиопротекторов также можно выделить растения, содержащие группу флавоноидов – антоцианы и их полимеры. Наиболее полно изучено влияние антоцианов плодов черники, вино-

града, аронии, черной смородины, клюквы, граната, малины, в частности их антиоксидантные свойства и капилляропротекторная активность. Установлено, что при повышенной проницаемости капилляров средства на основе черники снижают проницаемость эндотелиального слоя, стабилизируя фосфолипиды мембран, стимулируя активность фибробластов для синтеза мукополисахаридов, способствуют уплотнению базальной мембраны сосудов и периваскулярного пространства [1, 14]. Помимо этого, черника повышает тонус вен и улучшает ток крови по микроциркуляторному руслу. Антоцианы содержатся и в используемых как в косметике, так и в «косметике ручной работы» плодах калины, брусники, асаи, годжи, личи китайской, цветках мальвы и гибискуса, василька синего [17, 25, 29].

Таблица 1

Косметические средства для коррекции темных кругов под глазами

Лекарственное растительное сырье	Темные круги под глазами
Экстракты арники, гуараны, иглицы, экстракты водорослей	Гель-контур для век Алголоджи
Экстракт бурых водорослей, экстракт василька, азулен, экстракт ромашки	Гель для зоны вокруг глаз с вит.К Christina, Forever Young
Экстракты мальвы, винограда, коры морской сосны, гаммелиса	Сыворотка для век C the Success HOLY LAND
Экстракт толокнянки	Крем для кожи вокруг глаз Christina Fluoroxxygen+C EyeC Eye Cream
Экстракты гинкго билоба, василька, солодки, ромашки	Корректирующий гель для кожи вокруг глаз от темных кругов и отеков «Beauty for Ladies», «Свобода»
Экстракт арники	Крем от «тёмных кругов» под глазами Lierac, Diopli
Экстракт гаммелиса, алоэ вера, водорослей, подсолнуха, каштана, кофеин	Крем для области вокруг глаз Cicamed, Eye antioxidant
Экстракты донника, эхинацеи, розмарина, мяты	Актив-бальзам для контура глаз, Мирра
Экстракт кофе, чая, красного винограда, хвоща	Крем-сыворотка вокруг глаз с растительным кофеином Кор, Anti age
Экстракт арники; экстракт иглицы	Лиерак Диоптисерн крем от «тёмных кругов» под глазами Lierac, Diopli
Эсцин	Ролик для контура глаз против «мешков» и кругов под глазами, Aqualia thermal Виши
Эсцин, экстракт родиолы, кофеин, экстракт водорослей	Бальзам-уход для кожи вокруг глаз D'oliva

Таблица 2

Фитокомпоненты в составе средств для коррекции темных кругов

Вещества, группы БАВ	Фитокомпонент	Биологическое действие
Алкалоид кофеин	Чай китайский, кофе арабское, гуарана, падуб парагвайский (мате)	Улучшение микроциркуляции, антиоксидантное
Полисахариды	Водоросли, алоэ вера, ромашка аптечная	Увлажняющее, репаративное, противовоспалительное
Полифенолы (флавоноиды, дубильные вещества)	Чай китайский, гаммелис, виноград, кора морской сосны, родиола розовая, гинкго билоба, василек синий, ромашка аптечная, солодка голая, хвощ полевой, толокнянка обыкновенная, иглица шиповатая	Антиоксидантная, ангиопротекторная, противовоспалительная
Кумарины	Донник лекарственный, каштан конский	Ангиопротекторная
Сапонины	Каштан конский, центелла азиатская, хвощ полевой, иглица шиповатая	Ангиопротекторная

Таблица 3

БАВ растений, обладающие свойствами ангиопротекторов

Группа БАВ	Фармакологическое действие
Флавоноиды	
Рутин, диосмин, гесперидин, кверцетин, изокверцетин	Снижают проницаемость, ломкость капилляров, увеличивает их резистентность, тормозят агрегацию тромбоцитов, обладают противоотечным и противовоспалительным действием
Антоцианы	Антиоксидантное, капилляроукрепляющее действие, улучшение микроциркуляции
Сапонины	
Эсцин	Повышает тонус венозной стенки, устраняет венозный застой; уменьшает проницаемость и ломкость капилляров, способствует репарации, снимает отек, обладает противовоспалительным действием
Салицилаты	
Метилсалицилат, салициловая кислота	Антиагрегационное, противовоспалительное
Кумарины	
Кумарин, эскулин, фраксин	Уменьшают проницаемость капилляров, увеличивают выработку антитромбина, стимулируют антитромбическую активность сыворотки крови, усиливают кровенаполнение
Алкалоиды	
Кофеин	Улучшение микроциркуляции, улучшение обмена веществ, антиоксидантное

Далее приводится краткая характеристика отдельных растений, наиболее часто используемых для коррекции темных кругов под глазами в составе косметических средств.

Виноград (*Vitis vinifera* L.), практики в косметике и медицине используются экстракты красных листьев, косточек, кожуры винограда. Виноград (красные листья) содержит флавоноиды (рутин, кверцетин, кверцетин глюкуронид, дигидрокверцетин, апигенин, антоцианы), фенолкарбоновые кислоты (о-кумаровая, хлорогеновая, кофейная, феруловая), дубильные вещества, стильбены (ресвератрол) и кумарины (дигидрокумарин, дикумарин), витамины. Ресвератрол – один из наиболее активных и изученных полифенолов красного вина. В основе ангиопротекторного действия ресвератрола лежит способность препятствовать агрегации тромбоцитов, подавляет пролиферацию гладкомышечных клеток сосудов. В свою очередь антиагрегантное действие ресвератрола обусловлено снижением активности циклооксигеназы-1, ингибированием агрегации, вызванной каскадом митоген-активированных протеинкиназ и полифосфоинозитидами. Флавоноиды винограда, особенно олигомерные проантоцианидины, обладают выраженным антиоксидантными, а также противовоспалительными свойствами [14, 22, 23].

Чай китайский (*Thea sinensis* L.), в косметологии используется экстракт зеленого чая, получаемый из листьев. Полифенолы зеленого чая – флавоноиды (до 25%): фла-

вонолы и их гликозиды (катехины, эпигаллокатехин галат, кемпферол, кверцетин, мирицитин), метилксантины (теобромин, кофеин, теofilлин), фенолокислоты, каротиноиды, феофитины, терпеновые сапонины, токоферол. Полифенольный комплекс зеленого чая оказывает антиоксидантное, ранозаживляющее, антимикробное, УФ-защитное действие. Как фармакологические, так и клинические исследования показали способность экстрактов зеленого чая оказывать благоприятное влияние на микроциркуляцию и состояние кожи, что в клинических исследованиях проявлялось в улучшении эластичности, плотности, рельефа и тургора кожи [14, 26, 27, 29].

Арника горная (*Arnica montana* L.), реже используется а. олиственная и арника Шамиссо. Цветки арники горной содержат флавоноиды (апигенин, кемпферол, кверцетин, трицин), сесквитерпеновые лактоны (хеленалин, 11,13-дигидрохеленалин), эфирное масло, фенолокислоты, кумарины, фитостеролы, каротиноиды. В зарубежной практике, в основном в гомеопатии (Германия, США), арника рекомендуется к использованию антисептического, противовоспалительного, противоотечного и обезболивающего средства при ушибах, синяках и т.д. Отечественными учеными установлено регенераторное и противовоспалительное действие экстракта арники на слизистую оболочку [2, 5, 27, 29].

Конский каштан (*Aesculus hippocastanum* L.), сырьем являются семена. Экстракт семян конского каштана содержит тритер-

пеновый сапонин эсцин, комплекс флавоноидов, кумарины. Экстракт конского каштана и препараты эсцина широко используются при различных формах венозных нарушений. Экстракт плодов конского каштана обладает комплексным и многокомпонентным механизмом венотропного действия. Так, тритерпеновый сапонин эсцин проявляет антигипротекторные свойства следующим образом: угнетает активность ферментов эластазы и гиалуронидазы, катализирующих распад протеогликанов, входящих в состав эндотелия капилляров и экстрацеллюлярного матрикса, что свидетельствует о способности укреплять стенки капилляров. Это свойство эсцина дополняется антагонизмом с гистамином и серотонином, обуславливая противоотечное действие. Эсцин способствует высвобождению тромбоцитарного фактора роста, являющегося мощным стимулятором регенерации тканей. Эскулин (вещество, относящееся к кумаринам) уменьшает проницаемость капилляров, увеличивает выработку антитромбина, стимулирует антитромбическую активность сыворотки крови. При наружном использовании ускоряет рассасывание поверхностных гематом [14, 24, 27].

Гамамелис виргинский (*Hamamelis virginiana* L.), сырье – побеги гамамелиса, листья гамамелиса. Сырье гамамелиса содержит флавоноиды – эпикатехин, продельфинидин, эпигалокатехин, кверцетин, димерные соединения, галловую кислоту, смолы, полисахариды, эфирное масло. В сырье накапливается большое количество дубильных веществ (7-11%), в том числе гамамелитанин. Учеными доказано, что полимерные процианидины и полисахариды коры гамамелиса виргинского усиливают процессы пролиферации кератоцитов и регенерацию раздраженной кожи. Выявлено также антиоксидантное действие дубильных веществ гамамелиса на модели мембран перекисного окисления клеток фибробластов. Гамамелитанин, что характерно для дубильных веществ обладает сосудосуживающим, противовоспалительным, вяжущим и кровоостанавливающим действием [28, 29, 30].

Таким образом, эффективными капилляропротекторами для использования в составе средств для коррекции кругов под глазами являются экстракты растений, содержащих флавоноиды (рутин, кверцетин, антоцианы), кумарины, сапонины, дубильные вещества, салицилаты, алкалоид кофеин. Очевидно, что многие виды лекарственных растений, используемых для коррекции темных кругов под глазами, содержат две и несколько группы БАВ, определяющие

их активность. Так действие экстракционных препаратов каштана связано с наличием сапонин+флавоноид+кумаринового комплекса. Действие препаратов чая китайского связано с комплексной активностью флавоноидов, дубильных веществ и алкалоидов.

Анализируя данные о химическом составе сырья и видах активности отдельных компонентов, можно предположить, что для усиления эффекта косметических средств для коррекции темных кругов под глазами предпочтительнее использование экстрактов, содержащих суммы БАВ, комбинация экстрактов и индивидуальных веществ, а также комбинация экстрактов нескольких видов сырья.

Список литературы

1. Антиоксидантная активность и биохимический состав ягодных культур / А.Н. Юшков и др. // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – №8. – С. 5–6.
2. Багинская А.И. Фармакологические свойства сухого экстракта травы арники облистенной // Вопросы биол., мед. и фармац. химии – 2012. – №1. – С. 189–194.
3. Бурчинский С.Г. Препараты гинкго в современной стратегии нейропротекции: возможности и перспективы (Обзор литературы) // Український вісник психоневрології. – 2011. – Т. 19, вип. 2 (67). – С. 109–115.
4. Варикозное расширение вен. Фитотерапия / Н.Ф. Орловская, А.С. Гарбуз, О.В. Лукиенко // Провизор. – 2011.
5. Давыденков В.В. Механизмы действия и история применения в гомеопатии лекарственных растений, обладающих противовоспалительным и ранозаживляющим свойствами на примере препарата Traumeel ad us.vet. // Вет. патология. 2003. – № 4. – С. 14–24.
6. Изучение качественного состава и определение содержания фенольных соединений в корневищах иглицы шиповатой (*Ruscus aculeatus* L.) Томашевская О.Ю., Даргаева Т.Д., Сокольская Т.А. // Вопросы биол., мед. и фармац. химии. – 2009. – № 2. – С. 42–44.
7. Колиева М.Х. Темные круги под глазами взгляд дерматокосметолога // Экспериментальная и клиническая дерматокосметология. – 2013. – № 4. – С. 32–36.
8. Коломиец Н.Э. Фармакогностическое исследование рода *Equisetum* L. флоры Сибири как источника лекарственных средств: автореф. дис. канд. фармац. наук. – 2010. – 42 с.
9. Косметика Кристина. Препараты // Официальный сайт – каталог [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://christinacosmetics.ru/preparaty/> (дата обращения 30.07.2015).
10. Механизмы реализации фармакологической активности экстракта гинкго билоба / Онбыш Т.Е., Макарова Л.М., Погорелый В.Е. // Современные наукоемкие технологии – 2005. – № 5. – С. 23–25.
11. Микадзе И.Ш. Венотоники // Вестник хирургии – 2006. – Т. 165, № 32. – С. 114–118.
12. Мыльные фантазии. Интернет-магазин. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.soapdream.ru/> (дата обращения 31.07.2015).
13. Наша продукция // Официальный сайт Algologie (Алгологджи) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://algologie.ru/nasha-produktsiya/> (дата обращения 30.07.2015).
14. Нетрадиционные методы улучшения микроциркуляции в эстетической медицине: современные достижения и перспективы/ Никитина Е.А. // Пластическая хирургия и косметология. – 2011. – № 3. – С. 451–470.

15. Продукты // «Vichy laboratories» информационный сайт – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.vichyconsult.ru> (дата обращения 30.07.2015).
16. Продукция // Официальный сайт фирмы D'oliva – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.doliva.ru> (дата обращения 30.07.2015).
17. Разработка методики определения антоцианов в лекарственном растительном сырье / Куркин В.А., Рязанова Т.К., Куркина А.В., Егорова А.В. // Фармация. – 2014. – № 4. – С. 17–20.
18. Салонная косметика // Официальный сайт фирмы Кора – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.kora.ru> (дата обращения 07.09.2014).
19. Терра ароматика Интернет-магазин. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.terra-aromatica.ru/> (дата обращения 31.07.2015).
20. Фенольные соединения виноградной лозы: структура, антиоксидантная активность, применение / В. А. Барабой // Биотехнология – 2009. – Т. 2., № 2. – С. 67–75.
21. Химический состав и биологическая активность фракции экстракта лабазника вязолистного / Шилова И.В. и др. // Хим.-фармац. ж. – 2012. – Т. 43, № 4. – С. 7–11.
22. Экстракт виноградных косточек: от эмпирической медицины древности до доказательств современности / Жарская О.М. и др. // Медицинские новости. – 2014. – № 4 (235). – С. 16–20.
23. Эффективность экстракта красных листьев винограда в лечении хронической венозной недостаточности нижних конечностей / Цыганок С.С., Парахонский А.П. // Фундаментальные исследования. – 2008. – № 7. – www.rae.ru.
24. Aescin: pharmacology, pharmacokinetics and therapeutic profile/ Sirtori C.R. // Pharmacol Res. 2001. – Sep; 44 (3). – P. 183–93.
25. Bornsek S.M. Bioefficacy of anthocyanins from bilberries (*Vaccinium myrtillus* L.): Doctoral Dissertation. – Ljubljana, 2012. – 131 p.
26. Caffeine's mechanisms of action and its cosmetic use / Herman A., Herman A.P // Skin Pharmacol. Physiol. – 2013. – № 26 – P. 8–14.
27. Cosmetic Ingredient Review. –2014. – <http://www.cir-safety.org/meeting/>
28. Galloylhamameloses and proanthocyanidins from *Hamamelis virginiana* / K. Zitterl-Eglseer [et. al.] // J. of Ethnopharmacology. – 1997. – Vol. 57, № 7. – P. 139–144.
29. Evans W.C. Trease and Evans' Pharmacognosy. – 15th Edition. – 2002, London: Saunders Ltd. – 616 p.
30. Hitoshi Masaki. Protective activity of hamamelitannin on cell damage of murine skin fibroblasts induced by UVB irradiation / Hitoshi Masaki, Takamasa Atsumia, Hiromu Sakuraib // J. of Dermatological Science. – 1995. – Vol. 10, № 7. – P. 25–34.

УДК 330.332

К ВОПРОСУ О МОДЕРНИЗАЦИИ НАУКОЕМКОГО СЕКТОРА СОВРЕМЕННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Арсланов Ш.Д.

*Институт социально-экономических исследований ДНЦ Российской Академии Наук, Махачкала,
e-mail: ars_dgu@mail.ru*

Наукоемкий сектор современной промышленности России невозможен без качественного управления, основанного на анализе поведения как зарубежных так и отечественных конкурентов. Конкурентная борьба, на сегодняшний день, формируется топ-менеджерами крупнейших российских и зарубежных промышленных предприятий, и чаще всего их стратегия поведения основывается на имитации действий крупных западных компаний, либо имитации действий основных конкурентов. Подобная конкурентная борьба на наш взгляд приводит к внедрению и применению комплекса различных нововведений, состав которых напрямую зависит от структуры основных конкурентов на рынке. Для подтверждения гипотезы мы сравнили степень использования нововведений, сравнили степень фактического применения каждого отдельного нововведения, на основе статистической процедуры сравнения техники Т-тестов. Проведенный анализ, позволяет нам, с определенной долей уверенности, говорить о том, что такой фактор как конкурентное окружение имеет прямое и существенное значение для увеличения интенсивности инновационной деятельности предприятия. Однако, отношения с конкурентами это не исчерпывающие факторы для развития инновационной составляющей предприятия

Ключевые слова: промышленность, модернизация, конкуренция, собственник, нововведения, инновации, инновационная политика, легкая промышленность, стратегия поведения, финансовые нововведения

TO THE QUESTION OF MODERNIZATION OF THE KNOWLEDGE-INTENSIVE SECTOR OF THE MODERN INDUSTRY

Arslanov S.D.

*Institute of social and economic researches of DSC of Russian Academies of Sciences, Makhachkala,
e-mail: ars_dgu@mail.ru*

The knowledge-intensive sector of the modern industry of Russia is impossible without the high-quality management based on the analysis of behavior as foreign and domestic competitors. Competitive fight, today, is formed by top managers of the largest Russian and foreign industrial enterprises, and most often their strategy of behavior is based on imitation of actions of the large western companies, or imitation of actions of the main large competitors. Similar competitive fight in our opinion leads to introduction and application of a complex of various innovations which structure directly depends on structure of the main competitors in the market. For confirmation of a hypothesis we compared extent of use of innovations, compared extent of the actual application of each separate innovation, on the basis of statistical procedure of comparison of equipment of T-tests. The carried-out analysis, allows us, with a certain share of confidence, to say that such factor as a competitive environment has direct and essential sense for increase in intensity of innovative activity of the enterprise. However, the relations with competitors it not exhaustive factors for development of an innovative component of the enterprise

Keywords: industry, modernization, competition, owner, innovations, innovations, innovative policy, light industry, strategy of behavior, financial innovations

Анализ модернизации наукоемкого сектора современной промышленности России невозможен без предварительного анализа стратегического поведения топ-менеджеров крупнейших российских и зарубежных промышленных предприятий. Говоря о топ-менеджерах промышленных предприятий России, необходимо отметить, что их стратегия поведения основывается на имитации действий крупных западных компаний, либо имитации действий основных крупных конкурентов [2, 5, 7].

При столь типичном поведении большинства промышленных предприятий, важно знать какую часть из общего массива промышленных предприятий занимают предприятия «на 100% российские», пред-

приятия с возможным зарубежным собственником либо это производители из развитых и развивающихся стран [1, 3, 8, 9]. Данная проблема имеет особый смысл в контексте конкурентного давления (табл. 1).

Современная ситуация в отраслевом разрезе весьма многообразна и интересна. Так, к примеру, легкая промышленность развивающихся стран, стран СНГ и Восточной Европы стабильно конкурирует с отечественной легкой промышленностью, для российских секторов химии и электроники конкуренты – развитые страны, для целлюлозно-бумажной и лесной промышленности основными конкурентами выступают отечественные предприятия, принадлежащие иностранным собственникам [4, 6, 10].

Таблица 1

Относительная конкурентная позиция различных типов предприятий в разрезе отраслей

Сфера деятельности предприятия	Отечественные	Российские с западными собственниками	Развитые страны	Развивающиеся страны	СНГ и Восточная Европа
Добывающая промышленность	1,94	1,03	0,85	0,71	0,88
Энергетика	1,55	0,53	0,50	0,18	0,43
Лесная промышленность	1,71	1,41	1,24	0,59	0,82
Химия, нефтехимия и фармацевтика	1,92	1,16	1,61	0,61	0,96
Металлургия	2,03	1,14	1,29	0,64	0,00
Машиностроение и металлообработка	1,80	1,04	1,27	0,57	0,87
Электротехническая и электронная промышленность	1,89	0,98	1,40	0,67	0,86
Пищевая промышленность	2,24	1,13	0,76	0,18	0,72
Легкая промышленность	1,80	1,11	1,00	1,36	1,38
Стройиндустрия	2,00	1,16	0,82	0,44	0,87

Примечание. 0 – отсутствует, 1 – слабая, 2 – сильная, 3 – доминирующая.

Подобная конкурентная борьба на наш взгляд приводит к внедрению и применению комплекса различных нововведений, состав которых напрямую зависит от структуры основных конкурентов на рынке. Для подтверждения гипотезы мы сравнили степень использования нововведений, сравнили степень фактического применения каждого отдельного нововведения, на основе статистической процедуры сравнения техники Т-тестов. Данные для сравнения были получены из информации национальных институтов (материалы государственной службы статистики, в том числе его региональных отделений, Министерства экономического развития и торговли РФ (в том числе распространяемые в электронных средствах массовой информации), Министерства финансов РФ) и международных организаций, таких как МВФ, Всемирный экономический форум, Международный форум по развитию менеджмента, Всемирный банк (табл. 2–4).

Таким образом, можно проследить тенденцию вынужденной имитации конкурентного поведения и соответственно внедрения соответствующих нововведений, промышленных предприятий вынужденных конкурировать с предприятиями, собственники которых иностранцы.

Для предприятий промышленности конкурирующих с производителями из развитых стран, таких как США, Япония, Германия, Франция), необходимо более интенсивно использовать достижения НТП и максимально реализовывать нововведения [2, 7, 11, 13].

Другой важной деталью является уровень финансовых нововведений на предприятиях российской промышленности, конкурирующих с западными производителями, включая международные стандарты финансовой отчетности.

Помимо всех различий в инновационном поведении промышленных предприятий существуют и определенные сходства, которые можно проследить по степени наукоотдачи в таких областях как набор и оценка персонала (стандартные имитационные действия практически всех предприятий).

Проведенный анализ, позволяет нам, с определенной долей уверенности, говорить о том, что такой фактор как конкурентное окружение имеет прямое и существенное значение для увеличения интенсивности инновационной деятельности предприятия.

Однако, отношения с конкурентами это не исчерпывающие факторы для развития инновационной составляющей предприятия, есть предположение, что наряду с конкуренцией значительную роль в выборе и осуществлении научно-технической траектории играет и структура предприятия [3, 11, 12]. Поскольку от структуры предприятия чаще всего зависит система целей и задач руководства, доступность финансовых ресурсов, потенциал предприятия и многое другое.

В качестве процедуры сравнения вновь применен метод сравнения средней частоты нововведений по процедуре Т-тест (табл. 4–6).

Таблица 2

Сравнение внедрения нововведений на промышленных предприятиях, конкурирующими с предприятиями с иностранными собственниками

Инновационные меры	Рынок с устойчивым присутствием и/или доминирующим положением российских фирм с иностранными собственниками	Рынок с отсутствием и/или незначительной долей российских фирм с иностранными собственниками	Вероятность совпадения средних
Освоение принципиально новых видов продукции в существующей сфере деятельности	26,90	22,10	0,073
Освоение производства товаров (услуг) в новой сфере деятельности	14,00	11,20	0,172
Освоение новой для фирмы технологии (процессов)	18,30	12,90	0,015
Освоение новых методов контроля качества (ISO 9000-14000)	18,80	16,40	0,317
Освоение западных стандартов бухгалтерского учета	9,50	5,30	0,009
Освоение компьютерных систем управленческого учета	29,80	28,50	0,650
Освоение новых методов финансирования проектов	12,80	9,30	0,072
Обретение новых российских хозяйственных партнеров	20,60	14,20	0,006
Обретение новых зарубежных хозяйственных партнеров	9,40	4,40	0,001
Использование новых форм (каналов) сбыта	13,10	8,30	0,013
Использование новых форм и источников набора персонала	5,0	4,3	0,578
Использование новых методов оценки (аттестации) персонала	0,10	7,70	0,176
Внедрение новых схем оплаты и премирования работников	21,00	17,90	0,217
Создание новых структурных подразделений (филиалов)	17,00	12,10	0,026
Выделение дочерних фирм	6,60	6,80	0,893
Покупка новых предприятий (фирм)	3,50	2,50	0,358
Дополнительные эмиссии акций фирмы	3,80	4,40	0,594

Таблица 3

Сравнение внедрения нововведений на промышленных предприятиях, конкурирующими с производителями из развитых стран

Инновационные меры	Рынок с устойчивым присутствием и/или доминирующим положением производителей из развитых стран	Рынок с отсутствием и/или незначительной долей производителей из развитых стран	Вероятность совпадения средних
1	2	3	4
Освоение принципиально новых видов продукции в существующей сфере деятельности	30,10	20,70	0,001
Освоение производства товаров (услуг) в новой сфере деятельности	16,20	10,30	0,005
Освоение новой для фирмы технологии (процессов)	18,20	13,30	0,033
Освоение новых методов контроля качества (ISO 9000-14000)	25,80	13,00	0,000

Окончание табл. 3

1	2	3	4
Освоение западных стандартов бухгалтерского учета	5,90	7,50	0,318
Освоение компьютерных систем управленческого учета	29,60	28,60	0,735
Освоение новых методов финансирования проектов	10,40	10,80	0,830
Обретение новых российских хозяйственных партнеров	16,40	16,70	0,896
Обретение новых зарубежных хозяйственных партнеров	8,60	4,90	0,017
Использование новых форм (каналов) сбыта	12,50	8,70	0,045
Использование новых форм и источников набора персонала	4,5	4,6	0,977
Использование новых методов оценки (аттестации) персонала	7,70	9,00	0,450
Внедрение новых схем оплаты и премирования работников	23,30	16,70	0,008
Создание новых структурных подразделений (филиалов)	16,20	12,60	0,108
Выделение дочерних фирм	7,80	6,20	0,348
Покупка новых предприятий (фирм)	3,70	2,40	0,231
Дополнительные эмиссии акций фирмы	4,50	4,00	0,697

Таблица 4

Сравнение интенсивности радикальных нововведений на предприятиях с существенным государственным участием

Инновационные меры	Предприятия с существенным государственным участием в составе собственности	Все остальные предприятия	Вероятность совпадения средних
Освоение принципиально новых видов продукции в существующей сфере деятельности	23,40	23,90	0,860
Освоение производства товаров (услуг) в новой сфере деятельности	11,40	12,60	0,589
Освоение новой для фирмы технологии (процессов)	11,50	16,50	0,410
Освоение новых методов контроля качества (ISO 9000-14000)	16,30	17,40	0,673
Освоение западных стандартов бухгалтерского учета	5,70	7,50	0,296
Освоение компьютерных систем управленческого учета	25,10	30,20	0,098
Освоение новых методов финансирования проектов	8,20	10,70	0,226
Обретение новых российских хозяйственных партнеров	13,10	17,40	0,093
Обретение новых зарубежных хозяйственных партнеров	4,70	7,00	0,170
Использование новых форм (каналов) сбыта	8,50	10,30	0,374
Использование новых форм и источников набора персонала	3,30	4,60	0,364
Использование новых методов оценки (аттестации) персонала	8,10	8,40	0,861
Внедрение новых схем оплаты и премирования работников	20,20	17,20	0,261
Создание новых структурных подразделений (филиалов)	11,40	14,70	0,173
Выделение дочерних фирм	4,80	7,30	0,130
Покупка новых предприятий (фирм)	0,70	3,70	0,008
Дополнительные эмиссии акций фирмы	2,40	5,00	0,058

Таблица 5

Сравнение интенсивности радикальных нововведений на предприятиях с существенным участием иностранных собственников

Инновационные меры	Предприятия с существенным участием иностранных собственников	Все остальные предприятия	Вероятность совпадения средних
Освоение принципиально новых видов продукции в существующей сфере деятельности	31,80	23,10	0,071
Освоение производства товаров (услуг) в новой сфере деятельности	14,50	12,10	0,555
Освоение новой для фирмы технологии (процессов)	24,10	14,30	0,017
Освоение новых методов контроля качества (ISO 9000-14000)	34,50	15,50	0,000
Освоение западных стандартов бухгалтерского учета	23,80	5,60	0,000
Освоение компьютерных систем управленческого учета	43,40	27,50	0,002
Освоение новых методов финансирования проектов	16,70	9,40	0,032
Обретение новых российских хозяйственных партнеров	16,70	16,10	0,901
Обретение новых зарубежных хозяйственных партнеров	11,90	5,90	0,029
Использование новых форм (каналов) сбыта	15,90	9,30	0,054
Использование новых форм и источников набора персонала	4,80	4,20	0,816
Использование новых методов оценки (аттестации) персонала	9,50	8,20	0,696
Внедрение новых схем оплаты и премирования работников	22,60	17,70	0,259
Создание новых структурных подразделений (филиалов)	17,90	13,40	0,256
Выделение дочерних фирм	10,70	6,30	0,117
Покупка новых предприятий (фирм)	6,00	2,60	0,074
Дополнительные эмиссии акций фирмы	10,80	3,70	0,002

Таблица 6

Сравнение интенсивности ориентированного на научно-технические нововведения развития предприятия с «неясной структурой собственности»

Инновационные меры	Предприятия с не установленной доминантой в структуре собственности	Все остальные предприятия	Вероятность совпадения средних
1	2	3	4
Освоение принципиально новых видов продукции в существующей сфере деятельности	19,80	25,90	0,026
Освоение производства товаров (услуг) в новой сфере деятельности	11,40	12,80	0,501
Освоение новой для фирмы технологий (процессов)	13,50	15,90	0,293
Освоение новых методов контроля качества (ISO 9000-14000)	16,30	17,40	0,657
Освоение западных стандартов бухгалтерского учета	6,30	7,40	0,478
Освоение компьютерных систем управленческого учета	31,00	27,60	0,251
Освоение новых методов финансирования проектов	10,40	9,70	0,742
Обретение новых российских хозяйственных партнеров	17,80	15,30	0,310
Обретение новых зарубежных хозяйственных партнеров	5,40	6,80	0,363
Использование новых форм (каналов) сбыта	10,10	9,60	0,796
Использование новых форм и источников набора персонала	3,80	4,50	0,589

Окончание табл. 6			
1	2	3	4
Использование новых методов оценки (аттестации) персонала	8,20	8,40	0,887
Внедрение новых схем оплаты и премирования работников	16,10	19,10	0,220
Создание новых структурных подразделений (филиалов)	14,80	13,20	0,484
Выделение дочерних фирм	7,90	6,00	0,239
Покупка новых предприятий (фирм)	2,50	3,00	0,567
Дополнительные эмиссии акций фирмы	6,20	3,20	0,020

Таким образом, проведенный анализ подтверждает наличие влияния на инновационную деятельность предприятия нестандартных форм собственности (в нашем случае присутствие государства или иностранных лиц).

Также необходимо отметить, что на сегодняшний день факт наличия или отсутствия как государственной собственности, так и иностранной собственности в структуре предприятия, практически не связано с имеющееся, либо формируемой структурой его конкурентного окружения. Таким образом, можно уверенно утверждать, что и конкурентный фактор и институциональный фактор научно-технического развития являются практически независимыми.

Работа подготовлена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 14-06-00066-а).

Список литературы

1. Арсланов Ш.Д. Системная модернизация регионального промышленного комплекса / Идзиев Г.И., Рабаданова А.А., Арсланова Х.Д. // Вопросы структуризации экономики. – 2014. – № 3. – С. 72–77.
2. Арсланов Ш.Д. Современная государственная политика в области поддержки инвестиционной деятельности. / Рабаданова А.А., Арсланова Х.Д., Идзиев Г.И. // Вопросы структуризации экономики. – 2014. – № 3. – С. 85–87.

3. Арсланов Ш.Д., Арсланова Х.Д. Информационные проблемы анализа развития контрактных форм совместной предпринимательской деятельности в РФ. // Вопросы структуризации экономики. – 2006. – № 3. – С. 81.

4. Арсланова Х.Д. Проблемы качества государственного управления в кризисных регионах. // Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции «Современные тенденции в образовании и науке», в 14 частях. – Тамбов, 2014. – С. 10–11.

5. Арсланова Х.Д. Устойчивое развитие промышленного комплекса региона: Автореф. дис. канд. эконом. наук. – Махачкала, 2009. – С. 14–16.

6. Арсланова Х.Д. Коррупция как сдерживающий фактор развития экономики региона. // Региональные проблемы преобразования экономики. – 2012. – № 4. – С. 124–127.

7. Арсланова Х.Д., Арсланов Ш.Д. Основные проблемы развития промышленного производства регионов Северо-Кавказского Федерального Округа. // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 5–2. – С. 379–383.

8. Багомедов М.А., Багомедова Х.М. Об объективности развития региона в условиях глобализации. // Вопросы структуризации экономики. – 2011. – № 2. – С. 17–22.

9. Гаджиева А.Г. Рыночная инфраструктура: основные компоненты, условия формирования и развития. // Региональные проблемы преобразования экономики. – 2011. – № 3. – С. 244–250.

10. Гордеев О.И. Формирование и проведение экономической политики региона на современном этапе постиндустриального общества. // Апробация. – 2015. – № 3 (30). – С. 13–17.

11. Идзиев Г.И. Перспективы перевода региональной промышленности на выпуск высокотехнологичной продукции (на примере Республики Дагестан). // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2014. – № 25. – С. 16–22.

12. Ниналалова Л.Г. Государственная поддержка народных художественных промыслов как основа их возрождения. // Региональные проблемы преобразования экономики. – 2013. – № 3 (37). – С. 114–117.

13. Рабаданова А.А. Анализ отраслевой структуры занятости населения Республики Дагестан. // Вопросы структуризации экономики. – 2012. – № 1. – С. 66–68.

УДК 338

УПРАВЛЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫМ РАЗВИТИЕМ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Безрукова Т.Л., Шанин И.И., Оразгулыева А.А., Саиян Т.С.

*ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова»,
Воронеж, e-mail: kingoao@mail.ru*

В статье рассматривается подход по управлению инновационным развитием промышленных предприятий. Существующие подходы к совершенствованию управления инновационным развитием предприятий рассматривают лишь отдельные аспекты и направления, а комплексная стратегия, которая позволила бы предложить системное управление инновационным развитием промышленных предприятий, в настоящее время не сформирована. В современных условиях быстро растущий научно-технический прогресс даёт предпосылки предприятиям для обновления и модернизации основных фондов предприятий. При этом характеристики инновационных проектов часто отличаются непредсказуемостью эффективности конечного результата, данный факт характеризуется наличием инновационных рисков. Система управления инновационным развитием предприятия зависит от внешних факторов в отношении поставок ресурсов, энергии, кадров, а также потребителей, и при совершенствовании и использовании системы управления. Предприятие должно своевременно реагировать на изменения, выявлять определяющие эти изменения факторы, находить необходимые способы адаптации себя к условиям эффективного функционирования.

Ключевые слова: Управление, инновационная деятельность, инновации, предприятие, эффективность, инновационная продукция, инвестиции

MANAGEMENT OF INNOVATIVE DEVELOPMENT OF THE INDUSTRIAL ENTERPRISES

Bezrukova T.L., Shanin I.I., Orazgulyeva A.A., Saiyan T.S.

Voronezh State Forestry University, Voronezh, e-mail: kingoao@mail.ru

In article approach on management of innovative development of the industrial enterprises is considered. The existing approaches to improvement of management of innovative development of the enterprises consider only separate aspects and the directions, and complex strategy which would allow to offer system management of innovative development of the industrial enterprises, isn't created now. In modern conditions quickly growing scientific and technical progress gives prerequisites to the enterprises for updating and modernization of fixed assets of the enterprises. Thus characteristics of innovative projects often differ in unpredictability of efficiency of the end result, this fact is characterized by existence of innovative risks. The control system of innovative development of the enterprise depends on external factors concerning deliveries of resources, energy, shots, and also consumers, and at improvement and use of a control system. The enterprise has to react in due time to changes, reveal the factors defining these changes, find necessary ways of adaptation of to conditions of effective functioning.

Keywords: Management, innovative activity, innovations, enterprise, efficiency, innovative production, investments

На современном этапе, несмотря на определенный экономический рост в последние годы, положение в экономической обстановке в стране остается достаточно сложным. В первую очередь это относится к низкому уровню конкурентоспособности российской продукции и услуг, технологической отсталости промышленных производств. Процесс глобального изменения ситуации на промышленных предприятиях, который обеспечивал бы в ближайшей перспективе его устойчивый подъем, возможен только на новой инновационной, экономической и организационной основах, базирующийся на промышленном типе воспроизводства. Для этого потребуются формирование и мобилизации всех внутренних источников развития на предприятиях и, прежде всего, имеющегося на предприятиях интеллектуального потенциала, трансформирующегося в технологическое развитие.

Инновационная деятельность выступает основой дальнейшего существования

и развития промышленных предприятий, а также даёт возможность для повышения конкурентных преимуществ. Современные конкурентные преимущества предприятий все более зависят не от степени владения капитальными ресурсами и материальными ценностями, а от способности сотрудников к разработке и внедрению инноваций, что приводит к расширенному привлечению инвестиций в интеллектуальный капитал и является базой экономического роста на основе научно-технического прогресса.

Совершенствовать систему управления инновационным развитием предприятий необходимо одновременно с осуществлением различных мероприятий, способствующих повышению эффективности инновационной деятельности [1, 2]:

1. Разработка плана инновационного развития предприятия.
2. Проведение модернизации основных технологических процессов предприятия.

3. Внедрение инноваций на всем цикле производства продукции предприятия, при взаимодействии с другими предприятиями.

При выборе основных элементов системы управления инновационным развитием промышленных предприятий и обеспечении их эффективной взаимосвязи необходимо проанализировать внешние факторы предприятий [3, 4].

Совершенствование управления инновационным развитием на промышленных предприятиях предполагает формирование новой рыночной инфраструктуры, которая стимулировала бы и поддерживала данный механизм, а также осуществляла его непосредственный контроль. Таким образом, проблема рационального и эффективного использования инновационной продукции в сложившихся в нашей стране социально-экономических условиях, приобретает особое значение. А также требует новейших подходов для построения системы управления инновационным развитием на предприятиях, для совершен-

ствования инновационного процесса на предприятиях и повышения их инвестиционно-инновационной привлекательности [5, 6].

В настоящее время внешняя среда активно влияет на процесс построения и функционирования системы управления инновационным развитием предприятия (рис. 1).

Дальнейшая судьба инновационной продукции, в которую предприятие-инноватор вкладывает средства, не имеет стопроцентного успешного функционирования на рынке, на рис. 2 рассмотрены уровни, на которые можно разбить процесс создания нового инновационного продукта.

При рассмотрении системы управления инновационным развитием на промышленных предприятиях можно выявить основные актуальные необходимые направления. Данные направления позволят улучшить организационно-управленческие аспекты при функционировании системы управления инновационным развитием промышленных предприятий:

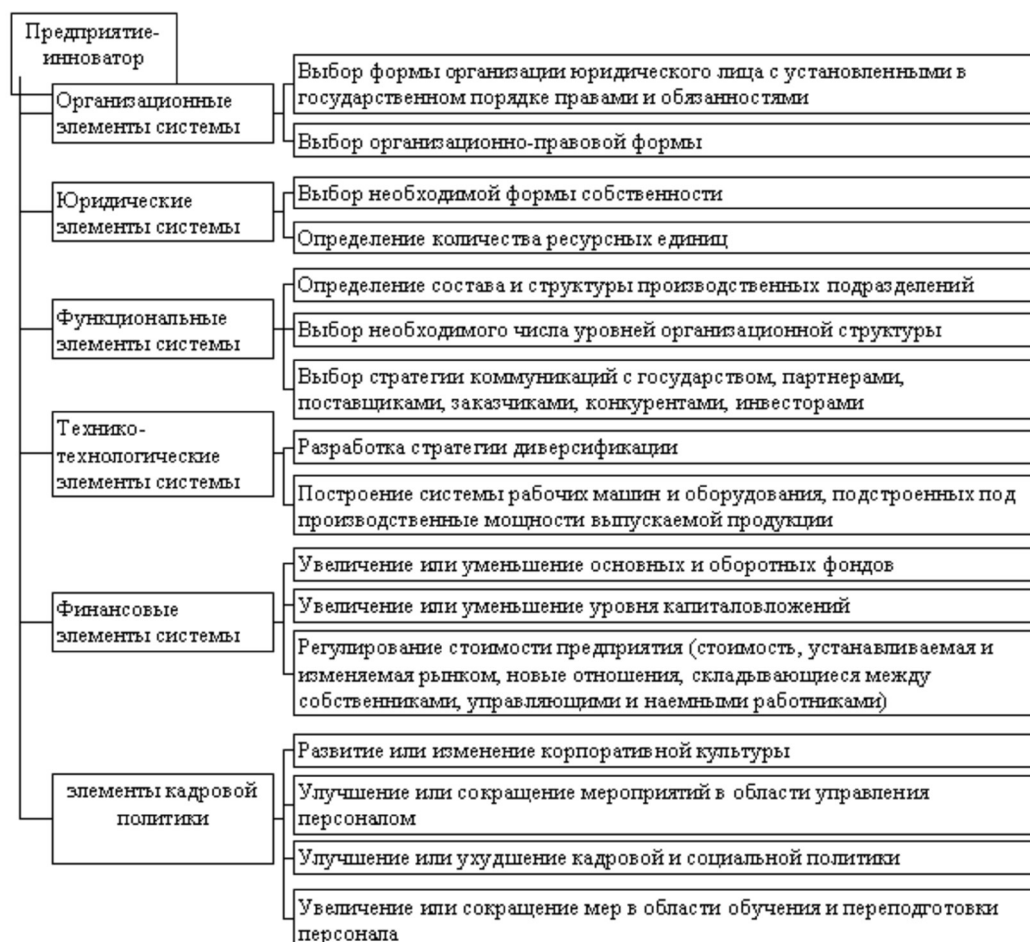


Рис. 1. Схема механизма функционирования системы управления инновационным развитием предприятий

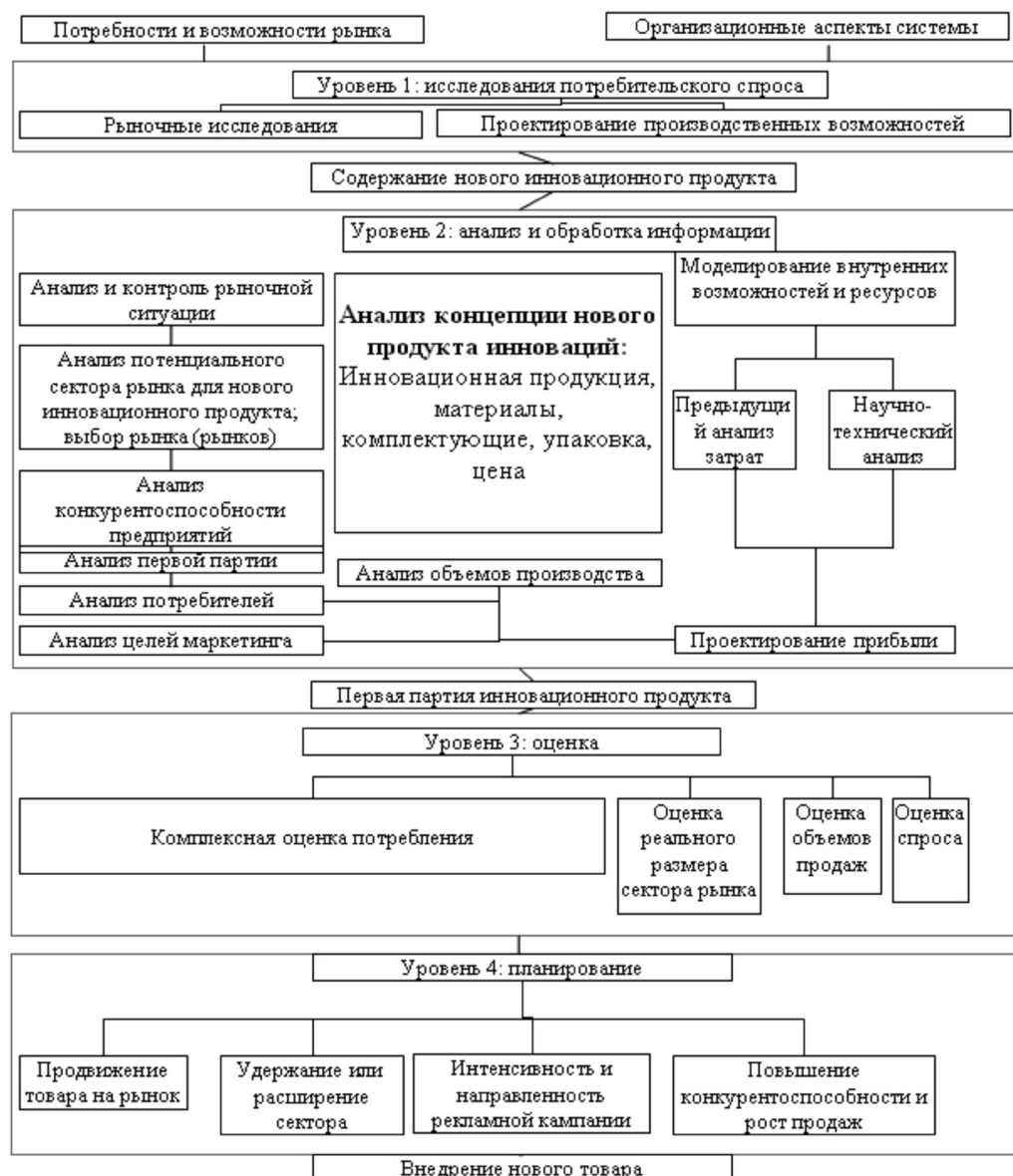


Рис. 2. Основные уровни создания новой инновационной продукции

1. Повышение уровня оценки к актуальности исследований со стороны собственников-акционеров и конечных потребителей инновационного продукта;

2. Повышение качества выпускаемой инновационной продукции на конкурентном рынке.

Рассмотрим подход по проведению оценки эффективности системы управления инновационным развитием предприятий, обладающий достаточно сложной структурой, направленной на привлечение инвестиций именно в развитие инновационной деятельности предприятий (рис. 3).

Рассмотренная оценка эффективности системы управления инновационным

развитием предприятий выявляет конечную цель определения степени эффективности реализуемых проектов и нововведений:

1. Увеличение значений конечных результатов на основе экономии трудовых, материальных затрат, амортизационных и прочих расходов, снижения себестоимости продукции;

2. Увеличение показателей конкурентоспособности выпускаемой продукции и улучшение финансового состояния предприятий за счет внедрения инновационных технологий и повышения уровня рентабельности производимой продукции и увеличения дохода и доли прибыли;

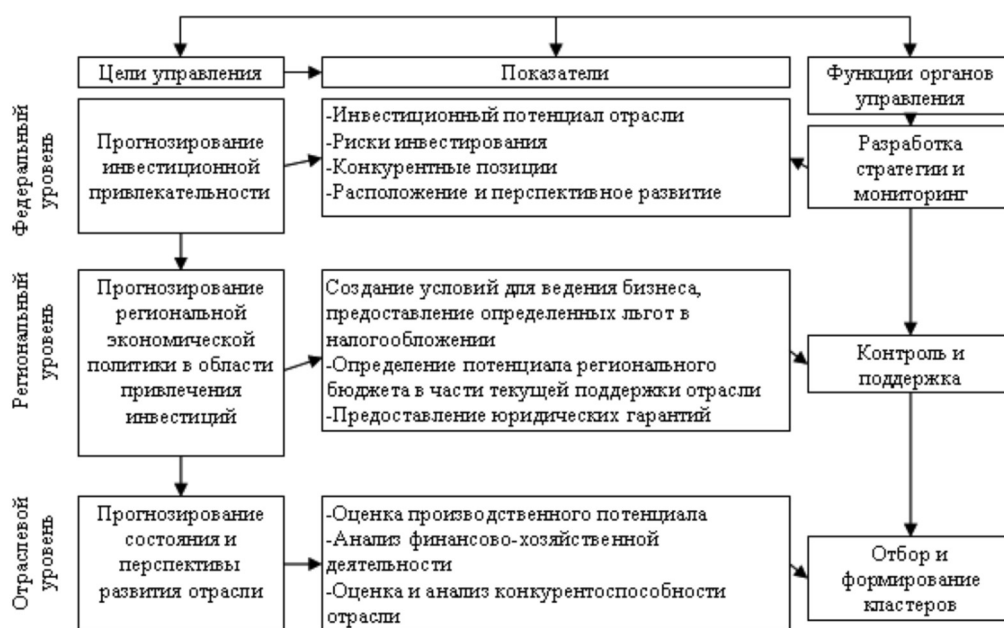


Рис. 3. Оценка эффективности системы управления инновационным развитием предприятий

3. Снижение факторов влияющих на увеличение уровня рентабельности имущества, оборотных активов и капитала предприятия.

Список литературы

1. Безрукова Т.Л., Шанин И.И., Якунина А.П. Управление оборотными активами / Успехи современного естествознания. – 2015. – № 1-1. – С. 102–105.
2. Безрукова Т.Л., Степанова Ю.Н., Шанин И.И., Чеснокова А.В. Венчурное финансирование стартапов / Успехи современного естествознания. – 2015. – № 1-2. – С. 254–256.
3. Безрукова Т.Л., Шанин И.И., Кудаева Е.Ю. Развитие инноваций на предприятии / Успехи современного естествознания. – 2015. – № 1-3. – С. 489–491.
4. Безрукова Т.Л., Степанова Ю.Н., Шанин И.И., Дуракова Ю.В. Современное состояние и развитие стартапов / Успехи современного естествознания. – 2015. – № 1-1. – С. 95–97.
5. Безрукова Т.Л., Шанин И.И., Зиборова Я.С. Факторы оценки инвестиционной привлекательности / Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 3-3. – С. 415–418.
6. Безрукова Т.Л., Борисов А.Н., Шанин И.И., Лукин А.С. Оценка финансового состояния на примере мебельного предприятия Воронежской области / Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. – 2015. – Т. 3. № 1 (12). – С. 349–356.
7. Безрукова Т.Л., Борисов А.Н., Шанин И.И., Лукин А.С. Прогнозирование и планирование издержек в производственной деятельности предприятий / Лесотехнический журнал. – 2015. – Т. 5. № 2 (18). – С. 232–242.
8. Parahina V.N., Boris O.A., Bezrukova T.L., Shanin I.I. State support for creation and development of socially-oriented innovative enterprises / Asian Social Science. – 2014. – Т. 10. № 23. – С. 215–222.
9. Безрукова Т.Л., Борисов А.Н., Шанин И.И. Пути решения проблемы инновационного развития мебельных предприятий / Лесотехнический журнал. – 2014. – Т. 4. № 1 (13). – С. 229–235.
10. Забудков В.А., Шанин И.И. Рыночная экономика, принципы ее функционирования и основные тенденции развития / Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. – 2014. – Т. 2, № 6 (11). – С. 285–291.
11. Шанин И.И. Анализ показателей прибыли и рентабельности предприятия на примере мебельного предприятия / Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. – 2014. – Т. 2, № 6 (11). – С. 347–352.
12. Шанин И.И., Курылева И.С. Инновационное развитие предпринимательских структур / В сборнике: Студенческий научный форум материалы VI Международной студенческой электронной научной конференции: электронный ресурс. 2014.
13. Безрукова Т.Л., Шанин И.И., Коваленко Е.В. Текущее состояние инновационной деятельности на промышленных предприятиях / В сборнике: Студенческий научный форум материалы VI Международной студенческой электронной научной конференции: электронный ресурс. 2014.
14. Шанин И.И., Чернышова О.А. Проблема инновационного развития в экономике страны / В сборнике: Студенческий научный форум материалы VI Международной студенческой электронной научной конференции: электронный ресурс. 2014.
15. Безрукова Т.Л., Борис О.А., Шанин И.И. Дифференциация инновационных предприятий с учетом их финансового обеспечения / В сборнике: Актуальные вопросы в научной работе и образовательной деятельности сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 13 частях. 2013. – С. 25–26.

УДК 338

РАЗВИТИЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА НА ОСНОВЕ АНТРЕПРЕНЕРСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Безрукова Т.Л., Шанин И.И., Михайлова Е.Е.

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова»,
Воронеж, e-mail: kingoao@mail.ru

Слово «предпринимательство» основательно вошло в наш научный и общественный оборот и закрепи-лось в российских законах. Слово «предприниматель» для нас ассоциируется владельцем малого индивиду-ального предприятия, магазина, коммерческого ларька или же заведения сферы услуг. Исходя из книги Пи-тера Друкера «Инновации и антрепренерство», – это не совсем так, вернее, совершенно не так. Антрепренер и антрепренерство это на самом деле то, что мы передаем с английского словами предприниматель и пред-принимательство. П. Друкер разработал свое понятие антрепренерства. Антрепренерство он понимает как американское явление. Именно с направлениями в менеджменте он связывает появление антрепренерства и антрепренерской экономики. Идеи менеджмента распространились на малые предприятия, общественные организации, некоммерческие учреждения и на государственный аппарат. Все эти изменения произошли за последние 10-15 лет, а ведь раньше менеджмент относился к сфере деятельности крупных коммерческих предприятий.

Ключевые слова: Антрепренерство, предпринимательство, конкуренция, управление, фирма

DEVELOPMENT OF BUSINESS ON THE BASIS OF THE ENTREPRENEUR ORGANIZATIONS

Bezrukova T.L., Shanin I.I., Mikhaylova E.E.

Voronezh State Forestry University, Voronezh, e-mail: kingoao@mail.ru

The word «business» was included thoroughly into our scientific and public turn and fixed in the Russian laws. The word «businessman» for us is associated the owner of the small individual enterprise, shop, a commercial stall or institution of a services sector. Proceeding from Peter Druker's book «Innovations and theater management» – it not absolutely so rather absolutely not so. The impresario and theater management it actually that we express from English in words the businessman and business. P. Druker developed the concept of theater management. He understands theater management as the American phenomenon. In management it connects emergence of theater management and entrepreneur economy with the directions. Ideas of management extended on small enterprises, public organizations, noncommercial establishments and on government. All these changes happened for the last 10-15 years, and after all earlier management belonged to a field of activity of the large commercial enterprises.

Keywords: Theater management, business, competition, management, firm

Антрепренерство или же предпри-нимательство чаще всего ассоциируется с деятельностью инициативных рисковых и ищущих новых технологий личностей, которые управляют малыми самостоятель-ными предприятиями. В современном биз-несе таких людей очень много. Еще больше их действует в структуре крупных предпри-ятий. Таких индивидов называют интрапре-нерами (intrapreneurs). Часто говорят, что интрапренер – это антрепренер в структуре крупного предприятия [1].

Интрапренерство проявляется как ре-акция на сбой, застои и всякие неурядицы в бизнесе. Этот вид деятельности так же складывается на узких участках с возник-шими задержками производства.

Антрепренерские (предприниматель-ские) организации чаще всего имеют очень простую базовую структуру, при этом срав-нительно слабо развитую. Как показывает статистика, в некоторых случаях именно в этих организациях численность сотруд-ников значительно мала, или же он отсут-ствует совсем, высота управленческой пи-

рамиды незначительна, а разделение труда совершенно неразвито. Деятельность дан-ной организации формализована в невысо-кой степени. Роль планирования, а так же различных тренингов крайне мала. В опре-деленном смысле речь идет об антиструкту-ре, которую мы называем простой.

Представление антрепренерской новой модели заключается в децентрализации управления. Основная задача правительства заключается в предоставлении местным со-обществам возможность решать свои про-блемы самостоятельно, а так же прокон-тролировать степень удовлетворения нужд местного населения. За счет преодоления государственной монополии на некоторые виды услуг населению создается конку-рентная среда (поощряющая инновации, стимулирующая отдачу сотрудников, повы-шающая качество услуг). При этом эффек-тивная конкурентная среда может быть соз-дана только в жестких нормативных рамках. Правила конкуренции должны быть четко сформулированы, а сам процесс должен на-ходиться под постоянным контролем [2, 3].

Антрепренерская (предпринимательская) модель политико-административной системы не является единственным и, тем более, идеальным, ответом на вызовы современности. И все же именно она стала главным вопросом повестки дня повсеместно идущих административных реформ. Несмотря на это ориентация на рыночные механизмы не устраняет необходимости решения вопроса об эффективной организации процесса взаимодействия элементов политико-административной системы между собой и внешними агентами.

Вся власть в антрепренерской (предпринимательской) организации сосредоточена в руках руководителя, который, чаще всего, является яркой личностью. Не достаточная жесткость внешнего контроля в значимой степени связана с тем, что он не должен создавать помех лидеру данной антрепренерской организации. Система управления базируется на силе личности руководителя или же его непосредственном вмешательстве в ход деятельности. Под его контролем в организации никаких политических течений появиться не может. В случае если сторонние фигуры, влиятельный потребитель либо поставщик, на организацию попытаются оказать давление, она попытается перейти в иную, наиболее защищенную от внешних воздействий рыночную нишу [6, 7].

Не так уж редки ситуации, когда все деловые коммуникации в антрепренерских организациях в итоге замыкаются на руководителе. В наиболее крупных организациях доминируют неформальные коммуникации, причем большая их часть осуществляется между лидером и сотрудниками.

Ситуация, когда руководителем антрепренерской (предпринимательской) фирмы является ее собственник, считается классическим примером. Для того что избавиться от бюрократической системы контроля в организациях, в которых они работали когда-то, люди антрепренерского склада, часто основывают собственные фирмы. Оказавшись у руля предприятия, антрепренеры (предприниматели) по-прежнему испытывают негативное отношение к штатным аналитикам и бюрократам, и именно поэтому испытывают ярко выраженное желание и стремление сохранить в своих фирмах изначально присущие им гибкость и подвижность.

Антрепренерские (предпринимательские) фирмы часто молоды и целеустремленны, находятся в постоянном поиске новых рискованных рынков, обходящие стороной крупные бюрократизированные компании. Тем не менее, они в достаточной мере осторожны, чтобы избежать сложных

рынков, предпочитают оставаться в нишах, в которых их руководители чувствуют себя более чем комфортно [15].

В достаточной мере, антрепренерские структуры остаются простыми благодаря их небольшим размерам и концентрированным стратегиям, таким образом, их лидеры имеют возможность поддерживать полноту контроля и гибкость маневра организаций. Лидеры-антрепренеры обладают достаточной прозорливостью, и часто харизматическими и автократическими чертами. Но все же агрессивны и проницательны далеко не все. Местными производителями называют большинство антрепренеров (предпринимателей), которые довольствуются обычными стратегиями в малых географических нишах. Предприниматель (антрепренер) не обязательно должен являться владельцем организации, он может действовать вне частного сектора, но все же формировать конфигурацию антрепренерского типа. Весьма вероятно, что эту конфигурацию используют большинство новых организаций вне зависимости от того, в частном или общественном секторе они действуют. Новые организации привлекают сильных руководителей, получающих возможность определить основные направления деятельности, сформировать стратегическое видение, а так же нанять первых работников и провести необходимые на начальном этапе действия. Все это дает им возможность сформировать их в значительной мере «под себя», а так же воплотить в них собственное видение мира и стратегическую мечту. Большинство бизнес – компаний, антрепренерских (предпринимательских) и некоммерческих организаций в начальный период деятельности проходят через стадию конфигурации предпринимательского типа.

Организации сохраняют антрепренерскую конфигурацию, до тех пор, пока ими руководят лидеры – основатели, не смотря на то, что новые стремительно растущие организации или фирмы, нуждающиеся в использовании специализированных экспертных форм, сравнительно быстро переходят к любой другой конфигурации.

В охваченных кризисом организациях антрепренерский тип конфигурации так же формируется. Влияние существующих в нормальной ситуации групп, штабных аналитиков с их стандартными формами контроля, обычно не позволяет лидеру добиться принятия ситуации через систему персонализированного контроля, в таких ситуациях, как правило, в них происходит предельное упрощение структур.

В этой конфигурации решения, как стратегии, так и операционных вопросов

сконцентрированы в руках руководителя организации. Важнейшим преимуществом централизации являются основывающиеся на опыте руководителя стратегические ответные реакции, а также гибкость и способность организации к быстрой адаптации. В данной ситуации все зависит от одного – единственного человека. Так же высока вероятность, того что, сосредоточившись на операционных вопросах, антрепренер может упустить из виду стратегические перспективы. И наоборот, его пренебрежение оперативными проблемами негативно отражается на организации в целом, если руководитель уделяет стратегии слишком большое внимание. В организациях антрепренерского типа оба варианта встречаются довольно часто.

Это самый рискованный тип организации, в которой все вращается вокруг одного человека. Способность организации приспосабливаться к переменам напрямую зависит от реакции лидера на формальные изменения. Основными ее недостатками оказывается прозорливость и видение ситуации ее лидером, а так же его способность к быстрой реакции, в случае отторжения руководителем возможности организации к адаптации резко ограничиваются, а основные достоинства антрепренерской (предпринимательской) организации. Осознание антрепренерской (предпринимательской) организацией своей миссии является еще одним существенным достоинством. Большинство людей предпочитают работать в маленьких, но отличающихся дружескими отношениями в коллективе организации. Для таких организаций характерны высокие темпы роста.

Не смотря на то, что все развивающиеся отрасли разнообразны, у каждой из них присутствуют некоторые общие структурные факторы. Большинство из них связано либо с отсутствием установившейся основы для конкуренции либо же с малыми первоначальными размерами и общей новизной ситуации.

Отрасли организации на начальных стадиях развития имеют незначительную информацию о конкурентах, а так же о характеристиках потребителей и условиях функционирования отрасли. Достоверная информация по продажам в доле и отрасли рынка, в основном недоступна. В связи с этим никто не может знать всю ситуацию на конкурентном рынке.

В сравнении с потенциальным уровнем неопределенности ситуации и малых объемов производства, определяют высокий уровень первоначальных издержек. Достаточно быстро совершенствуются проце-

дуры и планировка операционных систем, а производительность труда повышается по мере накопления опыта. Дополнительные возможности создаются непосредственно с возрастанием объемов продаж товаров. Они служат для расширения масштаба деятельности и увеличения общего аккумулярованного объема произведенной фирмами-конкурентами отраслевой продукции.

Первоначальные покупатели развивающейся отрасли по определению являются потребителями продукции. Главной задачей маркетинга является то, чтобы способствовать замещению новым товаром продуктов, которые ранее уже были использованы потребителями.

С помощью различных подходов, не взирая на последствия, решаются проблемы и возникшие затруднения с реализацией продукции, что во многих развивающихся отраслях приводит к расширению круга потребителей или производства продукции, соответствующей потребностям рынка.

Во многих развивающихся отраслях поощрение первопроходцев возможно при помощи разного рода субсидий из различных государственных и негосударственных источников, особенно применяющих радикально новые технологии, либо связанные с социально значимыми сферами.

Конфигурация барьеров мобильности бизнеса, в развивающихся отраслях, чаще всего отличается от аналогичных барьеров более поздними стадиями ее развития. Общими чертами первоначальных барьеров являются:

- технологии, защищенные патентами;
- квалифицированный труд, доступ к сырью и другим входящим ресурсам, соответствующим цене и качеству;
- доступ к каналам распределения;
- высокие риски увеличивают значение альтернативных капитальных издержек, следовательно, и высоту эффективных барьеров капитала;
- значение определяемых опытом преимуществ по издержкам в условиях технологической и конкурентной неопределенности возрастает.

Первоначальные барьеры связаны с созданием каналов распределения, обеспечением поставок сырья и комплектующих, принятия обоснованных решений и возможность снижения рисков посредством создания новых технологий наиболее, нежели чем с потребностью в больших объемах ресурсов. Фирмы, которые входят на новый рынок позже других так же обладают определенными преимуществами. Преобладание характерных для данного периода неопределенности и рисков является основ-

ной проблемой формулирования стратегии в развивающихся отраслях. Идентифицировать конкурентов весьма сложно, поскольку структура отрасли не сформировалась, возможно, продолжает изменяться, правила игры еще не выработаны. Но стратегическая сторона имеется у каждого из этих факторов. Период наивысшей стратегической свободы и наибольшей отдачи того или иного стратегического выбора называется фазой становления отрасли.

Баланс в развивающейся отрасли между интересами отрасли и потребностями компании является ключевым стратегическим моментом. Успех фирмы во многом зависит от других участников организации в силу потенциальных проблем с имиджем отрасли, степенью доверия к ней и возможной неопределенности покупателей. Привлечение покупателей-первопроходцев и стимулирование замещения конкурирующих товаров других отраслей является перво-степенной проблемой организации. Участники развития отрасли, на данном этапе развития, установленных общих для всех стандартов, поддержании уровня качества, в выступлении единым фронтом в отношениях с поставщиками, потребителями, правительством.

Достижения ее участниками значимых результатов, баланс интересов должен смещаться в пользу отдельных фирм, по мере развития отрасли. В то же время многие завоевавшие значительный авторитет в качестве представителей отрасли компании не способны смириться с необходимостью изменения приоритетов. По мере приближения отрасли к стадии зрелости такие компании рискуют оказаться на «обочине».

В завершении темы об антрепренерских (предпринимательских) организациях можем отметить, что тип данной организации в значимой мере связан с формированием стратегического видения ситуации, который должен основываться на принципиально новых идеях. Стратегии отражают намерения одного лидера и поэтому могут быть охарактеризованы как заранее планируемые. По мере осуществления стратегий детали могут уточняться, не смотря на то, что они в своем большинстве носят личностный характер. Изменение видения ситуации так же возможно, так как, в зависимости от развития ситуации, в процессе воплощения

планов организации лидер быстро корректирует стратегию.

Список литературы

1. Parahina V.N., Boris O.A., Bezrukova T.L., Shanin I.I. State support for creation and development of socially-oriented innovative enterprises / Asian Social Science. – 2014. – Т. 10. № 23. – С. 215–222.
2. Безрукова Т.Л., Шанин И.И., Якунина А.П. Управление оборотными активами / Успехи современного естествознания. – 2015. – № 1-1. – С. 102–105.
3. Безрукова Т.Л., Шанин И.И., Дуракова Ю.В. Особенности договорной работы на предприятиях / Успехи современного естествознания. – 2015. – № 1-1. – С. 92–94.
4. Безрукова Т.Л., Степанова Ю.Н., Шанин И.И., Дуракова Ю.В. Современное состояние и развитие стартапов / Успехи современного естествознания. – 2015. – № 1-1. – С. 95–97.
5. Безрукова Т.Л., Степанова Ю.Н., Шанин И.И., Жабина А.И. Принципиальные расхождения в МСФО и РСБУ / Успехи современного естествознания. – 2015. – № 1-2. – С. 247–250.
6. Безрукова Т.Л., Степанова Ю.Н., Шанин И.И., Чеснокова А.В. Основные проблемы внедрения и различия между-народных стандартов аудита в российской практике / Успехи современного естествознания. – 2015. – № 1-2. – С. 251–253.
7. Безрукова Т.Л., Степанова Ю.Н., Шанин И.И., Жабина А.И. Влияние политической обстановки на работу большой аудиторской четверки в России / Успехи современного естествознания. – 2015. – № 1-2. – С. 244–246.
8. Безрукова Т.Л., Степанова Ю.Н., Шанин И.И., Чеснокова А.В. Венчурное финансирование стартапов / Успехи современного естествознания. – 2015. – № 1-2. – С. 254–256.
9. Безрукова Т.Л., Шанин И.И., Кудасева Е.Ю. Развитие инноваций на предприятии / Успехи современного естествознания. – 2015. – № 1-3. – С. 489–491.
10. Безрукова Т.Л., Шанин И.И., Жабина А.И. Современные методы автоматизации бухгалтерского учета / Успехи современного естествознания. – 2015. – № 1-4. – С. 664–666.
11. Безрукова Т.Л., Шанин И.И., Зиборова Я.С. Факторы оценки инвестиционной привлекательности / Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 3-3. – С. 415–418.
12. Безрукова Т.Л., Борисов А.Н., Шанин И.И., Лукин А.С. Прогнозирование и планирование издержек в производственной деятельности предприятий / Лесотехнический журнал. – 2015. – Т. 5. № 2 (18). – С. 232–242.
13. Безрукова Т.Л., Борисов А.Н., Шанин И.И., Лукин А.С. Оценка финансового состояния на примере мебельного предприятия Воронежской области / Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. – 2015. – Т. 3, № 1 (12). – С. 349–356.
14. Шанин И.И., Лебеденко А.В. Анализ текущей финансово-хозяйственной деятельности предпринимательских структур / В сборнике: Студенческий научный форум материалы VI Международной студенческой электронной научной конференции: электронный ресурс. 2014.
15. Шанин И.И., Лебеденко А.В. Эффективное развитие экономической деятельности предприятий промышленного комплекса / В сборнике: Студенческий научный форум материалы VI Международной студенческой электронной научной конференции: электронный ресурс. 2014.

УДК 336.711

ЭВОЛЮЦИЯ ДЕНЕЖНО-КРЕДИТНОЙ ПОЛИТИКИ БАНКА РОССИИ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ

Пыхтеев Ю.Н.

ФГАОУ ВПО «Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»,
Нижний Новгород, e-mail: iuryunik@rambler.ru

В статье проанализирована эволюция принципов реализации денежно-кредитной политики в России на современном этапе. Показано определяющее влияние цены нефти и экспортных доходов на реализацию денежно-кредитной политики в России. Обосновано положение о том, что в условиях повышения мировых цен на нефть главной задачей кредитно-денежной политики становится аккумулирование резервов и наращивание денежного предложения, а на этапе спада для стабилизации курса национальной валюты Центральный банк вынужден абсорбировать ликвидность и продавать резервы. Выявлены риски, обусловленные переходом к монетарному режиму инфляционного таргетирования в условиях высокой зависимости российской экономики от внешних шоков. На основании проведенного анализа сформулирован вывод о несоответствии заявленных Центральным Банком экономических целей и фактически достигнутых результатов.

Ключевые слова: денежно-кредитная политика, Центральный банк, ключевая ставка, международные резервы, валютный курс, экспорт, экспортно-сырьевая экономика

EVOLUTION OF MONETARY POLICY OF THE BANK OF RUSSIA: PROBLEMS AND SOLUTIONS

Pykhteev Y.N.

*Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Professional Education
«Nizhny Novgorod State University N.I. Lobachevsky», Nizhny Novgorod, e-mail: iuryunik@rambler.ru*

This article presents the analysis of the evolution of the principles of implementation of monetary policy in Russia at the present stage. The article shows the oil price and export income influence monetary policy in modern Russia. The article substantiates the proposition that in circumstances of world oil price the main target of monetary policy is to accumulate funds and monetary supply and when there is a decrease in order to stabilize the national currency rate Central Bank has to withdraw liquidity and to reduce funds. The analysis identified risks associated with the transition to monetary inflation targeting regime in the conditions of the high dependence from external shocks. The analysis results in conclusion about the non-compliance of the Central Bank economic goals and achieved results.

Keywords: monetary policy, Central Bank, key interest rate, international funds, currency rate, export, raw materials export economy

Денежно-кредитная политика является важнейшим элементом макроэкономической политики современного государства. С теоретической точки зрения, Центральный Банк должен выбирать монетарный режим, максимизирующий общественное благосостояние, в зависимости от заданных характеристик экономики [5]. Изменение этих характеристик приводит к смене оптимального монетарного режима. В связи с этим практические приоритеты денежно-кредитной политики время от времени изменяются.

В России это обусловлено, кроме прочего, высокой зависимостью экономики от сырьевого экспорта и колебаний цен на глобальном рынке углеводородов [3]. Внешние шоки приводят к значительным движениям обменного курса, платежного баланса, внешней долговой нагрузки на экономику, определяют направленность международных потоков капитала, порождают инфляцию, оказывают влияние на экономический рост [8] и т.п. Поскольку число характеристик, подверженных влиянию внешних

шоков, очень велико, а возможности монетарных властей ограничены, установить оптимальный монетарный режим на практике крайне сложно [4]. За последние 15 лет в России он изменялся несколько раз.

Эволюция приоритетов денежно-кредитной политики Банка России

Характер денежно-кредитной политики ЦБ РФ на протяжении 2000-х годов был обусловлен спецификой экспортно-сырьевой модели экономического развития, формировавшейся в России под влиянием значительного роста мировых цен на нефть. Приток валютных доходов от нефтегазового экспорта, перераспределяемых внутри экономики [1, 2], выполнял функцию основного катализатора внутреннего спроса, стимулируя производство и экономический рост [9].

До кризиса 2008-2009 гг. года российский экспорт увеличивался высокими темпами: в период с 2002 по 2008 год совокупный экспорт вырос в 4,4 раза, что в среднем составило 28% в год. Основная доля прироста

была обусловлена ростом цен в сегменте минеральных продуктов – доходы от экспорта нефти, нефтепродуктов и природного газа за 6 лет увеличились в 5,5 раза, а доля углеводородного сырья в составе экспорта достигла 70%. Поэтому основным приоритетом монетарной политики ЦБ РФ на этом этапе являлось предупреждение резкого укрепления рубля в связи с притоком валютной выручки, что автоматически обеспечивалось путем приобретения иностранной валюты на валютном рынке. Одновременно с этим, валютные интервенции служили основным каналом роста денежной массы и накопления золотовалютных резервов (табл. 1). В результате среднегодовое значение денежного агрегата М2 в период с 2000 г. по 2008 г. увеличилось в 14 раз, а объем международных резервов ЦБ РФ в августе 2008 г. достиг рекордного уровня в 597,5 млрд долл. Это дополнялось проциклическим изменением ставки рефинансирования, которая с 2002 по 2007 гг. была понижена практически в 2 раза, закрепившись к началу 2008 г. на уровне 10%. Основным недостатком подобного монетарного режима является его проциклический характер, но есть и значительные преимущества [7]: он обеспечивал краткосрочное стимулирование экономического роста и поддерживал макроэкономическую стабильность за счет управления валютными резервами.

Накопленные резервы играли роль «подушки безопасности» [6], что позволило минимизировать последствия негативного внешнего шока во время кризиса 2008–2009 гг. Когда в июле 2008 г. мировая цена нефти начала свое падение и курс рубля стал испытывать давление, ЦБ РФ приступил к экстренной продаже валюты из своих резервов. В период с июля 2008 г. по январь 2009 г., цена нефти упала примерно от 145 до 45 долл. за барр., на что ЦБ незамедлительно отреагировал интервенциями, сократив свои резервы за 6 месяцев на 210 млрд долл. (примерно от 597 до 387 млрд долл.). Одновременно с этим ЦБ предпринял поэтапное повышение ставки рефинансирования, которая к январю 2009 г. составила 13%. В итоге объем денежной массы по итогам 2008 г. остался практически неизменным (0,8% прироста). Таким образом, Центробанком были предприняты значительные усилия, позволяющие смягчить падение курса рубля, и все же оно оказалось весьма существенным: с июля 2008 г. по январь 2009 г. года рубль обесценился от 23 до 34 руб. за долл., что эквивалентно подорожанию доллара примерно на 50%.

Возобновление роста цен на нефть с 2009 г. по 2011 г. позволило Центробанку реанимировать консервативную политику на-

копления резервов. В 2011 году рост цен на нефть прекратился, и валютные интервенции ЦБ стали носить технический характер, а золотовалютные резервы стабилизировались на уровне около 500 млрд долл. В этот период главным источником роста денежной массы стали операции предоставления/абсорбирования ликвидности, реализуемые через механизмы рефинансирования банков. При этом в 2009 г. ЦБ последовательно понизил ставку рефинансирования, и в 2010–2012 гг. ее значение колебалось в пределах 8,0–8,25%.

Значительное изменение принципов денежно-кредитной политики произошло в 2013–2014 гг. Во-первых, в сентябре 2013 г. в качестве основного индикатора, определяющего систему процентных инструментов денежно-кредитной политики, была введена ключевая ставка Банка России, а ставка рефинансирования была признана второстепенной. Изначально ключевая ставка была установлена на уровне 5,5%, но к июлю 2014 г. она была поэтапно повышена до 8%, что примерно соответствовало предшествующему значению ставки рефинансирования.

Во-вторых, и это самое важное, ЦБ РФ заявил о смене целевого ориентира денежно-кредитной политики. В 2014 г. был анонсирован отказ от прямого вмешательства в процесс курсообразования на валютном рынке и переход к режиму инфляционного таргетирования. В ответ на очевидные опасения по поводу рисков, обусловленных плавающим курсом рубля, ЦБ использовал следующую логику: на валютный курс можно влиять не только интервенциями, но и процентными ставками. При этом отмечалось, что валютные интервенции не прекратятся полностью, они останутся в арсенале ЦБ, но будут применяться лишь в экстренных случаях в ответ на резкие колебания курса, способные подорвать финансовую стабильность [10]. Тем не менее, Банк России фактически отказался от функции защиты национальной валюты от обесценивания. Согласно «Основным направлениям единой государственной денежно-кредитной политики на 2015 г. и период 2015 и 2017 гг.», приоритетными целями политики ЦБ стали «обеспечение ценовой стабильности» (4+–1,5% по инфляции к 2016 г.) и «стабильное функционирование и развитие банковского сектора, финансового рынка и платежной системы» [4].

Это обусловило специфику реакции ЦБ РФ на негативные внешние шоки в 2014 г. Проводя параллель с 2008 г., можно отметить сравнительное понижение активности ЦБ в противодействии валютному кризису. В ответ на падение цены нефти от 110 до 50 долл. за барр. с июля 2014 г. по январь 2015 г. Центро-

банком было продано около 110 млрд долл. из своих резервов, объем которых сократился от 476 до 366 млрд долл. Также было предпринято беспрецедентное повышение ключевой ставки: от 7,5% в июле до 17% в декабре 2014 г. Прирост денежной массы по итогам 2014 г. был незначительным (2,2%). В целом, реакция ЦБ на негативный шок в 2014 г. выглядит слабее, чем в 2008 г., а последствия более значительны: с июля 2014 г. по январь 2015 г. доллар подорожал примерно с 34 до 62 руб. за долл., т.е. практически на 80%.

Все это позволяет нам сопоставить масштабы проблем, способы их преодоления и результаты, достигнутые в сфере денежно-кредитной политики на этапе кризисов 2008–2009 и 2014–2015 гг. (табл. 2). И в том, и другом случае источником проблем выступает резкое падение мировых цен на нефть. И в том, и другом случае проявляется такая

негативная черта экспортно-сырьевой экономики, как отток капитала в условиях сокращения экспортных доходов, усугубляющий масштабы внешнего шока. В 2008 г. падение нефтяных цен значительно сильнее, но в 2014 г. оно сопровождается более сильным оттоком капитала на фоне сложной международной обстановки и действия западных санкций, ограничивающих доступ отечественных субъектов к зарубежным займам, поэтому масштабы шоков затруднительно сопоставить напрямую. Но действия Центробанка вполне поддаются сопоставлению. В 2014 г. поддержка курса рубля в виде валютных интервенций почти в 2 раза слабее, а ужесточение процентной политики почти в 4 раза сильнее. Негативные последствия в виде падения обменного курса рубля в 2014 г. сильнее примерно в 1,6 раза, а прогнозируемая инфляция почти в 2 раза выше, чем в 2008 г.

Таблица 1

Цена нефти и некоторые основные показатели российской экономики

Показатель	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Среднегодовая цена нефти Urals, долл./барр.	27,3	34,2	50,0	61,1	68,9	94,8	60,4	77,9	109,0	110,4	107,7	97,7
ВВП в пост. ценах, % к пред. году	7,3	7,2	6,4	8,2	8,5	5,2	–7,8	4,5	4,3	3,4	1,3	0,6
Инфляция, % к пред. году	12,0	11,7	10,9	9,0	11,9	13,3	8,8	8,8	6,1	6,6	6,5	11,4
Экспорт, всего, млрд. долл.	135,9	183,2	243,8	303,6	354,4	471,6	303,4	392,7	515,4	527,4	523,3	497,8
Нефтегазовый экспорт, млрд долл.	76,6	105,0	156,4	198,6	228,4	326,3	203,4	272,8	345,7	351,5	355,7	330,2
Золотовалютные резервы, млрд долл.	76,9	124,5	182,2	303,7	478,8	427,1	439,0	479,4	498,6	537,6	509,6	385,5
Чистый приток/отток капитала, млрд долл.	–1,7	–9,0	–0,3	43,7	87,8	–133,6	–57,5	–30,8	–81,4	–53,9	–61,0	–151,5
Денежная масса M2, прирост в %	50,4	36,1	38,6	48,8	43,1	0,8	17,7	31,1	22,3	11,9	14,6	2,2
Среднегодовой обменный курс, руб./долл.	30,7	28,8	28,3	27,2	25,6	24,8	31,7	30,4	29,4	31,1	31,8	38,0
Индекс реального курса рубля к доллару, %	18,9	14,0	3,9	17,0	15,0	–0,2	–0,4	4,0	1,0	7,2	–1,8	–34,4
Ставка ЦБ РФ* на конец периода, %	16,0	14,0	13,0	11,5	10,0	13,0	8,75	7,75	8,0	8,25	5,5	17
Внешний долг гос. органов и ЦБ РФ, млрд долл.	119,7	105,4	82,1	48,6	39,3	32,2	46,0	46,6	46,3	70,1	77,7	52,2
Частный внешний долг РФ, млрд долл.	66,0	107,9	175,1	264,6	425,1	447,6	420,3	442,0	492,6	566,4	651,2	546,8

Примечание. * – в 2003–2012 гг. – ставка рефинансирования, в 2013–2014 гг. – ключевая ставка. Источники: Росстат, Минфин, Банк России.

Таблица 2

Сравнительные показатели внешнего шока, реакции ЦБ РФ и их последствий

Внешний шок/реакция ЦБ/последствия	2008 г.	2014 г.
Абсолютное сокращение цены нефти за 7 мес. (с июля по январь), долл./барр.	100	60
Чистый вывоз капитала из России частным сектором за год, млрд долл.	133,6	151,5
Объем валютных интервенций ЦБ за 7 мес. (с июля по январь), млрд долл.	210	110
Повышение ставки ЦБ за 7 мес. (с июля по январь), п.п.	2,5	9,5
Рост обменного курса доллара за 7 мес. (с июля по январь), раз	1,5	1,8
Инфляция в следующем после падения цены нефти году, %	8,8	15,8*

Пр и м е ч а н и е . * – прогноз Минэкономразвития. Источники: Росстат, Минфин, Минэкономразвития, Банк России.

Таблица 3

Показатели внешней долговой устойчивости Российской Федерации

	Внешний долг/ВВП, %	Внешний долг/ЭТУ, %	Платежи по внешнему долгу/ВВП, %	Платежи по внешнему долгу/ЭТУ, %	ЗВР/платежи по внешнему долгу, %	Внешний долг на душу населения, долл. США
2005	34	96	10	29	235	1 801
2006	32	94	10	30	307	2 202
2007	36	119	12	40	308	3 267
2008	29	92	9	29	280	3 386
2009	38	136	11	39	333	3 268
2010	32	111	8	29	372	3 422
2011	28	94	8	26	341	3 767
2012	32	108	8	28	326	4 440
2013	35	123	9	32	266	5 072
2014	32	106	8	25	271	4 095
2015*	39	140	11	40	267	3415
Пороговые значения коэффициентов МВФ. Степень риска: «низкая – средняя – высокая»	30 – 40 – 50	100 – 150 – 200	–	15 – 20 – 25	–	–

Пр и м е ч а н и е . * – прогноз. Источники: Банк России, *расчеты автора.

Анализ внешней долговой устойчивости России

Характерной тенденцией последнего десятилетия стало активное вовлечение частного сектора в наращивание внешнего долга РФ. Тому способствовало развитие финансовых рынков и сравнительно высокая доходность инвестиций в России. К началу 2014 г. суммарный внешний долг РФ составил порядка 729 млрд долл., из них долг коммерческих банков и корпораций 651,2 млрд долл. В связи с этим резкое падение цен на нефть и курса рубля, сокращение экспортных доходов и международных резервов наносят серьезный ущерб внешней долговой устойчивости российской экономики.

ЦБ РФ ежегодно публикует показатели внешней долговой устойчивости России, сопоставляя их с критическими значениями, принятыми в международной практике (табл. 3). Общая идея такого подхода состоит в том, что приток зарубежных займов должен быть сбалансирован с расширением экспорта, наращиванием международных резервов, ростом ВВП и т.п. Как видим, в 2014 г. не наблюдается ухудшения ни одного из представленных показателей. Для некоторых из них это объясняется сокращением объема внешнего долга, обусловленное невозможностью рефинансировать задолженность в условиях западных санкций, а для других – чисто техническим фактором, состоящим в том, что в расчетах ис-

пользуется среднегодовой обменный курс рубля в 2014 г., равный 38 руб./долл.

В 2015 г. значения показателей внешней долговой устойчивости российской экономики изменятся в худшую сторону. Далее для их прогнозной оценки используем данные Минэкономразвития из «Прогноза социально-экономического развития Российской Федерации на 2015 г.». В соответствии с прогнозом, среднегодовой курс доллара должен составить 61,5 руб./долл., ВВП России – 73119 млрд руб., экспорт – 334 млрд долл. Объем золотовалютных резервов примем на уровне их текущего значения, равного 357 млрд долл. Используемый в расчетах объем платежей по внешнему долгу в размере 133,9 млрд долл. соответствует данным ЦБ РФ. Прогнозное значение внешнего долга РФ в 2015 г. примем в размере 466,1 млрд долл. на основе допущения о невозможности для отечественных заемщиков использовать международные каналы рефинансирования. Но если частичное рефинансирование будет иметь место, то показатели «Внешний долг/ВВП», «Внешний долг/ЭТУ» и «Внешний долг на душу населения» будут хуже, а показатели «Платежи по внешнему долгу/ВВП» и «Платежи по внешнему долгу/ЭТУ» – несколько лучше полученных нами (табл. 3).

Согласно нашим расчетам, в целом в 2015 г. ожидается ухудшение показателей внешней долговой устойчивости российской экономики не только по отношению к 2014 г., но также и по отношению к 2009 г. Особенно пострадают коэффициенты «Внешний долг/ЭТУ» и «Платежи по внешнему долгу/ЭТУ», чувствительные к сокращению экспортной выручки. Причем второй из них значительно превысит крайнее пороговое значение высокой степени риска (по методике МВФ). Что касается общей долговой нагрузки, выраженной через «Внешний долг на душу населения», то ее «сокращение» (от 4095 до 3415 долл.) с учетом изменения валютного курса в реальности обрачивается увеличением от 130221 руб. до 210 022 руб.

Заключение

Зависимость российской экономики от сырьевого экспорта делает ее чрезвычайно чувствительной к колебаниям на мировом рынке минеральных продуктов. В этих условиях денежно-кредитная политика должна обеспечивать адекватную реакцию на негативные внешние шоки для поддержания стабильности функционирования финансовой системы страны. С учетом роли валютного курса рубля в российской экономике, его резкие колебания способны спровоцировать масштабный кризис, по-

этому важнейшей функцией Центрального Банка должно быть поддержание курсовой стабильности.

Отказ ЦБ РФ от таргетирования валютного курса в непростых макроэкономических условиях фактически означает игнорирование цели стабильного функционирования финансовой системы (действительно, двукратное обесценивание рубля имеет очень мало общего с понятием стабильности). Кроме того, это понижает прозрачность и предсказуемость монетарной политики, увеличивая и без того высокую степень неопределенности и создавая дополнительные риски. Альтернативная цель в виде таргетирования инфляции также не достигнута: в 2015 г. в России ожидается самый высокий рост цен за последнее десятилетие. Очевидно, выбранный монетарный режим требует корректировки с учетом существующих негативных тенденций: вероятности дальнейших колебаний цен на нефть, ограничения доступа к мировым финансовым рынкам, ослабления внешней долговой устойчивости и сохранения панических ожиданий на валютном рынке.

Список литературы

1. Виноградова А.В. Зарубежный опыт регулирования рентных отношений в нефтегазовом комплексе и возможности его использования в российской экономике // Экономический анализ: теория и практика. – 2011. – № 46. – С. 57–67.
2. Виноградова А.В. Институциональные механизмы создания и присвоения природной ренты в экономике России // Журнал экономической теории. – 2011. – № 3. – С. 20–28.
3. Виноградова А.В., Пыхтеев Ю.Н. Роль нефтегазового комплекса России в обеспечении макроэкономической стабильности // Экономический анализ: теория и практика. – 2014. – № 44. – С. 47–57.
4. Горюнов Е.Л., Дробышевский С.М., Трунин П.В. Дебело-кредитная политика Банка России: стратегия и тактика // Вопросы экономики. – 2015. – № 4. – С. 53–85.
5. Ефимова Л.А. Особенности функции общественного благосостояния в экономической системе России // Финансы и кредит. – 2015. – № 2. – С. 57–66.
6. Климова Е.З., Виноградова А.В. Роль золотовалютных резервов в обеспечении экономической стабильности страны // Российское предпринимательство. – 2014. – № 13 (259). – С. 4–17.
7. Пыхтеев Ю.Н., Воронина А.С., Бурова А.А. Приоритеты денежно-кредитной политики в экспортно-сырьевой экономике // Успехи современного естествознания. – 2014. – № 12-5. – С. 616–619.
8. Пыхтеев Ю.Н., Виноградова А.В., Воронина А.С. Проблема деиндустриализации в экспортно-сырьевой экономике // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 9-10. – С. 2288–2292.
9. Пыхтеев Ю.Н., Эгамов А.И. Модель стремительно развивающегося сектора применительно к российской экономике // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. – 2014. – № 4-1. – С. 333–338.
10. Юдаева К.В. О возможностях, целях и механизмах денежно-кредитной политики в текущей ситуации // Вопросы экономики. – 2014. – № 9. – С. 4–12.

УДК 372.882

**ПРОБЛЕМА ИЗУЧЕНИЯ ЛИТЕРАТУРОВЕДЧЕСКОЙ ТЕРМИНОЛОГИИ
НА УРОКАХ ЛИТЕРАТУРЫ В СРЕДНЕМ ЗВЕНЕ****Панько И.Н.***МБОУ СОШ № 37 г. Пензы, e-mail: irina_bhbyf@rambler.ru*

Статья посвящена проблеме изучения литературоведческой терминологии на уроках литературы в школе. Выявлена и обоснована необходимость качественной литературоведческой подготовки учеников, которую должны организовать учителя, поскольку школьники, владея определенным объемом знаний о специфике художественного произведения, на уроках воспринимают, анализируют прочитанную книгу и учатся осознавать идею произведения. Автор статьи предлагает несколько примеров работы с фрагментами произведений, а также общую схему литературоведческого анализа произведения.

Ключевые слова: литературоведческий анализ, специфика произведения, теоретико-литературные понятия

**PROBLEM OF STUDY OF A STUDY OF LITERATURE TERMINOLOGY
ON LESSONS OF LITERATURE IN MIDDLE LINK****Pan'ko I.N.***MBOU SOSH 37 Penzy, e-mail: irina_bhbyf@rambler.ru*

The article is devoted the problem of study of a study of literature terminology on the lessons of literature at school. Exposed and grounded necessity of a high-quality study of literature preparation of students, which teachers must organize, as schoolboys, owning the certain volume of knowledges about the specific of artistic work, on lessons perceive, analyse the read book and study to realize the idea of work. The author of the article offers a few examples of work with the fragments of works, and also general chart study of literature analysis of work.

Keywords: study of literature analysis, specific of work, teoretiko-literary concepts

Федеральный государственный образовательный стандарт начального и основного общего образования и сама жизнь (2015 год объявлен Годом Литературы) поставили перед школой задачу воспитания грамотного читателя, что является составляющей общей задачи формирования ребёнка как высококультурной и высокоразвитой личности. Поэтому одной из актуальных проблем современной школы является совершенствование методики воспитания настоящего читателя, умеющего работать с книгой.

На уроках литературы подросток должен научиться не только читать, но и понимать художественное произведение как произведение искусства.

Основным принципом в работе с художественным произведением является целостный его анализ содержания и формы. Школьники учатся осознавать идею произведения (главную мысль), осмысливая описываемые в тексте события, мотивы поведения и поступки героев, выявляя авторское отношение к ним, определяя жанровые особенности того или иного произведения, впоследствии высказывая своё суждение о прочитанном.

Поэтому очевидна важность качественной литературоведческой подготовки ученика, который должен не только усвоить определённый объём знаний об особенностях содержания и формы художественного произведения, но и, осмыслив его, уметь ис-

пользовать полученные знания при восприятии, анализе и оценке прочитанной книги.

Практика показывает, что учащиеся недостаточно ориентируются в вопросах литературной теории, затрудняются в объяснении терминов и понятий, не имеют чёткого представления о целостном анализе художественного произведения. Многим школьникам непонятна сущность литературоведческого анализа произведения, или он объясняется ими узко. Например, на вопрос о сущности такого анализа отвечают так: «понять смысл», «уметь выразить своё отношение к прочитанному», «выявить главное в произведении», «дать справку об авторе» и т.д., т.е. фактически называют отдельные составные элементы анализа, которые вне целого теряют смысл [4]. Часто анализ произведения подменяется ответами на вопросы по содержанию текста. Зная о качествах полноценного навыка чтения (правильность, беглость, сознательность, выразительность), некоторые педагоги не связывают формирование сознательности чтения с формированием умения работать с текстом, хотя понимание специфики произведения определяет осознанность чтения [3].

Анализ литературного произведения в школе требуют от ученика серьёзной литературоведческой эрудиции, самостоятельности творчества, смелости находок. Поэтому задача для учителя не проста: он

должен обеспечить всестороннюю готовность к восприятию произведения, а значит, и воспитанию ребёнка-читателя.

Поэтому содержание литературоведческой подготовки ученика предполагает наличие знаний основных теоретико-литературных понятий и понимание сущности литературоведческого анализа художественного произведения как произведения искусства.

Чтобы сформировать у учеников умения целостного анализа художественных произведений, необходима организация обучения, которая начинается с выяснения уровня филологической культуры учеников, степени их знаний и умений в осознании произведений искусства слова.

С этой целью предлагаем ученикам 5–6 классов ответить на ряд вопросов, например: что является предметом литературы? Что такое тема, идея литературного произведения? Какие роды, виды, жанры, литературы знаете?

Результаты изучения уровня теоретико-литературных знаний школьников подтверждают, что у большинства из них этих знаний практически нет, а значит, нужна серьёзная работа над литературоведческим материалом.

тать понятия. Это способствует поэтапной отработке умения грамотного литературоведческого анализа произведений из школьной программы, а в дальнейшем и тех произведений, которые входят в круг чтения подростка.

Предлагаем несколько примеров работы с фрагментами произведений:

● «Он и спросил, как **выдохнул**: «Кто?» – Я ему и говорю так же тихо: «А ты знаешь, кто я?» – «Нет», – чуть слышно **выдавил** Ваня». (выдавить- сказать принужденно, с трудом) (М.А. Шолохов «Судьба человека»). Как выделенные глаголы помогают понять психологическое состояние героев?

● Сравнение черновых вариантов отдельных отрывков из произведений, например: «Члены суда встретили Троекурова с изъвлениями *глубокого уважения*» (А.С. Пушкин «Дубровский»).... Члены суда встретили Троекурова с изъвлениями *глубокой преданности*... Члены суда встретили Троекурова с изъвлениями *глубокого подобострастия*... (Почему писателем сделаны изменения? Чем отличается окончательный вариант от чернового?)...

● Сравнение чернового и окончательного текста стихотворного произведения:

Люблю грозу в начале мая, Когда весенний первый гром Из края до другого края Грохочет в небе голубом. С горы бежит <i>ручей</i> проворный, В лесу не молкнет птичий гам, И <i>говор</i> птиц, и <i>ключ</i> нагорный Все вторит <i>радостно</i> громам.	Люблю грозу в начале мая, Когда весенний первый гром, <i>Как бы резвяся и играя</i>, Грохочет в небе голубом. С горы бежит <i>поток</i> проворный, В лесу не молкнет птичий гам, <i>И гам лесной</i>, и <i>шум</i> нагорный Все вторит <i>весело</i> громам. (Ф.Тютчев «Весенняя гроза»)
--	---

Словарь русского языка С.И. Ожегова объясняет одно из значений слова «анализ» как «всесторонний разбор, рассмотрение» [2].

В литературоведении анализ произведения (от греч. analysis – разложение, расчленение) есть исследовательское прочтение художественного текста [5].

Успешному усвоению и осознанию теории будут способствовать такие виды работы, как: изучение словарика литературоведческих терминов (он дан в конце учебника по литературе в разделе «Справочные материалы»); иллюстрирование основных литературных понятий конкретными примерами из произведений; конспективное изучение статей из критической периодики; практические занятия по анализу произведения, которые дают возможность обрабо-

Итоговой работой, отражающей степень усвоения учеников необходимых теоретических понятий, является самостоятельный литературоведческий анализ произведений из круга чтения школьников, который производится по общей схеме [1]:

1. Исторические условия, общественные проблемы, выдвигаемые жизнью, привлекающие к себе внимание писателей в данный исторический момент.

2. Писатель, его взгляды и позиция в общественной борьбе. Литературное направление, к которому он принадлежит. Как проявляется стиль писателя (мировоззрение, выбор тем, образов, жанров и приёмов творчества) на отдельных этапах его литературной деятельности. Выяснение всех этих вопросов позволяет определить условия, в которых подошёл писатель к раз-

решению задач, поставленных им в данном литературном произведении.

3. Тема и основная идейная направленность произведения.

4. Главные герои. В какой степени и в каком направлении разрешаются в них основные проблемы произведения? Типические черты в жизни и характере героев.

5. Второстепенные герои, их типичность. Связь их между собой и с главными героями, что дают они для выяснения основных проблем?

6. Сюжет произведения (экспозиция, завязка, кульминация, развязка). В какой степени сюжет и его развитие помогают раскрытию характеров и идейной направленности произведения?

7. Другие компоненты: диалог, портрет, пейзаж, вводные эпизоды или авторские отступления, индивидуальная речь героев; значение их для выяснения характеров и основного смысла произведения.

8. Язык писателя как средство раскрытия образов и идейной направленности произведения: своеобразие его лексики, эпитетов, метафор, поэтического синтаксиса, ритмики.

9. Жанр произведения. В чём своеобразие этого жанра?

10. Традиции и новаторство писателя. В чём продолжил предшественников и что ввел нового в литературное наследство?

Анализ должен подтверждаться развернутыми цитатами из текста.

Следует подчеркнуть, что литературоведческий анализ, являясь основой методики работы над произведением, сам по себе не самоцель, а средство обогащения жизненного опыта и знаний о мире читателя любого возраста через искусство слова.

Список литературы

1. Козлова Л.И. К проблеме литературоведческой подготовки педагога начального звена образования. Современные тенденции обновления профессиональной подготовки педагогов дошкольного и начального образования. Академия Естествознания, 2013.
2. Ожегов С.И. Словарь русского языка. – М., 2008. – С. 26.
3. Светловская Н.Н. Основы науки о читателе: теория формирования типа правильной читательской деятельности. – М., 1993.
4. Светловская Н.Н., Пиче-оол Т.С. Обучение детей чтению: Детская книга и детское чтение. – М., 1999.
5. Федотов О.И. Основы теории литературы. – М., 2003.

УДК 821.161.1.0

ТВОРЧЕСТВО Р. БЕРНСА В ВОСПРИЯТИИ СОВРЕМЕННЫХ РОССИЙСКИХ ПЕРЕВОДЧИКОВ

Жаткин Д.Н.

ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный технологический университет», Пенза,
e-mail: ivb40@yandex.ru

В статье осмысливается современный этап переводческой рецепции творчества шотландского поэта Роберта Бернса. Если в предшествующие годы переводы С.Я. Маршака надолго монополизировали «права» на русского Бернса, то с начала 1990-х гг. эта монополия стала нарушаться вместе с крахом советской системы. Появились новые переводы, причем среди переводчиков были не только те, кто обратился к интерпретации отдельных произведений, но и те, чьи многочисленные прочтения текстов шотландского поэта существенно трансформировали их русское понимание. В статье дан общий обзор переводов, сделанных С.А. Александровским, М.Я. Бородинской, Е.В. Витковским, Ю.В. Князевым и др. Особое внимание уделено наиболее значительному явлению в русской бернсиане последних десятилетий – переводам Е.Д. Фельдмана, создававшимся в заочной полемике с С.Я. Маршаком, основанным на стремлении открыть читателю не столько певца, близкого своими темами и образами народным массам, сколько многогранную личность со всеми ее противоречиями.

Ключевые слова: Р. Бернс, поэзия, традиция, межкультурная коммуникация, художественный перевод, рецепция, русско-английские литературные связи, преемственность

WORKS OF R. BURNS IN THE PERCEPTION OF MODERN RUSSIAN TRANSLATORS

Zhatkin D.N.

Penza State Technological University, Penza, e-mail: ivb40@yandex.ru

In this article there is analyzed the current stage of translation reception of creativity of the Scottish poet Robert Burns. If in prior years, Marshak's transfers for a long time monopolized the «right» of the Russian Burns, since the beginning of the 1990s, this monopoly was broken with the collapse of the Soviet system. There are new translations, and among the translators were not only those who turned to the interpretation of individual works, but also those whose reading numerous texts of the Scottish poet significantly transformed their Russian understanding. The article provides an overview of payments made for S.A. Alexandrovsky, M.J. Boroditskaya, E.V. Witkowski, Y.V. Knyazev, etc. Special attention is paid to the most significant phenomenon in the Russian burnsiyan recent decades – transfers E.D. Feldman, created in correspondence polemic with S.Y. Marshak, based on the desire to open the reader not so much the singer, close their themes and images of masses of people, how many multi-faceted personality with all its contradictions.

Keywords: R. Burns, poetry, tradition, intercultural communication, literary translation, reception, Russian-English literary relations, continuity

С начала 1990-х гг. начался новый, постсоветский этап освоения наследия шотландского поэта Роберта Бернса в России, когда, наряду с переизданиями переводов С.Я. Маршака, начали появляться новые переводы Е. Фельдмана [6, с. 88–96, 107–109, 132–142, 146–149, 162–167, 178–179, 184–189 и далее; 7; 8; 10, с. 275–281, 288–289, 293; 14; 15; 16, с. 277–300; 20, с. 112–178; 21, с. 179–214; 22, с. 177–209; 23, с. 214–239], Ю. Князева [13], Г. Усовой [27; 28], С. Сапожникова [26], С. Шоргина [25, с. 40–42; первую публикацию одного из переводов см.: 18, с. 543–544], И. Фрадкина [4, с. 104–118], М. Новиковой [11, с. 179–193] и др. Заметными событиями этих лет стали сборники переводов произведений Бернса, составленные Е.В. Витковским. В частности, в книгу Бернса «Собрание поэтических произведений» (1999), наряду с ранее публиковавшимися переводами прежних лет, были включены новые переводы Е. Фельдмана, С. Александровского [здесь – 7 переводов; наиболее полную подборку см.: 33, с. 45–75], М. Бородинской [см.: 6, с. 403–404,

406–407, 413–415, 416–418, 420, 422 и далее], Г. Зельдовича [6, с. 127–132, 232–241, 299–301; републикацию отдельных переводов см.: 9, с. 24–35], М. Фрейдкина [здесь – 7 переводов; наиболее полную подборку см.: 17, с. 55–72], И. Болычева [см.: 6, с. 149–153, 181–183, 204–206], А. Петровой [здесь – 5 переводов: 6, с. 172–175, 179–181, 189–192, 197–200, 206–208; один из переводов впервые опубликован в 1998 г., см.: 5, с. 912], В. Широкова [см.: 6, с. 63–70, 153–161, 211–215], многие из которых были выполнены специально для этого издания. Состав другой книги – «Стихотворения и поэмы» (2012) – существенно отличается и подбором переводчиков (Д. Смирнов-Садовский [см.: 19, с. 81–91, 124–137, 166–170, 200–202, 244–247, 253–254, 261, 263–264, 286–295], Ю. Лукач [см.: 19, с. 92–106, 118–123, 182–188, 206–207], С. Александровский, Н. Винокуров [см.: 19, с. 138–143], К. Манасенко [см.: 19, с. 171–178], Е. Кистерова [см.: 19, с. 179–181], Д. Манин [см.: 19, с. 193–195, 208–211, 215–221, 236–243, 250–252, 255–260, 262], А. Петрова, Г. Зель-

дович, М. Бородинская, Е. Витковский), и выбором произведений: впервые в полном объеме на русском языке представлен ранний сборник Бернса «Стихотворения, созданные преимущественно на шотландском диалекте», вышедший в городе Килмарнок в 1786 г., в дополнение к которому помещены тексты переводов наиболее известных сочинений. Отметим, что Е.В. Витковскому принадлежат несколько переводов из Бернса – «При этом, при этом» («У честной бедности судьба...»), «Минувшие года» («В былом – неугасимый свет...»), «Эпитафия шотландскому поэту Роберту Фергюссону» [см.: 24, с. 118 – 120].

Примечателен и оправдан выбор Е.В. Витковским лучших образцов «русского Бернса» для антологии «Семь веков английской поэзии», в которую были включены «Развеселые нищелюбы» и «Джон Ячменное Зерно» в переводах С.В. Петрова, «Тэм О'Шентер», «Стихи в честь национального шотландского блюда, именуемого хаггис» и «Кто нынче влез ко мне во двор...» в переводах Е. Фельдмана, «Праздник Всех Святых» в переводе С.А. Александровского, «Наглой вши, которую я заметил в церкви на шляпке благородной дамы» в переводе А. Петровой [10, с. 264 – 293].

Отдельно должен быть назван Евгений Фельдман, чьи переводы из Бернса оказали серьезную конкуренцию переводам С.Я. Маршака, во многом даже превзошли их. В 2015 г. в третьем и четвертом выпусках сборника научных трудов «Художественный перевод и сравнительное литературоведение» был напечатан цикл эссе Евгения Фельдмана «Бернс, Маршак и другие», включающий 33 произведения, каждое из которых – небольшой рассказ об одном бернсовском стихотворении, ранее уже переведшемся С.Я. Маршаком, но нуждавшемся в силу тех или иных обстоятельств в новом прочтении [см.: 34, с. 59 – 111; 35, с. 152 – 219]. Среди этих обстоятельств – пропуски значительных фрагментов (подчас целых строф) оригинального текста переводчиком-предшественником, вступающая в противоречие с подлинником трактовка его основной идеи, некоторых значимых художественных деталей, нарушение принципа эквивалентности и даже приписывание С.Я. Маршаком Роберту Бернсу стихотворения Изабел Пейган «Са' the yowes to the knowes...» (см. его перевод «Пастух» («Брела я вечером пешком...»)). Евгений Фельдман никоим образом не критикует (а тем более не осуждает) С.Я. Маршака, относясь к нему как к авторитетному предшественнику – с пиететом и уважением. В переводах С.Я. Маршака отразилась та эпоха, в которую они создава-

лись. Именно с ней, с этой эпохой, и сформированной ею читательской средой соизмерял С.Я. Маршак свою работу, нарочито акцентируя мотивы повседневного труда, соотнесенность самого поэта с крестьянским бытием, а его произведений – с народной песенностью, наконец, приписывая Бернсу в духе времени классовую ненависть, презрение к королям и знати. При этом всё, что было чуждо такому значительно упрощенному пониманию Бернса и его творчества отодвигалось на второй план, а то и вовсе опускалось. Это относится, в частности, к эротическим мотивам, к фрагментам, предполагавшим сочувствие «крепким» крестьянам, – даже в тех случаях, когда они были существенными для понимания целостного авторского замысла.

И все же нельзя отрицать, что С.Я. Маршак был целой эпохой в судьбе русского Бернса. Именно благодаря С.Я. Маршаку этот замечательный шотландский поэт стал известен не только ценителям поэзии, поклонникам английской литературы, но и простым обывателям в отдаленных деревнях, станицах и аулах. Маршаковский Бернс был доступен их пониманию, интересен им, – для столь широкой аудитории он издавался небывалыми тиражами, фантастическими и для предшествующего, и для последующего времени; например, книга Р. Бернса «Стихи» [2] вышла тиражом 500 000 экземпляров, книга «Роберт Бернс в переводах С.Я. Маршака» [3] – тиражом 435 000 экземпляров. И пусть идеологические условия накладывали свой весомый отпечаток, и пусть о многом можно было рассуждать лишь индифферентно, – то был «звездный час» русского Бернса, доходившего благодаря огромным тиражам до умов и сердец миллионов.

Переводы Евгения Фельдмана рождались в заочных творческих спорах с С.Я. Маршаком, вырастали из стремления открыть читателю не столько певца, близкого своими темами и образами народным массам, сколько многогранную личность со всеми ее противоречиями, нашедшими отражение в творчестве. Успешности переводческих поисков Евгения Фельдмана немало способствовало то обстоятельство, что многие его переводы появились в период усиленного интереса в России к эпохе Бернса, к творчеству его современников, к литературной полемике вокруг Бернса и его произведений. Публикация талантливых переводов С.А. Александровского из Сэмюэла Томсона («Послание к Роберту Бернсу»), Томаса Каннингэма («Стихи на кончину Бернса»), Ричарда Голла («Послание к Роберту Бернсу»), «На кончину Бернса», «На посещение домика, в коем родился про-

славленный Роберт Бернс»), Томаса Кэмпбелла («Ода памяти Бернса»), Гью Эйнсли («Прощание со страной Бернса», «Строки, сочиненные по случаю годовщины со дня рождения Бернса») [33, с. 78 – 80, 95 – 97, 101 – 106, 108 – 110, 113 – 115] позволила русскому читателю осмыслить наследие Бернса в контексте истории шотландской литературы, увидеть тот фон, что мастерски оттенил великого поэта, сделал более отчетливым понимание его творческой самобытности. К числу тех немногих интересных изданий, которые дают представление не

только о Бернсе, но и о других английских поэтах того времени, тем самым позволяя глубже осознать отдельные явления литературного процесса, воспринять Бернса в широком историко-культурном контексте, относится и упоминавшаяся трехтомная антология «Семь веков английской поэзии». Наконец, углублению понимания Бернса немало способствует и то обстоятельство, что Е. Фельдманом переведено 394 его произведения объемом 11 706 строк, тогда как С.Я. Маршаком – для сравнения – только 215 произведений объемом 6 102 строки.

2

МОЛОДОСТЬ



Переводы Евгения Фельдмана

Сон раба

Из Г. ЛОНГФЕЛЛО

Распятый змею на песке,
Раскинув руки в крест,
Как мета горная тому,
Кто поглядит с небес,
Забьется раб в тяжелом сне
Полужабытых мест.
Душа горела на песке,
И тело — на песке,
Висела смерть на волоске,
И жизнь — на волоске.
И он лежал и не лежал
На гробовой доске.
Внезапно ветер налетел,
Нолесья шевеля,
И он увидел: из-под ног
На миг ушла земля,
И крылья выросли под ним,
Свободой веселя.
...И он уже не на одре
Среди последних мук...
В веселый час идет жена
Занять его досуг.
Собрались дети и друзья
На беспечальный круг.
И там, за домом, где порог
Венчает мир забот
И млеет сонная земля
На солнечный Восток,
Он видит пальмы, караван,
Идущий на восток...
...И он очнулся. На удар.
Дыхание палача.
Вставали солнце в небесах,
Как смертная свеча,
И плетя качнулась в небесах
На лезвии луча.
Кипела грязь у самых глаз,
Его греющих глаз,
Судьба вставала перед ним,
В розаны не таясь.
Слеза ссталилась по щеке
И кровью налилась...

Саяны...
Сверкающие голыцы, гребни
лиственника на склонах
хребтов.
Четвертый день поднимаюсь
по Макаровке. Огромные
саянские ели. Человек рядом
с ними кажется ничтожно ма-
леньким, беспомощным, а
нет! — идет и идет вперед.

Взлет

Из Д. ДЖАЛСПАЯ
(Вольный перевод)
Ага!

...видали вы меня,
Да, — черта с два! — видали,
Когда я в водяном дыму
Пережимал педали.
— Ага! —
...видали вы меня,
Да, — черта с два! — видали,
Когда я пер в крутом дыму
В заговорившем зале:
Я в небе шел перед грозой,
В заговорившем небе,
Я измывался над землей
В заговорившем небе.
Я измывал и дрался там
Вздохом — до пораненья.
В слепом желе убогих лап
Земного притяженья.
Хотя бы раз, хотя бы раз
Вы драли крыла видали?
Я видел солнце в секторах
В безволздушной дали.
Я видел солнце —
...в секторах,
А не в одиночестве.
Дробились нации в людей,
Вставая под прицелом.
И свет гримился на куски,
Полет с доски и до доски.
Затанут временем в тиски
Начала и конца.
Как вековечность в небесах
И миг, севший на глаза,
Я видел неустышный страх
Холодного лица.
...о, о, о! — Вскоре — после
того, как было на-
писано это стихот-
ворение, его ав-
тор, 19-летний по-
эт, военный лет-
чик Д. Джалспай,
погиб в воздуш-
ном бою. Шел
1941 год.

Из Р. Бернса

Обращение Брю-
са к шотландцам
при Баннокберне

Братья! Нынче нам дано
Выбирать из двух одно:
Отправляться под ярмо
Или победить!
Англичане не зазря
И нам пришли ни свет-заря,
Понавешают, друзья,
Цепи на выи.
Пусть не мается войной
Трус. Гони его дапой!
Убейся, брат, домой,
Нам не по пути!
Нынче нам принадлежит
Тот, кто пречь не победит.
В ножах долг его лежит.
Смело выходи!

Весенний прелюд

По Иртышу в пимах-сугробах
Березы зашагали вброд —
Проводником им март веселый
Вступают с посохом на лед.

...как папан, сосульки
трескают,
Враждет пуская берега,
А в небе вешию повесткою
Склонились гибко облака.

Как будто в лужах что увидели
И встали — девочкой в слезах,
Наверно, сильно их обидела
Нежданном вислоухом гроза.

Ю. СВЯТЫЙ.

Синтерба- саянская речка

...них саянских речек, каприз-
ная и неугодная. Устье ее
...высокое
...маленькое

оскабливаем лыжи. Через на-
дые полсотни метров — за-
вал. Приходится или, как ак-
робатам, с тяжелыми рюкза-
ками и пудовыми «новаными»
лыжами «сканать» с бревна
на бревно, или попластунски
проползать под ними.
Кончатся продукты. Под-
жимают сроки. А коварная
Синтерба словно не хочет
выпускать вас. Сегодня вы
«застряли» в своем «про-
екте».

В день рас-
лучил от от-
кий дробонут
прикладом
цвета.

Этот др-
отец купи-
центре. В
концов, с
лес с нас-
ружем —
та каждого
чиния.

Позтому
вить, как был
ка. Еще не-
ных сентах
дельные
нет. Толь-
далекому
борозды,
де суши-
сороти.

Иза-за
вей смотра-
матые ели
сучьях дере-
новатые бор-
Узкие лыжи
дят в сине-
кивать их на-
деревья рас-
ред Юркю-
опущка. По
кие березы, в
торых сидят
птицы.
Мальчик жид-
меленно
Снимает лы-
«Тяже... тв-
ся, что косы
ленькая фигу-
ра.

ПО

народе, по-
гличане —
народ и
новить лич-
На следу-
бывали на
бше, где воз-
могли Марса.



Первая публикация Е.Д. Фельдмана как переводчика Роберта Бернса
в многотиражной газете Омского государственного педагогического института
им. А.М. Горького «Молодость» от 1 марта 1968 г.

На протяжении долгих лет, начиная с 1968 г. [см.: 1, с. 2], Евгений Фельдман публиковал свои переводы в журналах, авторских и коллективных сборниках, наконец, отдельными книгами. Полнее всего Бернс в переводах Е. Фельдмана представлен на данный момент в томике московского издательства «Мир книги», вышедшем в 2007 г. [см.: 12], – из общего объема книги, включающего 8 293 стихотворные строки (11,85 авт. л.), Е. Фельдманом переведено 6 272 стихотворные строки (9,96 авт. л.). Но это гораздо меньше в сравнении с новой книгой, подготавливаемой издательством «Вита Нова», в которую войдет 355 стихотворений Бернса в переводах Е. Фельдмана общим объемом 9 839 строк (14,06 авт. л.); часть переводов была сделана специально для этой книги и увидит свет впервые. Как видим, сборник даст близкое к полному представление о фельдмановском Бернсе, об особенностях манеры Е. Фельдмана как переводчика Бернса; вместе с тем он позволит читателю – в виду обширности представленной поэтической выборки – сформировать целостное впечатление о творчестве шотландского автора.

Бесспорно, выход книги переводов Е. Фельдмана станет значимым событием в истории русской рецепции поэзии Роберта Бернса. Но, подводя итоги поискам прежних лет, сводя воедино результаты кропотливой работы, эта книга своим появлением акцентирует и большие перспективы. Можно долго спорить, нужен ли русскому читателю (тем более массовому) полный Бернс, можно долго сомневаться в необходимости перевода тех или иных произведений, но одно очевидно: чем полнее представлен Бернс на русском языке, тем выпуклее открывается перед нами его творческая индивидуальность, отчетливее возникает сама личность автора. В этой связи показательно вышедшее в 2014 г. в издательстве Санкт-Петербургского политехнического университета «Собрание стихотворений» Р. Бернса в переводах С. Сапожникова, вошедшее в себя 783 произведения объемом 19 672 стихотворные строки. Многие из переведенного С. Сапожниковым лишь приписывается Бернсу, что, за редким исключением, не оговаривается переводчиком. Выполненные талантливым человеком, переводы С. Сапожникова несут в себе отпечаток успешности, проявившейся и в частых неудачных подборках русских эквивалентов английских лексем, и в стилистическом разноречии, и во многих других очевидных шероховатостях, нуждающихся в устранении. Однако заслугой С. Сапожникова стала прорисовка контуров полного

русского Бернса, которая, в принципе, вряд ли была бы возможной без того опыта, что накоплен в прежние годы, без тех достижений, которые стали результатом труда многих предшественников, прежде всего – С.Я. Маршака и Е. Фельдмана, отдавших русскому Бернсу не одно десятилетие своей жизни.

Литературоведческие публикации наших дней, в основном, посвящены «русской бернсиане» дореволюционного и советского времени [см.: 29, с. 225 – 241; 30, с. 163 – 166; 31, с. 57 – 60; 32, с. 280 – 284]; непредвзятое целостное осмысление постсоветского этапа в русской рецепции Роберта Бернса будет возможным, очевидно, лишь спустя какое-то время. Но уже сейчас можно уверенно говорить о Евгении Фельдмане как ведущем отечественном переводчике Бернса конца XX – начала XXI в. – не только и не столько по числу переведенных произведений, сколько по глубине проникновения в бернсовские замыслы. Книга издательства «Вита Нова», впервые столь полно представляющая «русскую бернсиану» Евгения Фельдмана, доставит читателям удовольствие от общения с великим шотландским поэтом, соприкосновения с его внутренним миром.

Исследование осуществлено в рамках реализации проекта №2232 «Междисциплинарные социально-гуманитарные исследования в контексте инновационного развития и международных связей» базовой части государственного задания Министерства образования и науки РФ.

Список литературы

1. Бернс Р. Обращение Брюса к шотландцам при Баннокберне / Пер. Е.Д. Фельдмана // Молодость (Многотиражная газета Омского гос. пед. ин-та им. А.М. Горького). – 1968. – 1 марта (№6). – С. 2.
2. Бернс Р. Стихи / Пер. С.Я. Маршака. – М.: Художественная литература, 1976. – 382 с.
3. Роберт Бернс в переводах С.Я. Маршака. – М.: Правда, 1979. – 271 с.
4. Бернс Р. Джон Ячменное Зерно; Молитва святоши Вилли; Горластая мамаша; Раз – похлебка, два – похлебка; «Ты зачем легла, девчонка...» / Пер. И.З. Фрадкина // Струны души. Из английской поэзии XVI–XX веков / Пер. И.З. Фрадкина. – СПб.: ИЧП Н.Ф. Куприянов, 1997. – С. 104–118.
5. Бернс Р. Наглой виши, которую я заметил в церкви на шляпке благородной девицы / Пер. А.А. Петровой // Строфы века – 2. Антология мировой поэзии в русских переводах XX века / Сост. Е.В. Витковский. – М.: Полифакт, 1998. – С. 912.
6. Бернс Р. Собрание поэтических произведений / Сост. Е.В. Витковский. – М.: Рипол-классик, 1999. – 704 с.
7. Бернс Р. Стихи / Пер. Е.Д. Фельдмана. – Омск: Наследие; Диалог-Сибирь, 1999. – 253 с.
8. Бернс Р. Избранные стихотворения в переводах Евг. Фельдмана. – Омск: АРКОР, 2000. – 256 с.
9. Бернс Р. Рукоположение; Послание к Джону Лапрейку, старому шотландскому барду; Второе послание (ему же) / Пер. Г. Зельдовича // Зельдович Г. Последняя каравелла: Из-

- бренные поэтические переводы. – М.: Водолей Publishers, 2006. – С. 24–35.
10. Бернс Р. <Из поэзии> / Пер. С.В. Петрова, Е.Д. Фельдмана, С.А. Александровского, А.А. Петровой // Семь веков английской поэзии: Англия. Шотландия. Ирландия. Уэльс: В 3 кн. / Сост. Е.В. Витковский. – М.: Водолей Publishers, 2007. – Т. 2. – С. 264–293.
11. Бернс Р. Молодая жена; Идучи во ржи; Дункан Грей; Та, что мне постелюшку стелила; Ой, кто тут бродит у ворот?; Заплачка-веснянка королевы Марии Шотландской; Вильяму Симсону, школьному учителю из Охилтри, приславшему мне хвалебные стихи; Рождественская пирушка; За доброе, за старое / Пер. М.А. Новиковой // Шотландии кровавая луна: Антология шотландской поэзии (с XIII-го века до века XIX-го) / Сост. М.А. Новикова. – Симферополь: СОНАТ; Крымский архив, 2007. – С. 179–193.
12. Бернс Р. Стихотворения. Песни. Баллады. – М.: Мир книги; Литература, 2007. – 368 с.
13. Бернс Р. Стихотворения / Пер. с англ. Ю.В. Князева. – М.: Профиздат, 2008. – 288 с.
14. Бернс Р. Былые времена / Пер. Е.Д. Фельдмана. – Харьков: Фолио, 2009. – 320 с.
15. Бернс Р. Джон Ячменное Зерно: Стихотворения, поэмы, песни, баллады / Пер. Е.Д. Фельдмана. – СПб. – М.: Амфора; Издательский дом «Комсомольская правда», 2012. – 239 с.
16. Бернс Р. <Из поэзии> / Пер. Е.Д. Фельдмана // «Былые дни, былые времена»: Страницы английской и шотландской поэзии в переводах Евгения Фельдмана. – Омск: Министерство культуры Омской области, 2012. – С. 277–300.
17. Бернс Р. Молодая жена и старый муж; Зеленый мох под елками; Там, за рекой, в чужом краю; За деву с хорошим приданым; Прощание Макферсона; Красавчик Чарли; Дженльмену, бесплатно приславшему мне газету с обзором последних новостей и предложившему делать это и в дальнейшем; Молитва благочестивого Вилли; Стихи на встречу с лордом Дэйром / Пер. М.И. Фрейдкина // Фрейдкин М.И. Собрание сочинений: В 3 т. – М.: Водолей, 2012. – Т. 3. Переводы. – С. 55–72.
18. Бернс Р. «Спеша, окутал землю мрак...» / Перевод С. Шоргина // Век перевода: Антология русского поэтического перевода XXI века. Второе десятилетие / Сост. Е.В. Витковский. – М.: Водолей, 2012. – С. 543–544.
19. Бернс Р. Стихотворения и поэмы / Предисловие, сост. и комментарии Е.В. Витковского. – М.: Эксмо, 2012. – 320 с.
20. Бернс Р. <Из комической поэзии> / Пер. Е.Д. Фельдмана // Английская комическая поэзия от Шекспира до Бернса / Пер. с англ. и шотл. Е.Д. Фельдмана. – Харьков: Фолио, 2013. – С. 112–178.
21. Бернс Р. <Из любовной поэзии> / Пер. Е.Д. Фельдмана // Английская любовная поэзия от Хенрисона до Бернса / Пер. с англ. и шотл. Е.Д. Фельдмана. – Харьков: Фолио, 2013. – С. 179–214.
22. Бернс Р. <Из миниатюрной поэзии> / Пер. Е.Д. Фельдмана // Английская миниатюрная поэзия / Пер. с англ. и шотл. Е.Д. Фельдмана. – Харьков: Фолио, 2013. – С. 177–209.
23. Бернс Р. <Из поэзии> / Пер. Е.Д. Фельдмана // Разбойники, пираты, воры: Стихи о разбойниках, ворах, шулерах, пиратах, гуляках, распутниках, выпивохах и щеголях, о виски, пиве и эле / Пер. с англ. и шотл. Е.Д. Фельдмана. – Харьков: Фолио, 2013. – С. 214–239.
24. Бернс Р. При этом, при этом («У честной бедности судьба...»); Минувшие года («В былом – неугасимый свет...»); Эпитафия шотландскому поэту Роберту Фергюссону / Пер. Е.В. Витковского // Вечный слушатель. Семь столетий поэзии в переводе Евгения Витковского: В 2 т. – М.: Водолей, 2013. – Т. 1. – С. 118–120.
25. Бернс Р. «Спеша, окутал землю мрак...»; Послание к тени Томсона. На возложение лаврового венка на его бюст в Эднеме, Роксбургшир; К мисс Круикшенк, очень юной леди. Написано на чистом листе книги, подаренной ей автором (1. «Милый мой Бутон, сияй...»; 2. «Радуй всех, как самоцвет...») / Перевод С. Шоргина // Былого дальний зов. Сто переводов Сергея Шоргина. – М.: Водолей, 2013. – С. 40–42.
26. Бернс Р. Собрание стихотворений / Пер. С. Сапожникова. – СПб.: Изд-во Политехнического ун-та, 2014. – 1192 с.
27. Бернс Р., Скотт В. Шотландская слава: Стихотворения в переводе Галины Усовой. – СПб.: ДЕАН, 2006. – 192 с.
28. Бернс Р., Скотт В. Шотландская слава: Стихотворения в переводе Галины Усовой. – 2-е изд., испр. и доп. – СПб.: ДЕАН, 2013. – 192 с.
29. Жаткин Д.Н. Русские переводы Р. Бернса и У. Блейка в восприятии К.И. Чуковского // Художественный перевод и сравнительное литературоведение. II: Сб. научных трудов / Отв. ред. Д.Н. Жаткин. – М.: Флинта; Наука, 2014. – С. 225–241.
30. Жаткин Д.Н., Бобылева С.В. Р. Бернс и И.И. Козлов: диалог культур // Знание. Понимание. Умение. – 2007. – № 4. – С. 163–166.
31. Жаткин Д.Н., Бобылева С.В. И.И. Козлов и классики английской литературы (У. Шекспир, Р. Бернс): традиции и переводы // Вестник Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого. Серия «История. Филология». – 2008. – № 47. – С. 57–60.
32. Жаткин Д.Н., Куликова Т.Г. Роберт Бернс в ранних русских переводах (к постановке проблемы) // Вестник Тамбовского университета. Серия Гуманитарные науки. – 2008. – Вып. 5 (61). – С. 280–284.
33. Из шотландской поэзии XVI–XIX вв. / Пер. С.А. Александровского. – М.: Водолей, 2012. – 132 с.
34. Фельдман Е.Д. Бернс, Маршак и другие (I – XI) // Художественный перевод и сравнительное литературоведение. III: Сборник научных трудов / Отв. ред. Д.Н. Жаткин. – М.: Флинта; Наука, 2015. – С. 59–111.
35. Фельдман Е.Д. Бернс, Маршак и другие (XII – XXXII) // Художественный перевод и сравнительное литературоведение. IV: Сборник научных трудов / Отв. ред. Д.Н. Жаткин. – М.: Флинта; Наука, 2015. – С. 152–219.

УДК 352.08

СУРЖИК КАК РЕПРЕЗЕНТАЦИЯ ЯЗЫКОВОЙ ЛИЧНОСТИ ПЕРЕСЕЛЕНЦЕВ ИЗ УКРАИНЫ В МОРДОВИЮ

¹Киселёв А.Г., ²Шилина С.А.

¹Редакция журнала «Президентский контроль», Москва, e-mail: alexandr.profession@yandex.ru;

²ФГБОУ ВПО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского»,
Брянск, e-mail: supershili2012@yandex.ru

Проведен анализ взаимовлияния литературного русского языка и разновидности украинского языка – суржика в языковом коллективе переселенцев из Украины в Мордовию вследствие Столыпинской аграрной реформы. Наблюдения над языковой ситуацией, складывающейся на протяжении 100 лет, позволили сделать вывод о межэтнической коммуникации между представителями разных народов и о путях интеграции культур, что важно для современного состояния языковой ситуации в России. Рассмотрено понятие языковой личности применительно к языковому коллективу переселенцев, попавших в иноязычную среду и стремящихся сохранить свою культурную и языковую индивидуальность. Сделаны выводы о тенденциях развития подобной языковой ситуации в условиях межэтнической коммуникации, когда социальные условия в нашей стране на современном этапе предполагают ассимиляцию иноязычных средств, их приспособление к русской речи.

Ключевые слова: суржик, языковая личность, взаимовлияние, переселенцы, языковая ситуация, межэтническая культура

SURZHYK(MIXTURE) AS A REPRESENTATION OF THE LINGUISTIC PERSONALITY OF IMMIGRANTS FROM UKRAINE IN MORDOVIA

¹Kiselev A.G., ²Shilina S.A.

¹The editorial Board of «Presidential control», Moscow, e-mail: alexandr.profession@yandex.ru;

²Federal state budgetary educational institution of higher professional education «Bryansk State University named after academician I.G. Petrovsky», Bryansk, e-mail: supershili2012@yandex.ru

The analysis of the mutual influence of the literary Russian language and the form of the Ukrainian language – a surzhik (mixture) of the language group of immigrants from Ukraine in Mordovia as a result of the Stolypin agrarian reform was conducted. Observations on the language situation for over a hundred years allowed concluding about inter-ethnic communication between representatives of different peoples and ways of cultures integration, which is important for the modern state of the language situation in Russia. The article discusses the concept of linguistic personality in relation to a linguistic group of immigrants that is trapped in a different language environment and seeking to preserve their cultural and linguistic identity. The authors made conclusions about the trends of the development of such language situation in terms of inter-ethnic communication, when the social conditions in our country at the present stage involve the assimilation of other language tools, their adaptation to Russian speech.

Keywords: surzhik (mixture), linguistic personality, mutual influence, immigrants, language situation, ethnic culture

Лингвистическая составляющая современных социальных условий межэтнической коммуникации предопределила векторы развития современного российского социума как многонациональной общности, для которой остро встаёт вопрос о языке межнационального общения, которым долгое время был (и остаётся до сих пор на постсоветском пространстве) русский язык. Но нельзя обойти вниманием и такую проблему, как стремление сохранить самобытность (культурную и языковую) тех, кто вынужден был переселиться в русскоязычную среду под влиянием тех или иных причин.

Если обратиться к истории, то одним из факторов переселения, например, была Столыпинская аграрная реформа, в результате которой в числе прочих из украинского села Собич в Поволжье (Лямбирский район Республики Мордовия) переехало несколько семей, образовав на новом месте хутор Лопатино, ставший «островком оазисной культуры» [из нашей рукописи. – А.К.].

Для обоснования выдвинутой нами гипотезы о взаимовлиянии различных культур и языков при межэтническом контакте обратимся к раскрытию основных понятий данного исследования.

Наша трактовка [10] термина «языковая личность» восходит к пониманию его Ю.Н. Карауловым. Это «любой носитель того или иного языка, охарактеризованный на основе анализа произведенных им текстов с точки зрения использования в этих текстах системных средств данного языка для отражения видения им окружающей действительности (картины мира) и для достижения определенных целей в этом мире» [4, с. 671].

Под текстами в данном случае понимается не только письменная, но и устная форма языка. Лексикон человека определяется как система кодов и кодовых операций, а также как средство доступа к единой информационной базе человека – его информационному тезаурусу, т.е. базе знаний, обеспечивающей

овладение опытом предшествующих поколений и становление индивида как члена определенного национально-лингво-культурного сообщества [3, с. 58].

Более всего разработан вопрос о взаимоотношении языка и культуры у Вильгельма фон Гумбольдта, который связывал своеобразие языка с особенностями духовной деятельности нации, что можно обозначить как «... тонкое, но глубокое родство между различными видами духовной деятельности и своеобразием каждого языка...», в котором «мы всегда находим сплав исконно языкового характера с тем, что воспринято языком от характера нации» [2, с. 373]. Сущность языка позволяет ему влиять на целые поколения людей, а также на другие языки.

Большой вклад в разработку проблемы языка и культуры внес Эдвард Сепир, один из сторонников теории «лингвистической относительности». Он считал, что «язык в своей лексике более или менее точно отражает культуру, которую он обслуживает, совершенно справедливо и то, что история языка и история культуры развиваются параллельно» [7, с. 194]. «Культуру можно определить как то, что данное общество делает и думает. Язык же есть то, как думают» [7, с. 193].

В своей работе мы используем термин «языковая картина мира» как выражение с помощью различных языковых средств системно упорядоченной, социально значимой модели знаков информации об окружающем мире. Нам близко понимание языковой картины мира как своего рода мировидения через призму языка, что отражено, например, в работах Е.С. Яковлевой «К описанию русской языковой картины мира» (Русский язык за рубежом. – 1996. – №1-2-3) и «Фрагменты русской языковой картины мира» (М.: Гнозис, 1994. – 344 с.) [10].

Языковая картина мира естественно отражает национально-культурную специфику народа – носителя данного языка. Общечеловеческой языковой картины мира как таковой не существует, она складывается из составляющих ее национальных языковых картин мира. В языке отражается и в немалой степени формируется им национальный менталитет – «...особенности восприятия и интеграции окружающего мира и самого человека, а также система оценок, ценностей и нравственных требований, присущих творческой части народа» [9, с. 8].

Наиболее ярко национальный характер народа отражается в лексическом составе языка, и в таком его подвиде, как диалектная лексика. Диалектное слово интересно ещё и потому, что оно хранит в себе черты

утраченных литературным языком явлений и дает представление о культуре и быте прошедших эпох.

К сожалению, последние десятилетия диалекты все больше уступают место русскому литературному языку. Этому способствуют многие причины. Главная из них – это интенсивное развитие науки, культуры и техники. Повсеместно и прочно вошли в нашу жизнь радио, телевидение. Все больше людей имеют возможность пользоваться Интернетом. Массовыми тиражами издаются книги, газеты, журналы.

Сегодня, в эпоху всеохватного распространения средств массовой информации, оказывающих огромное воздействие на языковое сознание носителей русского языка [5], в период умирания многих деревень, глубинных социальных изменений в крестьянской среде, с неизбежностью меняется характер и статус диалектного слова. Территориальные диалекты не умирают, но, как отмечает А.С. Герд, трансформируются в особые новые формы разговорной речи, в которой утрачиваются многие архаичные черты диалекта и развиваются новые особенности [1, с. 20]. Особое место занимает так называемый суржик – местное наречие хуторян (речь идёт об уже упомянутом хуторе Лопатино, где проживали переселившиеся в 1914 году в результате Столыпинской аграрной реформы украинцы из Собица), то есть синтетически создавшаяся прослойка между диалектным говором и литературным языком, приобретшая синергетический эффект и эмерджентные свойства. Для науки суржик представляет большой интерес, так как является недостаточно изученным языковым образованием, включающим элементы украинского языка в соединении с русским. Дословно дефиниция «суржик» от «суржа» означает смешанный посев на одном поле озимой пшеницы с озимой рожью [8].

Хотя в науке есть и другое мнение в контексте этимологии суржика. Так, например, известный современный украинский лингвист профессор Л. Масенко [6] считает, что суржик впервые был использован в 30-е годы 19 столетия. Суржик – вовсе не продукт смешения так называемого украинского и русского языков, а малороссийское наречие, на котором творили свою поэзию Т. Шевченко, И. Котляревский и другие [8].

Нас интересует факт существования данного феномена как репрезентации языковой личности переселенцев. И в первую очередь обратимся к языковым предпочтениям в условиях двуязычия и многоязычия (русский, мордовский и татарский языки) этнического меньшинства в многонацио-

нальном сообществе. Создалась экстралингвистическая ситуация, препятствовавшая сохранению родного языка этносом в полиэтнической среде проживания. И диаспоре в целях сохранения себя как этноса ничего не оставалось делать, как пытаться всё же вопреки социальным факторам сохранять родной язык (как важную составляющую идентичности и самоидентификации любого народа), превратившийся в итоге в говор и утвердившийся лишь как язык устного общения.

Рассмотрим фонетические элементы, по которым отличаются слова суржика от лексем литературного языка. Эти элементы могут быть связаны с переносом ударения, а также с заменой, вставкой или утратой звуков.

Акцентологические варианты представлены примерами: говорят – [*гавар'ят* / *гавор'ят*], было – [*було*] (*здесь и далее местный говор, не являясь литературным языком, обозначается в адаптированной (нестрогой) транскрипции.* – А.К., С.Ш.).

Фонетические диалектизмы, характеризующиеся заменой одного звука другим, представлены заимствованными единицами, при освоении получившими диалектную огласовку: *футбол* звучало как [*пубол'а*], *хоккей* – [*хат'ит'эйка*]. В первом случае наблюдается общая черта подобных заимствований: при заимствовании слов с [ф] (отсутствовавшего в древнерусском языке) происходит его замена на [п] (сравним в литературном русском: *фарос* – *парус*). Причиной диалектной огласовки второй из указанных лексем стала контактная диссимилиация (расподобление по способу образования) соседних смычных звуков [к]. В результате диссимилиации [к] был заменен смычным же [т] да ещё со вставкой слога. В этих же словах наблюдаются и морфологические изменения: смена родовой принадлежности имён существительных (мужской род в литературном и женский – в суржике). Интересным представляется и фонетическое изменение в слове *скворец* – [*шкварец*] (укр. *шпак*). В результате диссимилиации свистящий [с] был заменен на шипящий [ш]. Приведем ещё примеры замены одного звука другим, характерное для носителей суржика: *замолчи* – [*замавчи*], *прыгать* – [*плыгат*], *осуществлять* *караул* – [*калавурит*], *вкусно* – [*кусно*], *уничтожить* – [*ун'истожит*], *вчера* – [*уч'ора*]. Среди примеров встретились глаголы в форме изъявительного наклонения 3 лица с конечным мягким согласным [т]: говорят – [*гавар'ят* / *гавор'ят*], идет – [*ид'от*].

Фонетические диалектизмы, характеризующиеся появлением нового звука, пред-

ставлены, например, местоимениями «яна» («ей») и «вана» (литературное «она») и наречием «як» (литературное «как»). Это диссимилиативные по своей основе эпентезы (вставки) звуков и разновидности эпентез – протезы (приставки) звуков (Реформатский). У слов «яна» («ей») и «як» имеется протетический звук [j], а у «вана» протетический звук [в]. Причём, разная огласовка наблюдается у одного и того же носителя: [*знач'ит' мар'яна* / *тэйэ* / *ид'эт' пэрэдом* / *а йа за н'ойу* // *тадэ вана крыч'ит'* // *стрыл'ай* // *а йа ж кажэ йой* // *дык йак же ж йа буду* / *тэйэ* / *стрыл'ат'* / *колы ружэ ж* / *тэйэ* / *ны зар'ажынэ* /] (из речи на товарищеском суде в 1975 году колхозного сторожа. – включённое наблюдение А.Г. Киселёва). Как нам представляется, лексика говора носит смешанный характер вследствие языковых контактов прежде всего с русскоязычным населением. Не употребляя русских слов, но понимая их смысл, носители суржика стараются подстраиваться под русскую речь так, чтобы и русские индивиды их практически понимали. Забывчивость родных слов они восполняют при разговоре словом-связкой [*тэйэ*], что означало в буквальном смысле слово-паразит «это, это самое» (см. вышеприведённый пример).

Встречается у языковых личностей – носителей суржика эпентеза и в середине слова: *срам* – [*срам*]; *колхоз* – [*калхвос*].

Существуют также фонетические диалектизмы, вызванные утратой звуков – диэрезой («выкидкой»). Подобные процессы оставляют свой «след» и в общепотребительной лексике, однако в диалектах они более активны. Для диалектной лексики характерно сохранять более архаичные формы, этим и объясняется значительное число диалектизмов, отличающихся от литературных эквивалентов более простым звуковым составом. Приведем пример из вышеприведённого текста: в слове «тогда» утрачивается звук [г] – [*тадэ*].

Объектом рассмотрения могут быть и словообразовательные диалектизмы. В эту группу включаются не только те единицы, которые отличаются от эквивалентов литературной разновидности языка своим морфемным составом, но и те, что отличаются от общенародного варианта какой-либо морфемой. Такой подход продиктован тем, что морфема как минимальная значимая часть слова обладает значением, следовательно, привносит в семантику слова определенный нюанс. Например, носители суржика красный стручковый пикантный перец называют [*струк*], это слово образовано морфологическим способом, очень редким и характерным только для разговор-

ного стиля – усечение производящей основы (струк ← стручок).

Обратимся к лексическим диалектизмам – единицам, которые являются синонимами соответствующих слов литературного языка.

Например, в высказывании [йа п'идыйму з'аткало в'ид макалки?] «заткало» – это крышка, «макалка» – чернильница. Приведем ещё примеры: побелить (избу) – [пагалакат'], отварной картофель – [адварынка], быстро, полунепонятно инадоедливораговаривать – [шкабарч'ат'], скоблить – [шкр'абат'], оттаивать, размораживаться – [адлыгат'], сурепка (просторечн. дикарка) – [апуц'ка], высохший гриб-дождевик – [бзд'ушка], тащить на себе – [бантыжыт'], стучать по щеколде/щеколдой – [кл'амкат'/бр'аз'кат'] и мн. др. (включённое наблюдение А.Г. Киселёва).

Столыпинские переселенцы были украинцами, они мигрировали из украинского Собича, разговаривали на украинском языке, но из-за отсутствия образования литературным украинским языком в подавляющем большинстве и не владели. Поэтому получается, что они в 1914 году привезли с собой диалект Юго-Восточной Украины, который в условиях отдаленности претерпел существенные изменения, породив совершенно новые оттенки.

Люди старшего поколения – носители суржика в моноусловиях проживания остаются преданными родному наречию, хотя, обучившись в свое время в русскоязычной школе, интересуются книгами на русском языке, смотрят телепередачи, слушают радио, читают СМИ. В быту разговаривают исключительно на суржике, с русскоязычными индивидами изъясняются на «ломаном» русском языке. Изучив русский язык в школе, в зрелом возрасте та или иная языковая личность возвращается к истокам. И не только в целях сохранения языка. Эти индивиды просто нравятся разговаривать на, в общем-то, забываемом наречии и хочется, чтобы их культуру услышали и оценили прежде всего потомки. Они просто живут этим говором.

Любопытные процессы происходили и в обратном направлении, то есть носители русского языка пытаются подражать говорящим на суржике. Ярким представителем подобной языковой личности можно назвать Марию Андреевну Дудко (в девичестве Зотову) [наблюдения А.Г. Киселёва]. Она одной из первых русских женщин в 20-е годы прошлого столетия вышла замуж за украинца из хутора Лопатино Василия Дудко и переехала жить в большую украинскую семью, изучая их традиции и обычаи, привыкая к другой речи. Разговаривавшая на

русском, она все же «подстраивала» свою речь под суржик: русск. просторечн. [эн чаво] (это что?) на украинском из ее уст звучало как [сэ ч'аво] (на укр. [сэ ш'о?]), смотри – [д'ив'ис'] вместо украинского диалектного твердого [дывыс'], обращение на укр. [д'эвко] звучало как [д'эфка] и др. Уже здесь наблюдается взаимозависимость и взаимовлияние живой речи этносов.

Складывающаяся на протяжении ста лет языковая картина мира переселенцев из Украины в Мордовию отразила национально-культурную специфику языковой личности хутора Лопатино – носителя суржика. В языке, как уже отмечалось выше, проявляется и в огромной мере формируется им национальный менталитет – самоидентификация, репрезентация той или иной языковой личности.

Список литературы

1. Герд А.С. Диалект – региолект – просторечие // Русский язык и его функционирование. – М., 1998.
2. Гумбольдт В. Язык и философия культуры. – М.: Прогресс, 1985. – 451 с.
3. Залевская А.А. Индивидуальное знание: Специфика и принципы функционирования. – Тверь, 1992. – 136 с.
4. Караулов Ю.Н. Языковая личность // Русский язык. Энциклопедия / Гл. ред. Ю.Н. Караулов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Большая Российская энциклопедия; Дрофа, 1997. – 703 с., 16 с. вкл.
5. Киричак П.Н. Современная информационная политика: императивно-модусная трансформация // Социологические исследования. – 2007. – № 10. – С. 86–96; Ключникова Т.Н. Социальная активность граждан как источник преобразований в местном самоуправлении // Современные исследования социальных проблем (электронный научный журнал). – 2015. – № 2 (46). – С. 155–170.
6. Масенко Л. Суржик: історія формування, сучасний стан, перспективи функціонування // Belarusian Trasjanka and Ukrainian Suržyk. Structural and social aspects of their description and categorization. – Studia Slavica Oldenburgensia, Oldenburg, 2008.
7. Сепир Э. Избранные труды по языкознанию и культурологии: Пер. с англ. // Общ. ред. и вступительная статья А.Е. Кибрика. – М.: Издательская группа «Прогресс», «Универс», 1993. – 656 с.
8. Суржа [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.efremova.info/word/surzha.html#VbHwVPnHw> (дата обращения 24.07.2015); Суржик [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B1%D1%81%D1%83%D0%B6%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%D0%A1%D1%83%D1%80%D0%B6%D0%B8%D0%BA> (дата обращения 24.07.2015); Суржик. В национальном корпусе русского языка найдено 18 документов. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://search-beta.ruscorpora.ru/search.xml?env=alpha&mycorp=&mysent=&mysize=&mysentsize=&mydocsize=&spd=&text=lexgramm&mode=main&sort=gr_tagging&lang=ru&nodia=1&parentl=0&level1=0&lex1=%F1%F3%F0%E6%E8%EA&gramm1=&sem1=&sem-mod1=sem&sem-mod1=sem_2&flags1=&m1=&parent2=0&level2=0&min2=1&max2=1&lex_2=&gramm2=&sem2=&sem-mod2=sem&sem-mod2=sem2&flags2=&m2= (дата обращения 29.07.2015).
9. Чернухин И.Я. Система взглядов А.С. Пушкина – основа русского национального менталитета (на материале лирики) // Филология на рубеже XX – XXI вв.: Тезисы Международной научной конференции, посвященной 80-летию Пермского университета (19-22 ноября 1996 г.). – Пермь, 1996. – С. 8–9.
10. Шилина С.А. Становление управленческого дискурса в системе властных отношений (репрезентация языковой личности Ивана Грозного): Монография. – Saarbrücken, Germany: Издатель: LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG Dudweiler Landstr.99, 66123, 2011. – 160 с.

ПРОБЛЕМЫ ПОЗНАНИЯ ИНОБЫТИЯ**Трынкин В.В.**

Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина (Мининский университет), Нижний Новгород, e-mail: lazorevoenebo@outlook.com

В современной науке появляется спектр исследований самых тончайших состояний вещества вселенной. Так, обосновывается тезис о вездесущности слабых форм сознания, о целесообразности в природе, обладающей онтологическим статусом. Научное сознание в области теоретической физики подошло к формулировке физической причинности, которая обладает явно выраженным телеологическим характером. Аналогичные исследования относятся к переходам от физических свойств к принципу генного строения человека, его самовосстанавливающейся биологической структуре. Предполагается, что активизировать потенциал вакуума для создания простейших состояний материального мира способно только творческое сознание. Приведённые в статье научные гипотезы и частичные опытные данные, а также многочисленные философские предположения и прозрения чутких людей приводят к мысли о необходимости введения дополнительной стратегии научного поиска, направленной на исследование духовных оснований бытия, или инобытия.

Ключевые слова: тончайшие состояния вещества, целесообразность в природе, активизация потенциала вакуума, дополнительная стратегия, исследование инобытия

THE PROBLEMS OF KNOW OF OTHER BEING**Trynkin V.V.**

FGBOU VPO «The Nizhny Novgorod State Pedagogical University K. Minin (The Ministry of education), Nizhny Novgorod, e-mail: lazorevoenebo@outlook.com

In modern science, there is range of research the most subtle states of matter in the universe. Thus, the thesis is justified omnipresence weak forms of consciousness, the appropriateness of nature, possessing an ontological status. The scientific minds in the field of theoretical physics came to the formulation of physical causality, which has a pronounced teleological character. Similar studies related to the transition from the physical properties of the principle of human genetic structure, its self-healing biological structure. It is assumed that strengthen the capacity of the vacuum to create a simple state of the material world is only capable of creative consciousness. The given article scientific hypotheses and partial experimental data and numerous assumptions and philosophical insights sensitive people bring to the idea of introducing an additional strategy of scientific research aimed at the study of the spiritual foundations of existence, or other being.

Keywords: the finest state of matter, the expediency in nature, the activation potential of the vacuum, additional strategies, the study of otherness

В мыслях исследователей всех времён постоянно возникали идеи о высшей причине, либо создавшей Бытие, либо пребывающей в нём в виде главной регулятивной мощи. Аристотель размышлял: «всё движущееся необходимо приводится в движение чем-нибудь. Если оно в самом себе не имеет начала движения, то ясно, что оно приводится в движение другим» [1. с. 205]. И поскольку «всё движущееся необходимо должно приводиться в движение чем-нибудь, <...> то необходимо [признать] существование первого движущего и не идти в бесконечность» [1. с. 206]. Кант, столь же задумываясь о сущности первоначала бытия, обратил внимание на великую стройность и красоту мироздания. Создать её материя не могла. Потому у него появилась мысль о более мощной, разумной силе, способной на грандиозное творение Бытия [5. с. 118]. В XX веке, фиксируя многие виды совершенства в неорганической природе, флоре и фауне, а также у лучших представителей человечества, исследо-

ватель тоже приходит к идее Создателя. Ведь, любое совершенство при своём возникновении нуждается в мудром замысле, а потому «проблема Бога явно включает в себя проблему абсолютного разума как теологического истока разума в мире» [3. с. 552]. Следовательно, «в качестве темы теоретических размышлений в целостную систему должен быть включён Бог», как её абсолютная субстанция [3. с. 622].

Канта интересовал и ещё один вопрос: «как возможно, чтобы вещи, различные по своей природе, действовали ради людей и животных, если бы они не имели общего источника, а именно бесконечного разума?» [5. с. 121]. Эта мысль находит отклик в современности: «сейчас у нас появляется все больше и больше возможностей для обоснования тезиса о вездесущности хотя бы слабых форм сознания. Вселенная предстаёт перед нами как самосознающая грандиозная структура» [4. с. 206]. Другой современный учёный готов утверждать, что целесообразность в природе обладает

онтологическим статусом, будучи столь же фундаментальной, как и гравитация. Действительно, «высшие животные сложнее одноклеточных, человек сложнее и высокоорганизованней других млекопитающих. Потому в виде научной гипотезы можно допустить существование предельно высокоорганизованного начала вселенной, на деятельность которого указывает наблюдаемая в мире целесообразность [8. с. 221-222]. Об этом ранее думал Кант, стремясь объяснить сущность целесообразности «в виде продукта высшей разумной причины (бога)» [6. с. 428]. К раздумьям философа о боге присоединяются учёные. Им представляется немаловажным обстоятельством то, что идея бессмертия души во времена античности была широко распространена в Европе: у греков, этрусков, саксов, кельтов, прусов, тевтонов, англов, а также в обеих Америках, в Африке и в Австралии. И тогда, когда некоторые научные школы и отдельные учёные всячески откращиваются от поисков великой тайны первосущности Вселенной, лучшие представители науки сохраняли и сохраняют в своих душах связь с высшей духовной силой. Например, «глубокой религиозностью были проникнуты самые великие естествоиспытатели всех времён – Кеплер, Ньютон, Лейбниц» [20. с. 35]. Причём, у них, исследователей первостепенной была не проблема веры, а проблема познания скрытых состояний бытия.

Современные приверженцы научного поиска свойств инобытия иногда очень спешат. И тогда сближение научной и телеологической информации тяготеет к упрощённым представлениям. В частности, бездоказательно полагают, что бестелесный Отец всех человеческих душ и Отец отцов религий, имеет форму такую же, как у малых детей – бесконечно малую точку сознательного света. Но эта идея никак не соотносится с мощью огромной Вселенной. Другой исследователь, упомянув библейское сотворение неба и земли, спешит превратить небо в четырёхмерное метафизическое пространство, искусственно притянув к нему аналогию Большого взрыва. Однако Божественная субстанция Вселенной находится, скорее всего, за гранью собственно физического пространства. И тогда, когда мерность физического пространства, вкупе с идеей большого взрыва, пока принадлежат физике и космологии, к духовной первосущности приближает нас опыт, направленный на духовное основание.

Чуткое научное сознание даже в области теоретической физики подошло «к

формулировке физической причинности, которая также обладает явно выраженным телеологическим характером» [10. с. 34]. В частности, ныне хорошо известный принцип сохранения энергии, может быть рассмотрен совсем в ином контексте: «адекватная формулировка этого закона вызывает у каждого непредубеждённого человека впечатление, будто природой правит разумная, преследующая определённую цель воля» [10. с. 33]. Это впечатление усиливается при переходе от физических свойств, к принципу генного строения человека, его самовосстанавливающейся биологической структуре. Данное впечатление достигает значимых высот при восприятии великих творческих прозрений, позволивших создать гениальные произведения литературы и искусства, в коих сокрыта незримая, но явно осязаемая духовная гармония.

В этой связи, появляется весомое утверждение: несколько не менее научным, на фоне уже существующих в науке проектов и прогнозов, будет предположение о существовании высшего, внешнего ко вселенной, организующего начала. Данное допущение основано на принципе беспредельного возрастания сложности всех наблюдаемых одушевлённых существ. Т.е., рядом с физико-телеологическим предположением о существовании первосущности Вселенной, вполне допустимо и оправдано биолого-телеологическое предположение. И оно совсем не проигрывает в научности в отношении к уже существующим в науке гипотезам.

В научной психологии, занимающейся социальными проблемами, пока не осознаётся, что нравственность человечества – это духовная реальность, приобретающая регулятивный характер в отношении к каждой человеческой душе. Не осознаётся также, что суд совести есть духовно-регулятивное принуждение каждой заблудшей души к восстановлению внутренней гармонии. Тем не менее, данная духовно-нравственная реальность охватывает всё величайшее богатство целей, критериев, предписаний, коими постоянно руководствуется человечество. При этом, внутренняя системность духовно-нравственных целей, критериев, предписаний не представляет собою нечто не оформившееся, а, наоборот, тяготеет к высочайшей степени самоорганизации. Такая структурированная целостность нравственного согласования внутренней жизни человечества определена Кантом как «духовная республика». Оценивая силу и дееспособность духовно-нравственной регуляции, мы, вслед за

Н. Бердяевым, вправе также допустить совершенно особую историю не просто земного бытия, а инобытия, постоянно отражающуюся в глубинах человеческого духа. О реалиях и особенностях этой истории мы узнаём из тщательно проведённых исследований учёных Р. Моуди, Я. Стивенсона, а также из ряда прозрений людей, обладающих экстрасенсорными способностями. Мы вправе также учесть, что человечеству явлен Христос в образе богочеловека. В нём с достоверностью осознано специфическое единство человеческой и Божественной природы. Осознано также, что слабость человека каким-то способом совместима с величием Бога. Хотя не стоит спешить с предположением, принадлежащим Гегелю, будто, Божественная и человеческая природа переплелась и слилась одна с другой, что человеческая душа и Божественный дух есть тождественная реальность. Ведь помимо людей, способных на духовные подвиги, есть немало таких, у которых душа зачерствела, озлобилась, настроилась на вражду с другими людьми.

Наряду с духовно-нравственным началом, как слабым прототипом Божественного мироустройства на Земле, мы постоянно ощущаем в своей жизни те или иные сигналы духовной субстанции инобытия. Видимо, не случайно жизнь чутких людей полна символов. Благодаря их предостерегающим и помогающим намёкам, отмечает С. Лем, такие люди способны ощущать присутствие трансцендентности и соприкасаться с трансцендентностью, то есть, с инобытием. Незримые сущности даруют чутким людям возможность предвидения. Например, юная душа человека, чаще во сне, остро ощущает встречу с незнакомым человеком. А через годы прозревший (случай произошёл с Гёте) узнаёт в себе теперешнем тот далёкий образ, как предсказание, которое свершилось. Да и сама душа чуткого человека словно зондирует незримые встречи с некой запредельной сущностью. Душу привлекает ощущение устойчивости и постоянство её ответов. Иногда, подмечал А. де Мюссе, эта сущность помогает подсказками выбраться человеку из жизненной трагедии, даже тогда, когда рушится судьба, когда манит крыло смерти. Таким образом, как свидетельствуют великие художники и люди со сверхспособностями, волевой импульс души способен сам установить связь с инобытием. В период духовного контакта с инобытием, человек как бы выходит за пределы непосредственно ощущаемой жизни. Ванга делилась впечатлениями: «когда я впадаю в транс, то чувствую это сначала языком,

потом мозгом, а потом совсем ничего не чувствую, всё идёт помимо меня» [7. с. 19]. Данное состояние Гераклит сравнивает с осознанным периодом перехода души человека в мир иной, когда человек накануне смерти словно сам зажигает себе свет в инобытие. И тогда, когда все считают его мёртвым, он, потушив очи, жив. В этом промежуточном состоянии между жизнью и смертью он соприкасается с мёртвыми. Привычно бодрствующее сознание людей, на этом фоне, скорее похоже на сон души, поскольку та же уходящая в мир иной душа в некоторые моменты пробуждений соприкасается с дремлющими. То есть, глубоко внутренние прозрения людей являются духовными свидетельствами о наличии инобытия и о возможном контакте с пребывающими в нём сущностями.

Некоторым учёным также интересно тончайшее состояние вселенной. Инфляционная космология фиксирует в извечном океане Космоса состояние первичного вакуума. Правда, она останавливается на идее хаотических флуктуаций его плотности, а размышление учёных опять устремляется к раздувающимся галактикам во Вселенной. То есть, обрета представление о первичном вакууме, космология перестаёт двигаться глубже, но начинает заниматься идеей его хаотичного состояния. Однако субстанцию первичного вакуума другие учёные исследуют более вдумчиво, связывая её материальную форму с духовными свойствами. Предполагается, например, что «активизировать потенциал вакуума для создания простейших состояний материального мира способно только творческое сознание» [Шипов: 4. с. 531]. И, в дополнение к данной идее предлагается ещё одна: «каждая материальная система есть воплощение идеальной программы, созданной творцом – человеком или Богом» [4. с. 22]. Разумеется, обе эти идеи – пока опережающие гипотезы. Но без опережающих гипотез не способно появиться ни одно научное открытие.

В этой связи, следовало бы изменить ракурс поиска. Вместо умножения новых теорий, описывающих, что есть Вселенная (чем пока занято большинство учёных), многократно важнее искать ответы на вопрос: почему она есть? [7. с. 213]. Скажем, возникает интересное предположение: «до Большого взрыва материя... находилась в таком состоянии, что для его описания необходимы совершенно другие категории, чем те, которыми мы пользуемся в современном естествознании» [Зельдович: 9. с. 257]. Однако можно пойти дальше, допустив введение совершенно других кате-

горий для описания глубинных состояний Вселенной уже в её текущем бытии. В этом отношении, неустанен в поиске первопричин Бытия был И. Кант, физик по первоначальному образованию. В отличие от некоторых современных учёных, уходящих в сторону от темы первопричины Бытия, Кант смело вопрошал: все полагают, что сила притяжения – истонная причина системного строения звёзд. «Но где пределы этих систем? Где кончается (а мы добавим – где начинается) само творение?» [5. с. 203-204]. Ведь, если космологи и микрофизики введут в область своих раздумий и поисков тему тончайшего строения вещества вселенной, в котором стирается граница между материальным и духовным её началами, тогда невольно возникнет вопрос: почему возникла вселенная (или межавселенная)?

Есть и иной вид аргументации, напрямую связанный с непосредственным опытом – свидетельством души. Она, согласно Проклу, является сущностью жизненной и познавательной, а также жизнью сущностной и познавательной. То есть, сама душа способна отвечать на многие вопросы. Главный вопрос о возможной связи вселенной с самой собой она задаёт себе сама, одновременно, как это сделал Платон, предлагая вариант ответа: откуда же в нашем теле есть душа, если бы тело Вселенной не было одушевлено? Ведь, прав был Эпикур: из ничего не может ничего появиться. Однако в каждом человеке есть незримое регулятивное начало. Но если оно есть в людях (малой части вселенной), значит, оно должно содержаться и в составе самой вселенной. Передовое научное сознание не против подобного ракурса вопрошания: «трудно рассматривать эволюцию Вселенной без такого фактора, как Сознание Вселенной, фрагментом которого является Сознание Человека» [Шипов: 4. с. 206].

Кроме раздумий и догадок чисто теоретического характера, появились кое-какие факты. Например, некоторые спиральные, линзовидные и эллиптические галактики имеют самостоятельные диски ядер величиной с килопарсек. Вопреки законам гравитации, они вращаются в иной плоскости, чем основной диск. Иногда такие диски вращаются вообще в противоположную сторону по отношению к галактике (2. 348). Причиной такого вращения кто-то считает более поздний период формирования ядра, якобы, из вещества спутника, которое начало вращаться по собственной орбите на фоне остальных звёзд галактики. Но спутник, вращающийся вопреки гравитации, из

ничего возникнуть не мог. Тем не менее, данное явление распространено во Вселенной. Потому факт противоположного воздействия на принцип гравитации галактик приходится признавать постоянным. Физически объяснить такое вращение невозможно, так как со времён Ньютона воздействие сил гравитации на тела является законом науки. Но если есть явное нарушение данного закона, значит, допустимо существование иной силы, чем физическая. На эту иную силу указывают дополнительные данные – известны галактики, невидимая масса которых «начинает преобладать над массой звёзд почти от самого центра» (2. 351). То есть, взор исследователей перенаправляется в сторону невидимого вещества вселенной. На его природу указывает поведение микрочастиц: они словно возникают из ничего и исчезают в ничто. Такое предполагаемое ничто связывают с тёмной материей, может быть, состоящей из нейтрино (2. 424). Погружение в глубь истончающегося состояния вещества привело исследователей в конце XX в. к представлению о квинтэссенции (2. 425), которую назвали тёмной энергией. Плотность её равна $7 \cdot 10^{-30}$ -й г/см³ (3. 425-426). Затем возникло весьма значимое уточнение – масса тёмной материи равна 24 %, тёмной энергии – 74 %, а главная материя (звёзды, газ и пыль) составляет в массе всей Вселенной всего лишь около 1 % (2. 425-426). Тем самым, научными исследованиями последних десятилетий обнаружено, что во вселенной максимально доминирует невидимое вещество, напоминающее вакуум. А это значит, что глобальное материальное начало по своим свойствам почти приблизилось к духовному состоянию. И если данное допущение верно, то можно предположить, что процесс зарождения вселенной мог быть обусловлен духовной перво-сущностью. Опытных о ней данных нет, но есть кое-какие свидетельства. Например, в тексте Каббалы написано о вихре духовной энергии, лучи которой, исполненные жизни, оплодотворили всё пространство. В древнем тексте, сохранённом в виде коллекции пальмовых листов, непроницаемых для воды, огня и воздуха, написано о неких изначальных семи дыханиях дракона мудрости, которые порождают своим священным кружно-спиральным дыханием огневой вихрь. То есть, можно предположить, что изначальная громадная духовная мощь, или мощнейшая духовная энергия, закручиваемая в спираль божественной силой («Священным»), явилась источником зарождения тёмной энергии («Огневой Вихрь»). После, может быть, активностью

тёмной энергии постепенно возникла вселенная.

Вывод: основные научные исследования пока обусловлены стратегией познания материального мира. Приведённые в статье научные гипотезы и частичные данные, а также многочисленные философские предположения и прозрения чутких людей приводят к мысли о необходимости введения дополнительной стратегии научного поиска, направленной на исследование духовных оснований бытия, или инобытия.

Список литературы

1. Аристотель. Физика. – Соч. в 4-х тт. – Т. 3. – Перевод /статья и примеч. П.Д. Рожанский. – М.: Мысль, 1981. – 613 с. – (Филос. наследие. Т. 83).
2. Астрономия: XXI век. – Фрязино: «Век 2», 2007. – 608 с.
3. Гуссерль Э. Кризис европейских наук и трансцендентальная феноменология. – Мн.: Харвест, М.: АСТ, 2000. – 624 с.
4. Жизнь как ценность. – Сб.- М.: Издательство Чернышёва, 2000. – 456 с.
5. Кант И. Соч. в 6 тт. – Т. 1. – М.: Мысль, 1963. – 643 с.
6. Кант И. Соч. в 6-ти тт. – Т. 5. М.: Мысль, 1966. – 564 с.
7. Кульский А.Л. На перекрёстках Вселенной. – Донецк: Сталкер, 1997. – 448 с.
8. Курашов В.И. Познание природы в интеллектуальных коллизиях научных знаний. – М.: Наука, 1995. – 283 с.
9. Любинская Л.Н., Лепилин С.В. Проблема времени в контексте междисциплинарных исследований. – М.: Прогресс-Традиция, 2002. – 304 с.
10. Планк М. Религия и естествознание. – Leipzig, 1938 / Религия и естествознание. – Макс Планк. Доклад, прочитанный Нобелевским лауреатом М. Планком в мае 1937 года в Дерптском (Тартуском) университете. – Тарту: Тартуский университет, 1938. – 138 с.

УДК 504.06

МИКРОПЛАСТИК – МАКРОПРОБЛЕМА МИРОВОГО ОКЕАНА

¹Козловский Н.В., ²Блиновская Я.Ю.

¹*Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, Владивосток;*

²*Морской государственный университет им. адм. Г.И. Невельского, Владивосток,
e-mail: blinovskaya@msun.ru*

В статье представлен обзор исследований содержания микропластика в морской среде и его воздействия на окружающую среду. Сохранение уникальных прибрежно-морских экосистем и поддержание экологического баланса Мирового океана является одной из приоритетных проблем, стоящих перед современным обществом. Потребительская направленность эксплуатации окружающей среды обусловила развитие ряда экологических проблем, среди которых особую актуальность приобретает проблема морского мусора. Она становится острой не только в районах интенсивного освоения, но и в местах достаточно удаленных от явных источников загрязнения, в том числе в навигационных районах. Дальний Восток России не является исключением. Однако организация решения проблемы морского мусора в России находится в стадии становления.

Ключевые слова: микропластик, токсикологическое воздействие, морской мусор

MICROPLASTIC IS WORLD OCEAN MARCOPROBLEM

¹Kozlovskii N.V., ²Blinovskaia J.Y.

¹*Pacific Institute of Geography FEBRAS, Vladivostok;*

²*Maritime State University named after Admiral G.I. Nevelskoy, Vladivostok, e-mail: blinovskaya@msun.ru*

Preserving unique coastal waters ecosystems and maintaining the World Ocean ecological balance are issues on the top of the modern society's priorities list. Consumer-focused philosophy of the environment exploitation has caused a number of environmental issues, marine litter issue becoming one the most urgent. It is growing into a major one not only in heavily developed areas, but in places located quite remotely from obvious pollution sources including navigation areas. Russian Far East is not exception. But marine litter issue tackling is in the making at the Russia.

Keywords: microplastic, toxicological effects, marine litter

Широкое использование пластиковых изделий в промышленности и быту обусловило возникновение проблемы накопления связанных с ними отходов. Начиная с середины XX века отмечался ежегодный рост спроса на пластиковые изделия, составляя в настоящее время около 300 млн тонн, при этом 2/3 изделий из пластика – упаковочные материалы и предметы одноразового использования. Одна из основных причин этого – низкая стоимость полимеров, их малый вес, биоинертность, прочность и износостойкость. Для производства данных продуктов используются следующие такие виды пластика как полиэтилен (PE), полипропилен (PP), полистирен (PS), полиэтилен терефталат (PET) и поливинилхлорид (PVC). Все эти соединения представлены в структуре мусора в прибрежно-морской зоне. Согласно статистике, более 80% источников загрязнения морской среды – сухопутные (береговые), в том числе отходы рекреационной деятельности. Установлено, что не менее 60% морского мусора представлено пластиком. Около 18% пластикового мусора приходится на рыбный промысел, где активно используются полиолефины (PE и PP) и нейлоны для изготовления снастей (Timmers et al., 2005; Klust,

1982). Марикультура также может являться источником поступления пластикового мусора в океан (Hinojosa and Thiel, 2009).

Долгое время было принято считать, что пластиковый мусор оказывает преимущественно эстетическое влияние. Однако ряд исследований показал, что существенное влияние пластиковый мусор оказывает на судоходство, прежде всего это касается безопасности мореплавания. Еще более значительное негативное влияние оказывают биогеохимические процессы, происходящие с пластиком в морских акваториях. Гидролиз, фотолиз и микробиологические окислительно-восстановительные реакции разрушают полимерную основу пластика, и он более активно подвергается выветриванию и деформациям. Это приводит к образованию фрагментов различной размерности, включая микроскопические. Процесс разрушения пластика в морских акваториях занимает время от нескольких месяцев до первых лет. Таким образом, следует отметить все более увеличивающееся количество фрагментированных полимеров, называемых микропластиком. Разные исследователи неодинаково определяют понятие «микропластик». Так, М. Грегори и А. Андради (Gregory, Andrady, 2003) считают, что ми-

кропластик представляет собой едва заметные частицы, свободно проходящие сквозь сетчатый фильтр с диаметром ячейки в 500 мкм, но задерживаемые сетчатым фильтром с диаметром ячейки 67 мкм, при этом более крупные частицы именуются ими мезомусором. Также распространенной является размерная градация микрочастиц в выражении менее 5 мм (Fendall and Sewell, 2009; Betts, 2008; Moore, 2008; Arthur et al., 2009; Ng and Obbard, 2006; Barnes et al., 2009).

Следует выделить два основных процесса, приводящих к образованию микропластика: непосредственное попадание в морскую среду (некоторые фрагменты (микро- и наночастицы), используемые в потребительских товарах, попадают в акваторию со сточными водами, например, гранулы, входящие в состав косметических скрабов, или промышленные синтетические абразивы) и выветривание более крупного мусора в морской и прибрежной среде (Maynard, 2006; Gregory, 1996; Fendall and Sewell, 2009; Reddy and Shaik, 2006).

Согласно исследованиям (Gregory and Andrady, 2003), основной механизм генерации микропластика – это деструкция более крупных пластиковых материалов, попадающих в акваторию с суши. Пластиковые отходы представлены повсеместно в пляжных зонах, в поверхностных водах и глубоководной среде, однако темпы выветривания в каждой из них существенно отличаются. В береговой зоне доминирующим процессом является температурное воздействие. Учитывая относительно низкую удельную теплоемкость песка (664 Дж/кгК), поверхность песчаного пляжа и находящийся на нем пластиковый мусор могут нагреваться летом до температуры + 40 °С. Фотоокислительное разложение ускоряется в разы при более высоких температурах в зависимости от энергии активации процесса (Ea). Например, если Ea ~ 50 кДж/моль, скорость деградации удваивается при повышении температуры всего на 10 °С. Механическая целостность пластика неизменно зависит от его высокой средней молекулярной массы, поэтому деградация в значительной степени ослабляет материал. Подверженные такому воздействию пластмассы становятся хрупкими и при механическом воздействии распадаются на порошкообразные фрагменты, которые могут подвергаться дальнейшей деградации (как правило, микробно-опосредованной). В результате этого процесса полимеры на основе углерода превращаются в CO₂ (и входят в состав морской биомассы). При этом процесс распада завершается – органический углерод в полимере преобразуется, и наступает полная мине-

рализация (Andrady, 1994, 1998; Eubeler et al., 2009).

Деградация полимеров может быть классифицирована в соответствии с вызывающими ее агентами:

- биodeградация, связанная с деятельностью живых организмов, прежде всего, микробов;

- фотодеградация, вызываемая солнечной активностью;

- термоокисление, происходящее под действием температур;

- гидролиз – реакция с водной средой.

Все эти процессы приводят к существенному воздействию на биоту и морскую среду в целом. Стойкие органические загрязнители (СОЗ), повсеместно присутствующие в морской воде в очень низких концентрациях, впитываются микропластиком путем взаимозамещения. Именно гидрофобность СОЗ усиливает их концентрацию в микропластике, достигая величин на несколько порядков более высоких, чем естественный фон. Также высокий риск загрязнения связан с биодоступностью сконцентрированных в полимерах СОЗ, которые попадают в пищевые цепи путем поглощения пластиковых фрагментов морской биотой. Микрочастицы и наночастицы достигают размеров фитопланктона, входящего в рацион некоторых представителей зоопланктона, составляющего, например, тихоокеанский криль. В исследованиях (Berk et al., 1991; Leys and Eerkes-Medrano, 2006; Powell and Berry, 1990; Andrady, 2009) было отмечено, тихоокеанский криль (*Euphasea Pacifica*) поглощает кормовые водоросли наряду с гранулами полиэтилена соответствующего размера, причем явного предпочтения в выборе пищи не наблюдалось. Тем не менее, не проводилось подобных исследований с применением пластиковых фрагментов, содержащих СОЗ; также неизвестно, существуют ли такие хемотаксические или иные предупреждающие сигналы, которые препятствуют их приему внутрь (в противоположность гранулам, не содержащим СОЗ) по меньшей мере некоторыми из видов, подверженных риску. Информация о биодоступности СОЗ, сорбированных в организме различных видов после поглощения загрязненного микропластика, крайне редка. У морских червей, питающихся донными отложениями, была выявлена биодоступность полициклических ароматических углеводородов (ПАУ), поступающих из техногенных частиц, таких как фрагменты крышек и дизельная сажа, которые помещались в кишечную жидкость (Voparil et al., 2004). Сурфактанты, содержащиеся в кишечной жидкости дон-

ных детритофагов, возможно, повышают биодоступность СОЗ у этих видов (Voparil, I.M., Mayer, 2000; Teuten et al., 2007). На планктон, обладающий малой массой тела, большое количество СОЗ оказывает токсикологическое воздействие. При этом доза зависит не только от объема микрочастицы, но и от времени ее пребывания в организме и кинетики перехода СОЗ из нее в ткани зоопланктона. У крупных морских видов, таких как большой буревестник (*Puffinus gravis*), объемы загрязненных пластиковых частиц, попавших в организм, и СОЗ (полихлорированные бифенилы (ПХБ), ДДЭ, ДДТ и дильдрин) в жировой ткани взрослой особи коррелировали положительно (Ryan et al., 1988). Данные о коэффициентах передачи СОЗ микропластиком на всех морских трофических уровнях неизвестны.

Что касается пластмасс с высокой молекулярной массой, то они не подвергаются заметной биодеградации, так как виды микроорганизмов, которые могут метаболизировать полимеры, редки в природе. Это особенно верно в отношении морской среды, за исключением биополимеров, таких как целлюлоза и хитин. Однако в работах (Sivan, 2011; Shah et al., 2008) определены несколько штаммов микробов, способных разлагать полиэтилен (*Rhodococcus ruber* – штамм C208, *Brevibacillus borstelensis* – штамм 707) и ПВХ (*Pseudomonas putida*). В концентрированной жидкостной культуре в лаборатории актиномицеты *Rhodococcus ruber* (штамм C208) переработали до 8% полиолефина в пересчете на сухую массу в течение 30 дней инкубации (Gilan et al., 2004). Лакказы, секретируемые этим видом, уменьшили среднюю молекулярную массу полимера. Тем не менее, этот процесс практически невозможен в почве и морской среде, так как данные микроорганизмы не встречаются в высокой концентрации и, кроме того, в природе всегда присутствуют источники легко усвояемых питательных веществ.

Как существенное необходимо отметить токсичное воздействие пластмасс. Их токсичные свойства можно отнести к следующим факторам:

- Остаточные мономеры, присутствующие в составе пластика, или токсичные добавки, используемые при его производстве, могут выщелачиваться в результате поглощения пластика морскими животными. Потенциальная токсичность фталатовых пластификаторов, применяемых при производстве ПВХ, широко обсуждалась в литературе (Latini et al., 2004).

- Токсичность некоторых промежуточных продуктов частичной деградации

пластмасс. Например, при сжигании полистирола может образоваться стирол и другие ароматические соединения, при этом частично сгоревший пластик может содержать значительные уровни стирола и других ароматических соединений.

- СОЗ, присутствующие в морской воде, постепенно абсорбируются и концентрируются в пластиковых фрагментах. Таким образом, с одной стороны, пластиковый мусор способствует очищению морской среды от растворенных в ней загрязнителей. С другой стороны, при попадании в организм эти фрагменты становятся биодоступными и создают угрозу жизнедеятельности морских организмов (Endo et al., 2005).

Риск, связанный с высокой концентрацией СОЗ, имеет особое значение. Морская вода, как правило, содержит некоторый объем таких химических веществ, как пестициды и промышленные химикаты, попадающие в океан со сточными водами (Wurl and Obbard, 2004). СОЗ (полихлорированные бифенилы (ПХБ), полибромдифениловые эфиры (ПБДЭ) и перфтороктановая кислота (ПФОК)) обладают значительным коэффициентом распределения полимер-вода в пользу полимера. Этот коэффициент может аппроксимироваться коэффициентом распределения липидов и воды. Тем не менее, это может привести к серьезной недооценке коэффициента распределения полимер-вода для некоторых СОЗ (Friedman et al., 2009). В работе (Karapanagioti and Klontza, 2008) был оценен коэффициент распределения для фенантрена (модель СОЗ) в системе пластик/морская вода. Его значения составили 13000 л/кг для полиэтилена и 380 л/кг для полипропилена. В исследовании (Teuten et al., 2007) оценивалось поглощение фенантрена тремя типами пластмасс, причем коэффициенты распределения относились друг к другу следующим образом: полиэтилен > полипропилен > ПВХ. Значения коэффициента распределения (л/кг) составили около 10000 л/кг для полиэтилена и около 1000 л/кг для полипропилена. Важным было открытие, что десорбция загрязнителя (обратно в воду) была очень медленной и что даже осадок десорбировал фенантрен быстрее, чем фрагменты полимеров. Указывались и более высокие значения для полимеров. Например, в работе (Lohmann et al., 2005), этот коэффициент составил 27000 л/кг для полиэтилена. Высокую вариабельность экспериментальных показателей коэффициента распределения можно объяснить различиями в температуре воды, степени кристалличности полимера и неравновесными эффектами. Некоторые исследования подтверждают, что пластик может аккумулировать и металлы (Ashton et

al., 2010). Эти результаты оказались неожиданными, поскольку пластмассы являются гидрофобными, но на окисленной поверхности могут образовываться функциональные группы, способные связывать металлы.

Таким образом, следует констатировать, что пластиковые отходы, включая микропластик, представляют собой существенную угрозу морской среде. И это без учета такого эффекта, как физическое накопление пластиковых частиц в телах морских объектов, которое приводит к нарушению пищеварительного процесса и последующей их гибели. Очевидно, что проблема микропластика требует дальнейшего и детального изучения. Особенно это касается прибрежно-морских вод Российской Федерации. Исследования здесь пока носят эпизодический характер, вместе с тем первые попытки системного наблюдения за микропластиком в прибрежных водах предприняты в акваториях Амурского и Уссурийского заливов (Японское море) (Blinovskaya, 2005, 2006; Блиновская, Высоцкая, 2012).

Список литературы

1. Blinovskaya Ya. Primorsky kray shoreline pollution monitoring methods and results // First International workshop on marine litter in the Northwest Pacific Region 14 – 15 November 2005. Ministry of the environment of Japan. 2005. P. 98–104.
2. Blinovskaya Ya. Principals of arrangements for litter monitoring in harbor waters // The 1st NOWPAP Workshop on Marine Litter 8 – 9 June 2006. Korean Ministry of Maritime Affairs and Fisheries. P. 75–79.
3. Блиновская Я.Ю., Высоцкая М.В. Анализ системы управления морским мусором в регионе NOWPAP // Вестник Морского государственного университета. Серия: Теория и практика защиты моря Вып. 55/2012. Владивосток: Мор. гос. ун-т, 2012. С. 3–11.
4. Andrady A.L., 1994. Assessment of environmental biodegradation of synthetic polymers: a review. *J. Macromol. Sci. R. M. C* 34 (1), 25–75.
5. Arthur C., Baker J., and Bamford H., (Eds.), 2009. Proceedings of the International Research Workshop on the Occurrence, Effects and Fate of Micro-plastic Marine Debris, Sept 9–11, 2008. NOAA Technical Memorandum NOS-OR&R-30.
6. Ashton K., Holmes L., Turner A., 2010. Association of metals with plastic production pellets in the marine environment. *Mar. Pollut. Bull.* 60 (11), 2050–2055.
7. Berk S.G., Parks L.S., Tong R.S., 1991. Photoadaptation alters the ingestion rate of paramecium bursaria, a mixotrophic ciliate. *Appl. Environ. Microbiol.* 57 (8), 2312–2316.
8. Betts K., 2008. Why small plastic particles may pose a big problem in the oceans. *Environ. Sci. Technol.* 42, 8995.
9. Endo S., Takizawa R., Okuda K., Takada H., Chiba K., Kanehiro H., Ogi H., Yamashita, R., Date, T., 2005. Concentration of polychlorinated biphenyls (PCBs) in beached resin pellets: variability among individual particles and regional differences. *Mar. Poll. Bull.* 50, 1103–1114.
10. Fendall L.S., Sewell M.A., 2009. Contributing to marine pollution by washing your face. *Microplastics in facial cleansers. Mar. Pollut. Bull.* 58 (8), 1225–1228.
11. Klust G., 1982. Netting Materials for Fishing Gear, second ed. Fraham, Surrey, Fishing News Books Ltd., UK.
12. Hinojosa I., Thiel M., 2009. Floating marine debris in fjords, gulfs and channels of southern Chile. *Mar. Pollut. Bull.* 58, 341–350.
13. Gregory M.R., Andrady A.L., 2003. Plastics in the marine environment. In: Andrady, Anthony L. (Ed.), *Plastics and the Environment*. John Wiley and Sons, ISBN 0-471-09520-6, (2003).
14. Moore C.J., 2008. Synthetic polymers in the marine environment: a rapidly increasing, long-term threat. *Environ. Res.* 108 (2), 131–139.
15. Ng K.L., Obbard J.P., 2006. Prevalence of microplastics in Singapore's coastal marine environment. *Mar. Pollut. Bull.* 52 (7), 761–767.
16. 2009 Barnes, D.K.A., Galgani, F., Thompson, R.C., Barlaz, M., 2009. Accumulation and fragmentation of plastic debris in global environments. *Philos. Trans. R. Soc. B* 364, 1985–1998.
17. Maynard A., 2006. Nanotechnology: a research strategy for addressing risk. Woodrow Wilson International Center for Scholars Project on Emerging Nanotechnologies. Available at: http://www.nanotechproject.org/file_download/files/PEN3_Risk.pdf.
18. Gregory M., 1996. Plastic 'Scrubbers' in Hand Cleansers: a further (and minor) source for marine pollution identified. *Mar. Poll. Bull.* 32 (12), 867–871.
19. Reddy M.S., Shaik B., 2006. Description of the small plastics fragments in marine sediments along the Alang-Sosiya ship-breaking yard, India. *Estuarine. Coastal Shelf Sci.* 68 (3–4), 656–660.
20. Eubeler J.P., Zok S., Bernhard M., Knepper T.P., 2009. Environmental biodegradation of synthetic polymers I. Test methodologies and procedures. *Trend. Anal. Chem.* 28 (9), 1057–1072.
21. Powell M.D., Berry A.J., 1990. Ingestion and regurgitation of living and inert materials by the estuarine copepod *Eurytemora affinis* (Pope) and the influence of salinity. *Estuarine Coastal Shelf Sci.* 31, 763–773.
22. Ryan P.G., Connell A.D., Gardner, B.D., 1988. Plastic ingestion and PCBs in seabirds: is there a relationship? *Mar. Poll. Bull.* 19, 174–176.
23. Leys S.P., Eerkes-Medrano D.I., 2006. Feeding in a Calcareous Sponge: Particle Uptake by Pseudopodia. *Biol. Bull.* 211, 157–171.
24. Voparil I.M., Burgess R.M., Mayer L.M., Tien R., Cantwell M.G., Ryba S.A., 2004. Digestive bioavailability to a deposit feeder (*Arenicola marina*) of polycyclic aromatic hydrocarbons associated with anthropogenic particles. *Environ. Toxicol. Chem.* 23, 2618–2626.
25. Voparil I.M., Mayer, 2000. Dissolution of sedimentary polycyclic aromatic hydrocarbons into the lugworm's (*Arenicola marina*) digestive fluids. *Environ. Sci. Technol.* 34, 1221–1228.
26. Sivan A., 2011. New perspectives in plastics biodegradation current opinion in biotechnology 22 (3), 422–426.
27. Shah A.A., Hasan F., Hameed A., Ahmed, S., 2008. Biological degradation of plastics: a comprehensive review. *Biotechnol. Adv.* 26 (3), 246–265.
28. 2004 Gilan, I., Hadar, Y., Sivan, A., 2004. Colonization, biofilm formation and biodegradation of polyethylene by a strain of *R. ruber*. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 65, 97–104.
29. Latini et al., 2004 Latini, G., De Felice, C., Verrotti, A., 2004. Plasticizers, infant nutrition and reproductive health. *Reproductive Toxicology* 19 (1), 27–33.
30. Wurl and Obbard, 2004 Wurl, O., Obbard, J.P., 2004. A review of pollutants in the sea-surface microlayer (SML): a unique habitat for marine organisms. *Mar. Pollut. Bull.* 48 (11–12), 1016–1030.
31. (Friedman, C.L., Burgess, R.M., Perron, M.M., Cantwell, M.G., Ho, K.T., Lohmann, K., 2009. Comparing polychaete and polyethylene uptake to assess sediment resuspension effects on PCB bioavailability. *Environ. Sci. Technol.* 43 (8), 2865–2870.
32. Karapanagioti and Klontza, 2008 Karapanagioti, H.K., Klontza, I., 2008. Testing phenanthrene distribution properties of virgin plastic pellets and plastic eroded pellets found on Lesvos island beaches (Greece). *Mar. Environ. Res.* 65, 283–290.
33. Teuten et al., 2007 Teuten, E.L., Rowland, S.J., Galloway, T.S., Thompson, R.C., 2007. Potential for plastics to transport hydrophobic contaminants. *Environ. Sci. Technol.* 41 (22), 7759–7764.
34. Lohmann et al., 2005 Lohmann, R., MacFarlane, J.K., Gschwend, P.M., 2005. On the importance of black carbon to sorption of PAHs, PCBs and PCDDs in Boston and New York harborsediments. *Environ. Sci. Technol.* 39, 141–148.

УДК 504.75 + 616

**ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ
КРОВИ БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ ВТОРОГО ТИПА,
ПРОЖИВАЮЩИХ В НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ****Романова Е.Б., Сотова М.О.***Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Нижний Новгород,
e-mail: romanova@bio.unn.ru*

Проведен анализ гематологических (содержание гемоглобина, лейкоцитов, СОЭ) и биохимических (АСАТ, АЛАТ, содержание глюкозы, гликированного гемоглобина, общего белка, С-реактивного белка, содержание ионов K^+ , Na^+ , Ca^{2+} , Cu^{2+} и Fe^{3+}) показателей больных сахарным диабетом 2 типа разных возрастных групп, проживающих на территории Нижегородской области. Нарушения метаболических процессов свидетельствовали о синдроме экологической напряженности организма. Недостаточная устойчивость к факторам урбанизации, начинала проявляться в молодых возрастных группах и характеризовалась дисбалансом ферментативно-метаболических характеристик организма. Стабилизация как метаболизма, так и его ферментативной регуляции происходила в более поздние возрастные периоды. Установлена разная степень выраженности заболевания, связанная с уровнем антропогенной нагрузки в районе проживания. Методом дискриминантного анализа выявлены главные переменные (уровни С-реактивного белка, гликированного гемоглобина и глюкозы), позволяющие производить разделение исследованных групп.

Ключевые слова: экологическая напряженность, ферментативно-метаболические характеристики организма

**THE HEMATOLOGICAL AND BIOCHEMICAL PARAMETERS OF BLOOD
OF PATIENTS WITH TYPE II DIABETES, LIVING IN NIZHNY NOVGOROD REGION****Romanova E.B., Sotova M.O.***Nizhny Novgorod's. N.I. Lobachevsky University, Nizhny Novgorod, e-mail: romanova@bio.unn.ru*

The analysis of hematological (the content of hemoglobin, white blood cells, erythrocyte sedimentation rate) and biochemical (the content of AST, ALT, glucose, glycated hemoglobin, total protein, C-peptide, K^+ , Na^+ , Ca^{2+} , Cu^{2+} and Fe^{3+}) indicators of patients with type 2 diabetes from different age groups living in the Nizhny Novgorod region was done. Violations of metabolic processes provided the syndrome of organism's ecological stress. We found that the lack of resistance to factors of urbanization began to occur in the younger age groups, and was characterized by an imbalance of enzymatic and metabolic characteristics of the organism. The stabilization of both metabolism and its enzymatic regulation occurred at a later age periods. It was shown that there was a different severity of the disease depending on the level of anthropogenic load in the area of residence. The method of discriminate analysis helped to reveal the main variables (levels of C-peptide, glycated hemoglobin and glucose) which allowed making the separation of studied groups.

Keywords: environmental stress, enzymatic and metabolic characteristics of an organism

В настоящее время на территории Нижегородской области, как и в целом по Российской Федерации, сложилась напряженная эпидемиологическая ситуация, связанная с ростом числа заболеваний социального характера, включая сахарный диабет [4]. Распространенность сахарного диабета на территории Нижегородской области в течение последних лет неуклонно растет, что может быть связано и с совершенствованием методов диагностики и с общим ухудшением экологического неблагополучия природной среды. Известно, что под действием комплекса экологических техногенных и природно-климатических нагрузок отмечается дисбаланс метаболизма в организме человека, возникает напряжение адаптивных механизмов и повышается риск соматических заболеваний [3, 5, 7]. В то же время роль экологического неблагополучия в дестабилизации показателей здоровья требует дальнейшего серьезного изучения.

Цель исследования: оценка гематологических и биохимических показателей

крови больных сахарным диабетом 2 типа, проживающих на территории Нижегородской области.

Материалы и методы исследования

Работа выполнялась на базе клинико-биохимической лаборатории МЛПУ «Городская больница № 13», г. Нижний Новгород. Объектом исследования служила цельная кровь и сыворотка пациентов с сахарным диабетом 2 типа (СД), в возрасте от 20 до 45 лет, разделенных по полу (мужчины и женщины) и возрастным категориям с интервалом в 5 лет: 20 – 25 лет, 25 – 30 лет, 30 – 35 лет, 35 – 40 лет, 40 – 45 лет. Всего 1100 человек (550 человек больных СД и 550 человек контрольной группы, не имеющих в анамнезе заболевания), проживающих в Нижегородской области. Цельную кровь забирали натощак в пробирки с антикоагулянтом ЭДТА (1,2 – 2,0 мг/мл крови). Для получения сыворотки кровь собирали в пробирки без антикоагулянтов.

Определение гематологических показателей: уровень содержания гемоглобина, лейкоцитов, СОЭ в крови, проводили на полуавтоматическом гематологическом анализаторе Mindriy BC-2300. Определение биохимических показателей: уровень АСАТ, АЛАТ,

содержание глюкозы, гликированного гемоглобина, общего белка, С-пептида, содержание ионов K^+ , Na^+ , Ca^{2+} , Cu^{2+} и Fe^{3+} в сыворотках крови контрольных групп и больных СД, проводили на биохимическом анализаторе Olympus серии AU (Германия). Полученные данные обрабатывали методами непараметрической статистики с расчетом критериев Краскела–Уоллеса (H), Манна–Уитни (U) и Дана (Z), с применением пакета прикладных программ Statistica 6.0, включая верификацию классификационных решений в многомерном пространстве признаков с дискриминантным анализом. За величину уровня статистической значимости принимали $p = 0,05$.

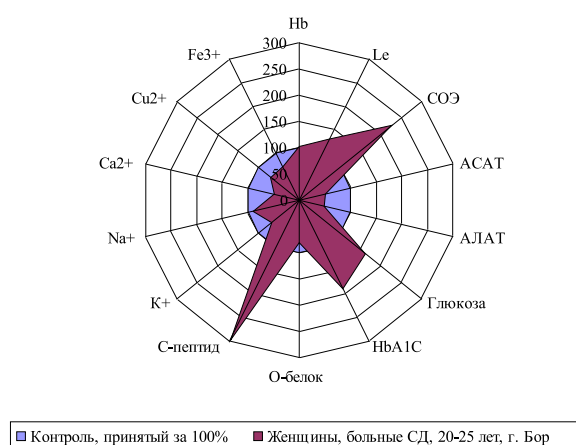
Результаты исследования и их обсуждение

Выявлены изменения гематологических и биохимических показателей в крови больных сахарным диабетом 2 типа, разных возрастных категорий по сравнению с контрольными группами. Установлено снижение уровня гемоглобина у больных сахарным диабетом второго типа по сравнению со здоровыми людьми, проживающими во всех районах Нижегородской области, за счет понижения в крови концентрации ионов железа. Наиболее низкие значения гемоглобина выявлены в крови больных женщин (35–45 лет) г. Дзержинска. Концентрация гликированного гемоглобина (HbA1C), образующегося в результате неферментативного присоединения глюкозы к N-концевым участкам β -цепей глобина гемоглобина A1[2], в крови больных сахарным диабетом возрастала во всех возрастных группах жителей Нижегородской области. В крови больных сахарным диабетом, в зависимости от степени гипергликемии, концентрация гликированного гемоглобина повышалась в 2–3 раза, по сравнению с контрольными группами. Максимальное значение показателя отмечено у больных мужчин и женщин г. Бор в возрасте 20–30 лет. Для больных сахарным диабетом 2 типа были характерны и высокие показатели общего числа лейкоцитов и СОЭ, что свидетельствовало о наличии воспалительного процесса. Максимальный показатель СОЭ установлен у больных мужчин и женщин г. Н.Новгорода (25–30 лет). Высокое содержание лейкоцитов ($21.49 \pm 31.05 \cdot 10^9/\text{л}$) отмечено у женщин (25–30 лет) и мужчин ($19.79 \pm 31.69 \cdot 10^9/\text{л}$) (30–35 лет), г. Нижний Новгород. Максимальные показатели содержания в крови глюкозы ($10\text{--}11\text{ ммоль/л}$) выявлены у больных, проживающих в г. Арзамас и г. Балахна. Показано, что заболевание сахарным диабетом приводило к снижению содержания ионов K^+ , Na^+ , Ca^{2+} , Cu^{2+} и Fe^{3+} в сыворотке крови обследованных. Нарушение баланса ионов, по-видимому, связано с потерей минералов за счет нарушения их

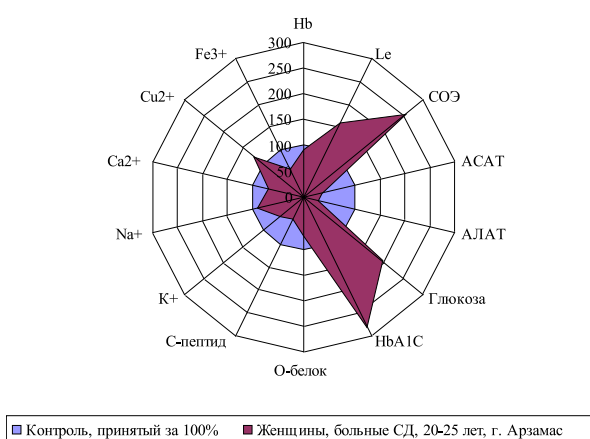
всасывания и/или избыточного выделения с мочой в условиях гликозурии.

Нарушение метаболических процессов у больных, свидетельствовало о синдроме экологической напряженности организма. У больных СД Нижегородской области установлена разная степень выраженности заболевания, связанная с уровнем антропогенной нагрузки в районе проживания. Для экологического зонирования территории, мы воспользовались индексом антропогенной нагрузки (Jan), предложенным Д.Б. Гелашвили и др. [1]. На основании этого индекса были рассмотрены группы больных, проживающие в районе умеренно напряженной экологической ситуации, с индексом антропогенной нагрузки $0.6 < Jan < 1.1$ и в районах напряженной экологической ситуации, с индексом $0.1 < Jan < 1.7$. По всем исследованным показателям построены лепестковые диаграммы, отражающие смещение и дисбаланс ферментативно-метаболических характеристик организма, в зависимости от пресса антропогенной нагрузки. Длина каждого вектора лепестковой диаграммы соответствовала значению показателя по отношению к контролю, принятого за 100%. Так, у больных СД, проживающих в районе с умеренно напряженной экологической ситуацией (г. Бор Jan – 0.842), кроме повышенного уровня глюкозы, отмечалось значимое возрастание в крови СОЭ, числа лейкоцитов, С-реактивного белка и уровня гликированного гемоглобина. Остальные исследованные показатели либо не отличались, либо снижались по отношению к группе контроля (рисунок, А).

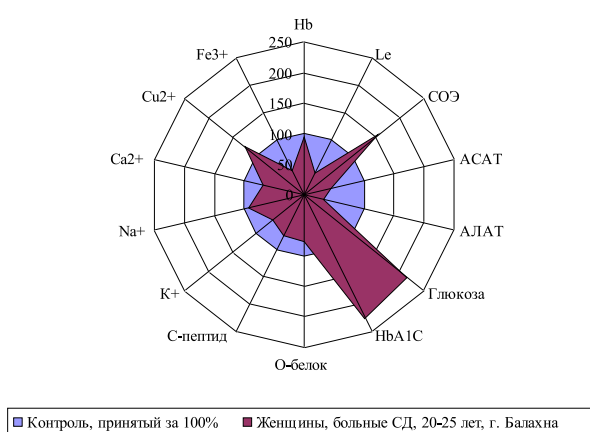
Известно, что С-реактивный белок усиливает фагоцитарную активность лейкоцитов, активизирует системы комплемента, оказывает влияние на функцию Т-хелперов и натуральных киллеров (НК-лимфоцитов), что сказывается на интенсивности иммунного ответа и естественной цитотоксичности [6]. Возрастание этого показателя у больных, проживающих в наиболее благоприятных экологических условиях, свидетельствовало об активации иммунной системы организма. Выявленное снижение концентрации С-реактивного белка в крови больных других исследованных групп, проживающих в районах с напряженной экологической ситуацией (г. Арзамас Jan – 1.195, рисунок, Б, и г. Балахна Jan – 1.445, рисунок, В), свидетельствовало об угнетении неспецифической естественной резистентности организма. Смещение биохимического гомеостаза организма больных СД этих групп, разной интенсивности и направленности, показывает, что длительное проживание в неблагоприятных условиях среды приводит, по всей видимости, к различным нарушениям регуляторных систем организма.



А)



Б)



В)

Лепестковая диаграмма, отражающая смещение исследованных показателей больных сахарных диабетом, в зависимости от района проживания: А – г. Бор; Б – г. Арзамас; В – г. Балахна. Обозначения: Hb – содержание гемоглобина; Le – количество лейкоцитов; CO₂ – суспензионная устойчивость крови; ACAT – концентрация аспартат-аминотрансферазы; ALAT – концентрация аланин – аминотрансферазы; Глюкоза – уровень глюкозы; HbA1C – содержание гликированного гемоглобина; О-белок – содержание общего белка; С-пептид – С-реактивный белок; K⁺ – концентрация ионов калия; Na⁺ – концентрация ионов натрия; Ca²⁺ – концентрация ионов кальция; Cu²⁺ – концентрация ионов меди; Fe³⁺ – концентрация ионов железа

На основе комплекса полученных показателей был проведен дискриминантный анализ, который выявил главные переменные (уровни С-реактивного белка, гликированного гемоглобина и глюкозы), позволяющие производить дискриминацию исследованных групп. Установлено, что по совокупности проанализированных показателей наиболее различались группы больных, проживающие в г. Н. Новгород и г. Бор младшей возрастной категории (20–25 лет). Начиная с 30 летнего (для мужчин) и с 35 летнего возраста (для женщин), возрастные группы больных сахарным диабетом оказывались схожими между собой. Полученные результаты показывают, недостаточную устойчивость к факторам урбанизации, начинающую проявляться в молодых возрастных группах и характеризующую дисбалансом ферментативно-метаболических характеристик. Можно полагать, что стабилизация как метаболизма, так и его ферментативной регуляции происходила в более поздние возрастные периоды.

Заключение

Выявлено снижение уровня гемоглобина у больных СД по сравнению со здоровыми людьми, проживающими в Нижегородской области, за счет снижения уровня содержания ионов железа в крови. Установлены высокие показатели общего числа лейкоцитов и СОЭ, в крови больных СД, что свидетельствовало о наличии воспалительного процесса. Наиболее высокое содержание в крови глюкозы на фоне низкого уровня С-реактивного белка, отмечено у больных, проживающих в районах напряженной экологической ситуации (г. Арзамас и г. Балахна) Увеличение уровня гликированного гемоглобина в крови больных сахарным диабетом выявлено во всех возрастных группах. Максимальное значение показателя отмечено у больных мужчин и женщин г. Бор в возрасте 25–30 лет. Показатель общего белка и нарушение баланса ионов в крови больных были ниже контрольных значений во всех исследован-

ных группах. Дискриминантным анализом проведена классификация исследованных групп людей в факторном пространстве признаков и подтверждено разбиение исследованных групп на отдельные категории. Установлено, что наиболее различались по совокупности проанализированных показателей больные, проживающие в г. Н. Новгород и г. Бор младшей возрастной категории (20–25 лет). Выявлены главные переменные (уровень С-реактивного белка, гликированного гемоглобина и концентрация глюкозы), позволяющие производить дискриминацию. Начиная с 30 летнего (для мужчин) и с 35 летнего возраста (для женщин), возрастные группы больных сахарным диабетом оказывались схожими между собой по набору исследованных показателей.

Степень выраженности перестроек метаболических характеристик у обследованных групп больных, находилась в зависимости от экологических условий проживания, что необходимо учитывать при прогнозе, диагностике и выявлении лиц с факторами риска развития диабета на фоне экологического стресса.

Список литературы

1. Гелашвили Д.Б. Экологическое зонирование территорий с учетом роли сохранившихся естественных экосистем / Д.Б. Гелашвили, В.А. Басуров, Г.С. Розенберг, А.Я. Моничев и др. // Поволжский экологический журнал. – 2003. – № 2. – С. 99–108.
2. Дедов И.И. Сахарный диабет / И.И. Дедов, М.В. Шестаков. – М., 2003. – 315 с.
3. Матвеева Н.А. Гигиена и экология человека / Н.А. Матвеева. – М.: АКАДЕМА, 2013. – 304 с.
4. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Нижегородской области в 2014 году: государственный доклад Н. Новгород: Управление федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Нижегородской области, 2014. – 291 с.
5. Ревич Б.А. Загрязнение окружающей среды и здоровье населения. Введение в экологическую эпидемиологию / Б.А. Ревич. – М.: Изд-во МНЭПУ, 2001. – 264 с.
6. Сапин М.Р. Иммунная система, стресс и иммунодефицит / М.Р. Сапин, Д.Б. Никитюк. – М.: АПП «Джангар», 2000. – 184 с.
7. Хаитов Р.М. Экологическая иммунология / Р.М. Хаитов, Б.В. Пинегин, Х.И. Истамов. – М.: Изд-во ВНИРО, 1995. – 219 с.

УДК 502.31

**ПЕРЕХОД РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН К «ЗЕЛЕННОЙ ЭКОНОМИКЕ»:
СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ****Хамзина Ш.Ш.***Инновационный Евразийский университет, Павлодар, e-mail: khamzina_64@mail.ru*

Целью предлагаемого исследования является анализ отношения населения к экологическим проблемам и выявление готовности жителей региона к переходу к «зеленой экономике». Ведущим методом исследования послужил социологический опрос местного населения в возрасте от 18 лет и старше, различающийся по полу, возрасту и типу населенного пункта (город/район). Всего было опрошено 396 респондентов. Исследование было проведено в городах Павлодар, Экибастуз и Майском районе Павлодарской области Республики Казахстан. Согласно результатам опроса, жители региона серьезно обеспокоены экологическими проблемами, дают пессимистичный прогноз развития экологической ситуации в обследованных точках и не знакомы с Концепцией по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике». Предлагаются рекомендации по формированию общественного мнения в защиту окружающей среды и обеспечению оперативного информирования об экологическом состоянии региона.

Ключевые слова: Казахстан, зеленая экономика, устойчивое развитие, экологическая культура, экология**TRANSITION OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
TO THE «GREEN ECONOMY»: STATE AND PROSPECTS****Khamzina S.S.***Innovative University of Eurasia, Pavlodar, e-mail: khamzina_64@mail.ru*

The purpose of the proposed study is to analyze the attitudes of people towards environmental issues and identify their ready to transition to a «green economy». The leading method of research served as a sociological survey of the local population aged 18 years and older, distinguished by sex, age and type of settlement (city / region). There were interviewed 396 respondents. The study was conducted in the cities of Pavlodar, Ekibastuz and May area of Pavlodar region of Kazakhstan. According to the survey, residents of the region are seriously concerned about environmental issues, they give a pessimistic forecast of the environmental situation in the surveyed points and they are not familiar with the concept of the transition of the Republic of Kazakhstan to the «green economy». The recommendations on the formation of public opinion in defense of the environment and ensuring the operational information about the ecological state of the region are given.

Keywords: Kazakhstan, the green economy, sustainable development, ecological culture, ecology

«Зеленая экономика» определяется как экономика с высоким уровнем качества жизни населения, бережным и рациональным использованием природных ресурсов в интересах нынешнего и будущих поколений и в соответствии с принятыми страной международными экологическими обязательствами, в том числе с Рио-де-Жанейрскими принципами, Повесткой дня на XXI век, Йоханнесбургским планом и Декларацией Тысячелетия.

На пути перехода страны к «зеленой экономике» важным параметром развития является обучение и формирование экологической культуры в бизнесе и среди населения [1]. В этой связи совершенствуются действующие и разрабатываются новые образовательные программы по рациональному использованию ресурсов и охране окружающей среды в системе образования и подготовки кадров, ведется поиск новых и хорошо забытых старых подходов экологического воспитания подрастающего поколения, накапливается опыт внедрения образования для устойчивого развития и вовлечения общественности к решению экологических проблем [2, 3, 4, 5]. Извест-

но, что одним из основных принципов Орхусской Конвенции, ратифицированной РК, является вовлечение общественности в процесс принятия экологически значимых решений и учет мнения общественности при разработке экологической политики [6].

Целью исследования является анализ отношения населения к экологическим проблемам и выявление готовности жителей региона к переходу к «зеленой экономике». Актуальность исследования обусловлена необходимостью формирования экологической культуры казахстанского общества как решающего фактора в реализации Концепции по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике» и значимостью неформального экологического образования.

Материалы и методы исследования

Ведущим методом исследования послужил социологический опрос местного населения. Отбор респондентов для опроса был осуществлен на основе квотной выборки, которая репрезентирует взрослое население (18 лет и старше) области по полу, возрасту и типу населенного пункта (город/район). Всего было опрошено 396 респондентов. Исследование было проведено в городах Павлодар, Экибастуз и Майском районе Павлодарской области Республики Казахстан.

Результаты исследования и их обсуждение

Оценка экологической ситуации. По результатам исследования 71 % опрошенных (г. Павлодар, г. Экибастуз, Майский район) выразили неудовлетворенность экологической ситуацией города и района. Число, оценивающих экологическую ситуацию как «удовлетворительную» составляет 25 %. В возрастном разрезе неблагоприятной экологической обстановкой обеспокоены респонденты в возрасте от 45-54 лет (86 %) и 55-64 лет (87 %). В зависимости от места проживания следует отметить, что среди жителей г. Экибастуза сравнительно высок показатель тех, кто не удовлетворен экологической ситуацией в городе (79 %). Процентные показатели отметивших экологическую ситуацию как «удовлетворительную» и «не удовлетворительную» сравнительно одинаковы среди жителей г. Павлодар и Майского района.

В целом, среди населения преобладает пессимистический прогноз развития экологической ситуации в обследованных точках. Так, 39 % считают, что экологическая ситуация ни изменится и сохранится нынешний неблагоприятный фон, 28 % опрошенных респондентов не исключают возможности ухудшения экологической ситуации. Если ухудшение экологической ситуации чаще всего прогнозируют жители г. Павлодара (33 %), то сохранение неблагоприятного экологического фона отмечают в основном жители г. Экибастуза (44 %) и Майского района (48 %).

В число первой «тройки» наиболее актуальных экологических проблем, по мнению респондентов, вошли: загрязнение воды, воздуха (53 %), ухудшение качества питьевой воды (40 %), увеличение заболеваемости населения (36 %). Рейтинг экологических проблем заметно разнится в зависимости от места жительства опрошиваемых. Так, жители г. Павлодара больше всего обеспокоены загрязнением воды, воздуха (48 %) и реки Иртыш (40 %), а также увеличением выброса выхлопных газов автотранспортом (32 %).

В возрастном разрезе среди молодой группы от 18-24 лет особо отмечены проблемы увеличения уровня заболеваемости (35 %) и наличия в окружающей среде токсичных веществ (35 %).

Последовательность экологических проблем г. Экибастуза немного отличается от г. Павлодара. Женщины в большей степени обеспокоены ухудшением качества питьевой воды (56 %) и загрязнением окружающей среды (воздуха, воды, почвы). Тогда как, мужчин волнуют увеличение среди на-

селения уровня заболеваемости (45 %) и наличие золоотвалов, содержащих токсичные промышленные вещества (36 %).

Респонденты в возрасте от 25-44 лет чаще всего отмечали проблему загрязнения воздуха и воды. На проблему отсутствия очистительных сооружений на промышленных предприятиях указали опрошенные в возрасте 55-64 лет (42 %).

Как показывают результаты исследования, население Майского района в большей степени волнует ухудшение качества питьевой воды (83 %), загрязнение воды, воздуха (63 %), повышенный радиационный фон (53 %), и как следствие, увеличение заболеваемости среди населения. Ухудшением качества питьевой воды и загрязнением воздуха в наибольшей степени обеспокоены опрошенные в возрасте от 25-34 лет.

Как выяснилось, в число промышленных предприятий, деятельность которых негативно влияет на экологическую ситуацию в обследованных точках, вошли следующие заводы: АО «Алюминий Казахстана» (57 %), АО «Казахстанский электролизный завод» (45 %) и ЗАО «Павлодарский нефтехимический завод» (36 %).

Негативное экологическое воздействие вышеуказанных предприятий особо отметили респонденты в возрасте от 18-24 лет и 45-54 лет. В целом, в антирейтинге промышленных предприятий, деятельность которых отрицательно влияет на экологическую ситуацию в г. Павлодаре, по мнению большинства жителей региона, лидируют АО «Алюминий Казахстан» (78 %) и АО «Казахстанский электролизный завод» (65 %).

Все опрошенные экибастузцы единогласно внесли крупные градообразующие организации г. Экибастуза (ЗАО «Экибастузский энергоцентр», ТОО «AES Экибастуз» и ТОО «БАК») в «черный» список предприятий, деятельность которых не соответствует экологическим нормам безопасности.

В ходе социологического исследования была попытка выявить, какие промышленные предприятия, по мнению респондентов, в той или иной степени соблюдают установленные экологические требования, однако половина опрошенных (53 %) затруднились ответить на данный вопрос. Тем не менее, были определены несколько предприятий, которые оказывают минимальное негативное воздействие на окружающую среду – это Павлодарский молочный завод, Павлодар-Водоканал, Павлодарсоль и т.д. В рейтинге известности лидируют экологические организации ОО «Антиядерное движение Невада – Семей – Павлодар» – 72 % и ОО «Павлодар – наш общий дом» – 39 %.

Уровень известности других общественных организаций, занимающихся экологическими вопросами очень низкий и составляет от 2 до 9%. Наибольший показатель известности общественной организации «Антиядерное движение» «Невада – Семей – Павлодар» зафиксирован в Майском районе (95%), ОО «Павлодар – наш общий дом» – в г. Павлодаре (49%) и г. Экибастузе (33%).

В целом, в качестве основных мер по улучшению экологической ситуации были названы – активная деятельность депутатов Маслихата (42%), усиление контроля со стороны органов власти (37%) и соблюдение промышленными предприятиями норм экологической безопасности (30%).

Жители г. Павлодара связывают улучшение экологической ситуации в городе, в первую очередь, с активной деятельностью экологических организаций (36%) и контролирующими местными органами власти (35%). По мнению жителей г. Экибастуза, экологическая ситуация в городе улучшится при усилении контроля со стороны органов местной власти (56%) и соблюдении предприятиями предписанных экологических требований (47%). По сравнению с жителями городов Павлодара и Экибастуза, население Майского района в решении экологических вопросов особо отмечает роль представительного органа власти (Маслихата – 73%) и государства (70%). Но стоит обратить внимание, что жители Майского района менее всего отмечают роль экологических организаций (3%) в решение экологических проблем.

Как уже было отмечено, несмотря на высокий уровень известности экологических организаций, их роль, с точки зрения населения Майского района, минимальна. Люди хорошо понимают, что экологические пособия и льготы со стороны государства для большинства жителей этого района, которые живут за гранью бедности, являются единственным материальным источником дохода, но не решением экологических проблем. Об этом свидетельствуют данные материального положения жителей Майского района: 57% опрошенных определили свое благосостояние как «денег хватает только на питание, но покупка одежды затруднительна».

Только 28% опрошенных, среди которых преобладали жители Майского района (58%), удовлетворены системой управления твердо-бытовых отходов. Преобладающее большинство респондентов (60%) выразили неудовлетворенность системой управления ТБО, чаще всего это отмечали жители

города Павлодара (63%) и, в особенности, Экибастуза (74%).

На вопрос, что Вам известно о «зеленой» экономике, никто из опрошенных не смог ответить, что свидетельствует о слабой информированности населения о Концепции по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике».

Заключение

Подводя итоги проведенного социологического исследования необходимо отметить, что для формирования общественного мнения в защиту окружающей среды и обеспечения оперативного информирования об экологическом состоянии региона необходимо:

- расширить сеть экологизированных средств массовой информации, сделать их более доступными широкому кругу общественности, повысить их роль в экологизации общественного сознания;

- усилить контроль со стороны органов власти за деятельностью промышленных предприятий; за соблюдением промышленными предприятиями норм экологической безопасности;

- проведение информационной и обучающей кампании общественно-значимых людей (журналисты, депутаты, работники исполнительных органов власти); ключевым механизмом реализации национальной и региональной экологической политики должны стать общественные экологические движения;

- депутатам маслихатов активизировать деятельность по решению острых социально-экологических проблем жителей Майского района, выявленных в результате проведенного социологического исследования. В частности проблем, связанных с ухудшением качества питьевой воды, повышенным радиационным фоном и, как следствие, увеличением уровня заболеваемости населения.

Согласно Концепции по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике» необходимо воспитание среди широкой общественности новой экокультуры по охране окружающей среды, формировать среди населения ответственное и экономное отношение к использованию энергии, воды и других природных ресурсов, прививать привычку раздельного сбора бытового мусора для его дальнейшей переработки. Формирование экологической культуры и ответственного отношения к природе через неформальное экологическое образование является главной задачей общественного развития, как составной части образования в интересах устойчивого развития Респу-

блики Казахстан и ее перехода к «зеленому росту».

Список литературы

1. Концепция по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике». Утверждена Указом Президента Республики Казахстан от 30 мая 2013 г. №577.

2. Жумабекова Б.К. Роль казахской народной культуры в экологическом воспитании // Актуальные проблемы экологии и природопользования в Казахстане и сопредельных территориях: материалы международной научно-практической конференции. – Павлодар, 2007. – Т. 2. – С. 236–239.

3. Жумабекова Б.К. Коровайко И.В. Учебная программа для начальной школы «Азбука устойчивого развития» // II Капеновские педагогические чтения: материалы регио-

нальной научно-практической конференции. – Павлодар, 2009. – Т. II. – С. 256–265.

4. Мутушева А.Т., Шаймарданова Б.Х., Жумабекова Б.К. Экологическое воспитание: опыт работы в вузе // Проблемы экологического образования, воспитания и культуры, пути их решения: материалы международной научно-практической конференции. – Семипалатинск. – 2003. – С. 260–264

5. Шакирова Т.А., Шаймарданова Б.К., Жумабекова Б.К. и др. Опыт внедрения образования для устойчивого развития в Павлодарском государственном педагогическом институте. Учебное пособие // РЭЦЦА, Алматы, 2007. – 72 с.

6. О ратификации Конвенции о доступе к информации, участию общественности в процессе принятия решений и доступе к правосудию по вопросам, касающимся окружающей среды. Закон Республики Казахстан от 23 октября 2000 г. N 92-III.

Биологические науки

О ГНЕЗДОВАНИИ ЧЁРНОГО
КОРШУНА В БИЙСКЕ

Важов В.М., Бахтин Р.Ф., Важов С.В.

Алтайская государственная академия образования
им. В.М. Шукшина, Бийск, e-mail: vazhov49@mail.ru

Чёрный коршун *Milvus migrans* встречается по всей территории Алтайского края, в том числе в городских и сельских поселениях. Главным условием для его гнездования в регионе является наличие древесного субстрата для устройства гнезд и открытых пространств для охоты, позволяющих обеспечить пищей взрослых птиц и их потомство [1, 2].

В Бийске, расположенном на юго-востоке края, в 2009-2015 гг. нами установлены четыре гнездовых участка чёрных коршунов. Три из них – приурочены к древесным насаждениям по обочинам транспортных коммуникаций и один – ко двору многоэтажного жилого дома. Гнезда фиксировались в географической системе координат с помощью персонального спутникового навигатора Garmin.

Первый гнездовой участок с одним гнездом на тополе *Populus* sp. располагался по ул. Ленина. Успешное размножение наблюдалось здесь в 2009 и 2010 гг. Затем все деревья были спилены и гнездовой участок прекратил своё существование. Второй гнездовой участок находится по ул. Иркутской, где два гнезда расположены на соседних тополях в нескольких метрах друг от друга. Гнездование пары коршунов здесь отмечено в 2013 и 2014 гг. Третий гнездовой участок с одним гнездом на тополе располагается по ул. Социалистической. Размножение коршунов здесь зафиксировано в 2014 и 2015 гг. Четвертый гнездовой участок с гнездом на клёне *Acer* sp. находится во дворе жилого многоэтажного дома по ул. Мухачёва. Успешное размножение птиц здесь также установлено в 2014-2015 гг.

Таким образом, экологическая пластичность вида, достаточная трофическая база и толерантность коршуна к различным видам загрязнения окружающей среды позволяют ему успешно заселять селитебные ландшафты.

Список литературы

1. Бахтин Р.Ф. Чёрный коршун в антропогенных ландшафтах: монография. – Бийск: ФГБОУ ВПО «АГАО», 2013. – 123 с.
2. Важов В.М. К вопросу об экологии соколообразных и совообразных в агроландшафтах Алтайского края / В.М. Важов, С.В. Важов, Р.Ф. Бахтин // Мир науки, культуры, образования. – 2015. – № 1. – С. 398–400.

СУКЦЕССИИ РАСТИТЕЛЬНОСТИ
НА ТЕХНОГЕННЫХ ЛАНДШАФТАХ
РЕСПУБЛИКИ ТЫВА

Самбуу А.Д.

Тувинский институт комплексного освоения
природных ресурсов СО РАН, Кызыл,
e-mail: sambuu@mail.ru

Восстановительная сукцессия на Каа-Хемском угольном разрезе в степной зоне Тувы идет

медленно и не по степному, а по смешанному типу и каждая позиция развивается по своему в зависимости от климата, эдафических условий, положения сообщества в рельефе, привноса семян с окружающих экосистем.

Первичная сукцессия растительных сообществ на отвалах Каа-Хемского угольного разреза Тувы изучалась в зависимости от времени и положения сообщества в рельефе. На каждом отвале было выбрано три позиции: Эль – выровненная вершина, Транс – склон отвала, Ак – выровненная площадка у подножия отвала.

Результаты исследования показали, что флора сосудистых растений на отвалах включает 48 видов, 34 родов и 14 семейств, из которых преобладают Poaceae (31%), Asteraceae (19%) и Chenopodiaceae (12%); из эколого-ценотических групп – степные (44%) и лугово-степные виды (17%), из экологических групп растений – ксерофиты (56%), по биоморфологической структуре – травянистые поликарпики (59% от всей флоры). Значительно участие одно-двулетников – 20%.

Распределение видов на разновозрастных отвалах в ходе сукцессии показывает, что в первые годы сукцессии (1-5 лет) происходит заселение открытого субстрата пионерными видами, сохраняющимися до более поздней стадии сукцессии. На 10-летнем отвале преобладают виды ранней стадии сукцессии. На 20-й год на позициях Эль и Транс сохраняется господство рудеральных видов. На позиции Ак их роль снижается, доминирование многолетних дерновинных злаков увеличивается. На поздней стадии сукцессии зарастание отвалов ускоряется. На 30-й год на позиции Транс и Ак, где достаточно влаги и образована молодая почва, доминируют степные дерновинные злаки. На 40-й год на позиции Эль формируется злаково-полынное сообщество, на позиции Транс – заросли кустарниковые ив с травяным покровом из полыней и злаков и напочвенным ярусом из зеленого мха. Одновременно наблюдается отмирание подроста ив, и возможно, что с течением времени они выпадут из сообщества. На позиции Ак создается злаково-разнотравное сообщество с господством степных и достаточно высоким участием сорных видов.

О СЕМЕЙСТВЕ ORCHIDACEAE JUSS.
В АЛТАЙСКОМ КРАЕ

Сулименкина О.Ю., Важов С.В., Важов В.М.

Алтайская государственная академия образования
им. В.М. Шукшина, Бийск, e-mail: vazhov49@mail.ru

Семейство *Orchidaceae* Juss. – одно из крупнейших среди покрытосеменных растений. Многие представители семейства чутко реагируют на изменение окружающей среды под влиянием деятельности человека и оказываются на грани исчезновения. В связи с этим, 10 видов орхид-

ных из 27, отмеченных на территории Алтайского края, внесены в Красные книги регионального и районного уровней, с указанием ареала, данных о численности и мер охраны. Сведения о биологии редких видов приводятся, преимущественно, на основании их изучения в европейской части России. Нами исследован состав и распространение группы тубероидных орхидных в регионе. Для отдельных видов уточнены и изучены эколого-биологические особенности, семенная продуктивность. На основании полученных данных уточнены категории редкости видов группы и обозначены проблемы по охране орхидей [1].

На территории Алтайского края преобладают антропогенно измененные ландшафты в связи с интенсивным сельскохозяйственным производством. В регионе ощутим высокий прессинг на многие виды семейства орхидных из-за бесконтрольных вырубок деревьев и возрастающей туристско-рекреационной нагрузки. Это негативно отражается на их местообитаниях.

Алтайский край хорошо исследован во флористическом отношении [2], имеются также сведения о распространении орхидных в ООПТ [3]. Однако информация об особенностях биологии и экологии по большинству видов региона, особенно корневищных, в настоящее время в литературе практически не представлена.

Список литературы

1. Сулименкина О.Ю. Тубероидные виды орхидных (Orchidaceae) Алтайского края (состав, эколого-биологические особенности, проблемы охраны): автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Бийск, 2012. – 17 с.
2. Силантьева М.М. Конспект флоры Алтайского края: монография / М.М. Силантьева. – 2-е изд., доп. и перераб. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2013. – 520 с.
3. Сулименкина О.Ю. Ботанические памятники природы Алтая / О.Ю. Сулименкина, С.В. Важов, В.М. Важов // Успехи современного естествознания. – 2015. – № 1 (часть 6). – С. 1063.

РЕДКИЕ ВИДЫ СЕМЕЙСТВА ORCHIDACEAE JUSS. НА АЛТАЕ

Сулименкина О.Ю., Важов С.В., Важов В.М.
Алтайская государственная академия образования
им. В.М. Шукшина, Бийск, e-mail: vazhov49@mail.ru

Многие представители семейства *Orchidaceae* Juss. чутко реагируют на измене-

ние окружающей среды под влиянием деятельности человека и оказываются под угрозой исчезновения. Находятся в опасности, в первую очередь виды, произрастающие в фитоценозах, подвергающихся высокому антропогенному прессингу.

В Красную книгу Алтайского края [1] занесены 10 представителей семейства *Orchidaceae*, произрастающих в регионе: *Cypripedium calceolus* L., *C. guttatum* Sw., *C. macranthon* Sw., *C. ventricosum* Sw., *Corallorhiza trifida* Chatel., *Dactylorhiza baltica* (Klinge) Orlova, *Epipogium aphyllum* Sw., *Liparis loeselii* (L.) Rich., *Neottianthe cucullata* (L.) Schlecht., *Orchis militaris* L. Из них в Красную книгу РФ [2] включены 8 видов: *C. calceolus*, *C. macranthon*, *C. ventricosum*, *D. baltica*, *E. aphyllum*, *L. loeselii*, *N. cucullata*, *O. militaris*. Общая численность орхидей на территории Алтайского края составляет 27 видов.

Несмотря на достаточно полную изученность флоры сосудистых растений Алтайского края, специальных популяционных исследований многих видов орхидных, особенно корневищных, до настоящего времени не проводилось [3, 4].

Для мониторинга современного состояния и перспектив дальнейшего развития, разработки стратегий охраны с целью сохранения орхидей необходимы новые данные об особенностях биологии, онтогенетической структуре и динамике развития ценопопуляций орхидных разных жизненных форм на территории Алтайского края.

Список литературы

1. Красная книга Алтайского края. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений. – Барнаул: ОАО «ИПП» «Алтай», 2006. – 262 с.
2. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / Гл. редколл.: Ю.П. Трутнев и др.; Сост. Р.В. Камелин и др. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – 855 с.
3. Силантьева М.М. Конспект флоры Алтайского края: монография / М.М. Силантьева. – 2-е изд., доп. и перераб. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2013. – 520 с.
4. Сулименкина О.Ю. Видовой состав, распространение и охрана тубероидных орхидных в Алтайском крае / О.Ю. Сулименкина // Известия Алтайского государственного университета. – 2011. – № 3/1(71). – С. 44–47.

ХАРАКТЕР ЭКСПРЕССИИ И ФОСФОРИЛИРОВАННОГО СТАТУСА БЕЛКА ТЕПЛОВОГО ШОКА 27КДА ПРИ ПЛОСКОКЛЕТОЧНОЙ КАРЦИНОМЕ ГОРТАНИ

^{1,2,3}Кайгородова Е.В., ^{1,2,3}Завьялова М.В.,
^{1,3}Чойнзонов Е.Л., ¹Бычков В.А.,
^{1,3}Перельмутер В.М.

¹ФГБНУ «Томский научно-исследовательский институт онкологии», Томск;

²Лаборатория трансляционной клеточной и молекулярной биомедицины, Томский Государственный университет, Томск;

³ГБОУ ВПО «Сибирский государственный медицинский университет» Минздрава России, Томск, e-mail: kaigorodova@oncology.tomsk.ru, zlobinae@mail.ru

Актуальность. Существуют многочисленные факты, свидетельствующие о значимости молекулярных шаперонов в процессе канцерогенеза, определение которых может иметь прогностическую значимость исхода заболевания [1, 3, 4]. Показано, что экспрессия белков Hsp (Heat shock proteins) закономерно увеличивается в процессе канцерогенеза. Существуют противоречивые данные в отношении прогностической значимости данного белка, которые могут быть связаны с внутриопухолевой гетерогенностью [4]. В ранее проведенных исследованиях было акцентировано внимание на неоднородности морфологического строения паренхиматозного компонента при плоскоклеточном раке гортани [2]. В связи этим представляет интерес оценка особенности экспрессии молекулярного шаперона Hsp27 в различных морфологических структурах плоскоклеточного рака гортани.

Материалы и методы. Исследован биопсийный материал плоскоклеточного рака гортани. Определение содержания уровня экспрессии фосфорилированной и нефосфорилированной формы Hsp27 осуществлялось иммуногистохимическим методом с соблюдением стандартов методики, инструкций фирмы-производителя и постановкой реакций на контрольных срезах. Для определения содержания шаперона Hsp27 в опухолевых клетках использовали моноклональные антитела фирмы «Abcam» к Hsp27 (клон G3.1, рабочее разведение 1:500) и его фосфорилированной форме phospho-S78 Hsp27 (клон Y175, рабочее разведение 1:300). Оценку экспрессии молекулярных шаперонов проводили в 5 различных морфологических структурах плоскоклеточного рака гортани: высокодифференцированных с ороговением; представленных клетками, напоминающими клетки шиповатого слоя; клетками базального типа; низкодифференцированными элементами и дискретными опухолевыми клетками. Подсчитывался процент клеток с позитивной ядерной или цитоплазматической экспрессией

указанных маркеров в 10 полях зрения на 1000 клеток, при увеличении $\times 400$. Статистическая обработка полученных данных проводилась с помощью программы IBM SPSS Statistics 19.

Результаты. В результате проведенного исследования было выявлено, что содержание шаперона Hsp27 в опухолевых клетках рака гортани характеризуется цитоплазматической и ядерной локализацией. Причем, ядерная локализация встречается реже и в гораздо меньшем проценте случаев, чем цитоплазматическая. В результате исследования было показано, что ядерная экспрессия фосфорилированных и нефосфорилированных форм Hsp27 гетерогенна при раке гортани и зависит от морфологического строения опухоли. Ядерная экспрессия Hsp27 в низкодифференцированных структурах рака гортани была в большем проценте клеток, чем в более дифференцированных структурах. Известно, что ядерная локализация Hsp27 регулирует экспрессию генов, контролирует деградацию мРНК, участвует в фолдинге ядерных протеинов и в дифференцировке клеток [4]. К посттрансляционным модификациям, регулирующим функциональную активность Hsp, относят фосфорилирование, которое регулирует функцию Hsp и вызывает диссоциацию белка-мишени из комплекса с шапероном, а также, вероятно, обеспечивает правильное сворачивание его субстратов. Можно предположить, что дальнейшее изучение особенности ядерной экспрессии в различных морфологических структурах плоскоклеточной карциномы и их связи с опухолевой прогрессией может оказаться полезным прогностическим маркером.

Выводы. Экспрессия фосфорилированных и нефосфорилированных форм Hsp27 в ядрах опухолевых клеток характеризуется гетерогенностью и наблюдается выше в низкодифференцированных структурах. Экспрессию Hsp27 нужно изучать с учетом морфологической гетерогенности плоскоклеточных карцином.

Работа выполнена в рамках гранта Президента № МД-168.2014.7

Список литературы

1. Кайгородова Е.В. Функциональное состояние шаперона Hsp27 как молекулярный маркер лимфогенного метастазирования рака молочной железы. / Е.В. Кайгородова, В.М. Перельмутер, М.В. Завьялова, М.В. Богатюк, Е.М. Слонимская, Е.Л. Чойнзонов // Уральский медицинский журнал. – 2014. – № 8 (122). – С. 37–39.
2. Савенкова О.В. Связь экспрессии матриксных металлопротеиназ с морфологической гетерогенностью, дифференцировкой опухоли и лимфогенным метастазированием плоскоклеточной карциномы гортани. / О.В. Савенкова, М.В. Завьялова, В.А. Бычков, Е.Л. Чойнзонов, В.М. Перельмутер // Сибирский онкологический журнал. – 2015. – № 1. – С. 51–58.
3. Effects of Hsp27 chaperone on THP-1 tumor cell apoptosis / Kaigorodova E.V., Ryazantseva N.V., Novitskii V.V., Maroshkina A.N., Belkina M.V. // Bulletin of Experimental Biology and Medicine. – 2012. – Vol. 154. – № 1. – P. 77–79.
4. Kaigorodova E.V., Bogatyuk M.V. Heat Shock Proteins as Prognostic Markers of Cancer // Current Cancer Drug Targets. – 2014. – Vol. 14, N 8, p.713–726.

*Проблемы развития ноосферы***ОЦЕНКА РИСКА ГЛОБАЛЬНОГО
РАЗВИТИЯ ТЕХНОГЕННОЙ
ЦИВИЛИЗАЦИИ: ОТ СОЦИАЛЬНО-
ЭКОНОМИЧЕСКОЙ К ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ
НЕУСТОЙЧИВОСТИ**

¹Печуркин Н.С., ¹Сомова Л.А., ²Шуваев А.Н.

¹Институт Биофизики СО РАН, Красноярск;

²Сибирский Федеральный университет,
e-mail: nsia@akadem.ru

Анализ и количественная оценка опасности тупикового неустойчивого развития нашей цивилизации в биосфере проводится путем сравнения двух наиболее распространенных интегральных показателей: экологического следа (ЭС) и индекса развития человеческого потенциала (ИРЧП). Первый характеризует экологические потребности человечества по производству используемых ресурсов и ассимиляции производимых отходов, второй агрегирует три типа данных: среднюю продолжительность жизни людей в стране или регионе, процентную долю образованных людей и уровень внутреннего валового продукта (ВВП) на душу населения. Анализ динамики ЭС и ИРЧП показывает, что развитие нашей цивилизации в биосфере идет по опасному тупиковому пути: от социально-экономической

к экологической неустойчивости. Примерно половина стран мира, имея низкий уровень ИРЧП, ниже 0,8, находится в зоне экономической неустойчивости. Экономически устойчивые, развитые страны, с высоким ИРЧП, в частности США и Евросоюз, находятся в зоне экологической неустойчивости, поскольку их потребности превышают возможности биосферы. Около 30% стран, стремящихся повысить свой ИРЧП, еще не попали в зону экономической устойчивости. Но они уже «выскочили» из зоны экологической устойчивости, резко повышая свое экодавление на биосферу. Благополучная по обсуждаемым интегральным показателям зона, с высоким ИРЧП и низким ЭС, не превышающим биологический потенциал биосферы, ее биоемкость практически пуста. Чтобы не загнать себя в необратимый тупик требуется фундаментальная перестройка основ цивилизации и смена ценностных шкал как на личностном, региональном, так и на глобальном уровнях.

В 20-ом веке вместо предложенного школой Вернадского движения к ноосфере мы получили техносферу, которая при неконтролируемом развитии в 21-ом веке превращается в реальную угрозу для устойчивого существования человечества в биосфере.

*Социологические науки***КОГНИТИВНЫЙ АСПЕКТ
ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ
ТУРИСТСКОЙ ДЕСТИНАЦИИ**

Колесникова Н.В.

Петрозаводский государственный университет,
Российская Федерация, Петрозаводск,
e-mail: natalia.v.kolesnikova@mail.ru

Объекты туристских дестинаций, являясь носителями определенной информации, прямо или косвенно, в организованной или спонтанной форме, в большей или в меньшей степени влияют на формирование культурного уровня туристов и экскурсантов. Тем самым создается эффект от посещения объектов туристских дестинаций, выражающийся в повышении общей культуры (включая образованность) индивидуума. Такие посещения наиболее эффективны для развития, как личности, так и социума, если посетителями являются школьники и студенты, которым особенно необходима информация для развития их способностей. Такие посещения важны и для посетителей других возрастных групп, поскольку процесс образования в различных формах продолжается в течение всей жизни. «Жизнь по праву отождествляется с непрерывностью познания в ряде биологических, психологических, психолингвистических теорий, полагающих любое поведение человека

как когнитивный акт» [1]. С этой точки зрения объекты туристских дестинаций, являясь носителями информации, могут рассматриваться как функциональные элементы непрерывного образования. Такой вывод соответствует парадигме непрерывного образования [1]. Особое место среди объектов туристских дестинаций принадлежит геопаркам и геологическим объектам, многие из которых являются впечатляющими свидетельствами масштабных событий в геологической истории нашей планеты. Пример уникального объекта геотуризма в Карелии – палеовулкан Гирвас, возраст которого около двух миллиардов лет [2]. Древнейший в Европе палеовулкан (возраст три миллиарда лет) также находится в Карелии (поселок Игнойла). Игнойльский палеовулкан впервые был выявлен в 1970-ые годы в центральной части Хаутаваарской структуры (Робонен В.И. и др., 1974). Известны другие объекты [3]. Проблема заключается в рациональном их использовании. Решению данной проблемы будет способствовать создание туристско-рекреационного кластера «Южная Карелия» в соответствии с федеральной программой развития туризма до 2018 г. [<http://tass.ru/ekonomika/2056543>]. Кластер будет новым звеном в российской системе туризма и рекреации, увеличит возможности культурного обмена, обогащая палитру

отношений, в которые люди вступают друг с другом в процессе своей жизнедеятельности, что важно для их успешной адаптации к изменениям в современном мире как цели непрерывного образования [1, 4, 5].

Работа выполнена по проекту «Памятники горно-геологического наследия Республики Карелия как инновационная основа развития туризма в регионе» Программы стратегического развития ПетрГУ на 2012–2016 гг.

Список литературы

1. Колесникова И.А. Непрерывное образование как феномен XXI века: новые ракурсы исследования // Непрерыв-

ное образование: XXI век. Выпуск 1, 2013, DOI: 10.15393/j5.art.2013.1941.

2. Светов С.А. Древнейшие адакиты Фенноскандинавского щита // Петрозаводск. Издательство КарНЦ РАН. – 2009. – 116 с.

3. Макарихин В.В., Медведев П.В., Рычанчик Д.В. Геологические памятники природы Карелии // Петрозаводск. – Институт геологии КарНЦ РАН. – 2006. – 192 с.

4. Светов С.А., Кирилина В.М., Колесникова Н.В. Разработка партнерской международной магистерской программы «Проектирование в индустрии туризма» // В сборнике: Классический университет в пространстве трансграничности на Севере Европы: стратегия инновационного развития. Материалы Международного форума. – Петрозаводский государственный университет. Петрозаводск. – 2014. – С. 218–222.

5. Теймури В., Биглари Б. Туризм как возможная модель обучения основам мирового гражданства // Век глобализации. – 2015. – № 1. – С. 154–165.

Технические науки

ИССЛЕДОВАНИЕ ГИДРОДИНАМИКИ ТАРЕЛЬЧАТЫХ КОЛОНН ПРИ СОВМЕСТНОЙ РАБОТЕ ТАРЕЛОК РАЗНОГО ТИПА

Бобиченко В.Ю., Кузнецов Е.А.,
Шибитова Н.В.

ФГБОУ Волгоградский государственный
технический университет», Волгоград,
e-mail: schibitov.nik@gmail.com

В химической и нефтехимической промышленности разрабатываются новые конструкции тарельчатых контактных устройств, позволяющие увеличивать производительность массообменных аппаратов, а также повышать эффективность их работы [1].

Известно, что в зависимости от скорости газа (пара) нагрузки по жидкости тарелки массообменных колонн с переливными устройствами могут работать в пузырьковом, пенном и струйном режимах. Причем в одной колонне иногда применяются тарелки разной конструкции, что является целесообразным, так как по высоте колонны свойства контактирующих фаз могут изменяться в довольно широких пределах, а, следовательно, это может приводить к изменению режима работы тарелок. До настоящего времени в литературе практически не уделялось внимание исследованию взаимного влияния при использовании тарелок разного типа в одной колонне.

В данной работе изучена степень влияния геометрических параметров тарелок трех типов: ситчатой, колпачковой и клапанной на режимы их работы.

Исследование проводилось на прозрачной колонне диаметром 250 мм, в которой установлено по две тарелки различного типа. Расстояние между тарелками составляло 200 мм. Высота сливных планок переливных устройств регулировалась. Колонна состояла из отдельных царг, что позволяло проводить исследования, как на отдельных типах тарелок, так и при любом сочетании тарелок. Базовым параметром было выбрано свободное сечение тарелок (от-

ношение проходного сечения для газа к рабочей площади тарелки), которое для всех типов тарелок составляло 15 %.

В результате проведенных исследований получены зависимости фиктивных скоростей газа в колонне от расхода жидкости при различных режимах работы и типов тарелок. Установлено, что равенство свободных сечений тарелок не обеспечивает стабильность работы при совместном применении тарелок разного типа в различных сочетаниях.

Список литературы

1. Шибитов Н.С., Шибитова Н.В. Повышение эффективности массообменных аппаратов при переработке углеводородных газов // Качество внутреннего воздуха и окружающей среды : матер. XII междунар. науч. конф., г. Хайфа, 23 марта – 3 апреля 2014 г. / Волгоградский гос. архит.-строит. ун-т, Рос. академия архитектуры и строительных наук (РААСН). – Волгоград, 2014. – С. 47–50.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА СУШКИ СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ В БАРАБАННОЙ СУШИЛКЕ

Молчанов А.В., Дьяченко С.В., Шибитова Н.В.

ФГБОУ Волгоградский государственный
технический университет», Волгоград,
e-mail: schibitov.nik@gmail.com

Современный уровень развития экспериментальной и компьютерной техники позволяет проводить комплексные исследования на средах, используемых в реальных производствах, с выполнением технологических расчетов процесса сушки на ЭВМ по методикам, применяемым для расчета технологического оборудования [1, 2].

Целью данной работы является разработка экспериментального комплекса, состоящего из барабанной сушилки, в которой узлы загрузки материала, разогрева и подачи воздуха, привода вращения барабана, выгрузки высушенного материала выполнены с независимыми приводами, а также программного обеспечения для расчета процесса сушки. Для измерения технологических параметров установка имеет необходимые приборы КИП и А.

В процессе проведения экспериментальных исследований использовался кокс, применяемый в производстве карбида кальция. Кокс измельчался до размера частиц не более 5 мм, увлажнялся и тщательно перемешивался. Начальная и конечная влажность кокса определялась по отобраным пробам с помощью устройства «ЭЛЕКС-7». Параметры сушки фиксировались при установившемся режиме, когда при заданных расходах влажного материала, воздуха, тепловой нагрузке, числе оборотов сушильного барабана температура нагретого и отработанного воздуха оставались постоянными.

Результаты экспериментальных исследований с учетом исходных данных и размеров сушилки обрабатывались разработанной программой, и сравнивались с опытными значениями.

Комплексная экспериментальная сушильная установка позволяет проводить исследования с элементами управления, например, поддерживать температуру сушки путем изменения расхода воздуха или изменением тепловой нагрузки.

Проведение исследований на опытной установке дает возможность сравнить результаты экспериментальных значений с расчетными величинами по программе для конкретной среды и размеров сушилки.

Список литературы

1. Лыков М.В. Сушка в химической промышленности. – М.: Химия, 1970. – 430 с.
2. Дытнерский Ю.И. Процессы и аппараты химической технологии. – М.: Химия, 2002. 368 с.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ НАГРЕВА ТОЛСТОЙ ПЛИТЫ ДВИЖУЩИМСЯ ПЛАЗМОТРОНОМ

Прохоров А.В.

ФГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет», Челябинск, e-mail: prokhorov@bk.ru

В технологических расчетах температурных полей при нагреве различных изделий движущимся источником тепла используются формулы, полученные путем наложения действия мгновенных источников теплоты или из решения краевой задачи с применением функции Грина.

В настоящей работе предлагается методика расчета температуры для случая обработки толстой массивной плиты быстроперемещающимся интенсивным источником тепла (факелом многодугового плазмотрона). В ней учитывается конечная толщина плиты и теплоотвод с обрабатываемой поверхности, не используются асимптотические приближения при получении окончательного выражения, что дает возможность определить температуру для любой точки плиты.

Задача о стационарном температурном поле решалась в координатах, связанных с движущимся источником теплоты. Для моделирования действия внешнего источника тепла (плазмотрона) в дифференциальное уравнение теплопроводности введена функция внутренних источников теплоты, имеющая гауссов характер. Предполагается, что теплообмен с окружающей средой происходит только на обрабатываемой поверхности.

Расчет распределения температуры по полученным соотношениям был выполнен для бетонной плиты толщиной 0,3 м при подводимой мощности плазмотрона 5 кВт.

Анализ результатов расчета показал, что максимальная температура на поверхности плиты при скорости движения плазмотрона 0,3 м/с составляет 1700 °С; а с увеличением глубины максимальная температура быстро падает (на глубине 5 мм максимальная температура составляет 96 °С). С увеличением скорости движения нагревателя максимальная температура значительно уменьшается (при скорости 1 м/с максимальная температура в 2 раза ниже – 850 °С). Результаты расчетного эксперимента хорошо согласуются с данными измерения температуры в строительной конструкции, приведенными в [1].

Список литературы

1. Пашацкий Н.В. Теплофизические основы многодугового разряда и его использование в обработке диэлектрических материалов: дис. ... д-ра техн. наук. – Челябинск, 1993. – 331 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ГИДРОДИНАМИКИ ЭФФЕКТИВНОГО ПЕРЕЛИВНОГО УСТРОЙСТВА ПОДВЕСНОГО ТИПА

Шибитова Н.В., Марченко П.В.,
Максименков В.Н.

ФГБОУ Волгоградский государственный
технический университет», Волгоград,
e-mail: schibitov.nik@gmail.com

В настоящее время большое внимание уделяют созданию эффективных контактных устройств высокой производительности и с большим диапазоном устойчивой работы. Выполнение этих требований зависит от характеристик работы переливных устройств тарелок массообменных аппаратов. В нефтеперерабатывающей и химической промышленности наиболее распространены переливные устройства со статическим гидрозатвором [1]. Гидрозатвор в этих переливных устройствах создается путем погружения переточного канала, который крепится на вышерасположенной тарелке, в приемный карман нижней соседней тарелке.

Целью данной работы является исследование гидродинамики статического переливного устройства подвешенного типа [2, 3]. Особенностью переливного устройства является то, что оно выполнено автономным и крепится только к вышерасположенной тарелке, а статический гидрозатвор образуется непосредственно в самом устройстве, кроме того, выступающая над тарелкой часть устройства играет роль сливной

планки, регулируя уровень жидкости на тарелке. Сечение переливного кармана увеличивается к выступающей части, что способствует хорошему газоотделению, а отбойник с переливной планкой обеспечивает постоянный статический гидрозатвор, даже при временной остановке работы тарелки.

Исследования проводились на разработанной экспериментальной установке, которая успешно применяется в учебном процессе. В результате проведенных исследований по гидродинамике переливных устройств подвешенного типа установлено, что с увеличением расхода жидкости и воздуха общее сопротивление ситчатой тарелки и переливного устройства увели-

чивается, но при достижении пенного режима работы тарелки общее сопротивление изменяется незначительно. Переливное устройство обеспечивало повышенную пропускную способность, хорошее газоотделение и рекомендуется для промышленного применения.

Список литературы

1. Вихман А.Г., Берковский М.А., Круглов С.А. Переливные устройства для барботажных тарелок массообменных аппаратов. – Уфа: ЦИНТИХИМНЕФТЕМАШ, 1976. – 28 с.
2. Шибитов Н.С., Шибитова Н.В. Массообменная тарелка // Патент России № 2438748. 2012. Бюл. № 1.
3. Шибитова Н.В., Шибитов Н.С., Голованчиков А.Б. Новая конструкция массообменной тарелки с переливным устройством подвешенного типа // Сборка в машиностроении, приборостроении. – 2014. – № 10. – С. 18–21.

Фармацевтические науки

КЛИНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ ПРИРОДНОГО МИНЕРАЛА БИШОФИТ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ФОРМ НА ЕГО ОСНОВЕ

^{1,2}Сысуев Б.Б., ^{1,2}Самошина Е.А., ¹Ахмедов Н.М.

¹ГБОУ ВПО Волгоградский государственный медицинский университет Минздрава России, Волгоград, e-mail: bsb500@yandex.ru;

²ГБУ «Волгоградский медицинский научный центр», Волгоград

Согласно данным современных фармакологических исследований, минерал бишофит является одним из перспективных средств в клинической практике. Такую перспективность обеспечивает высокое содержание магния в природном рассоле [3].

Однако широкое применение минерала бишофита в клинической практике останавливает высокая токсичность рассола. Проведенная нами очистка раствора доказала свою эффективность, что выражено снижением токсичности более чем в два раза [1].

Разработка такой методики позволило предложить новые формы бишофита – офтальмологические растворы, которые обладают хорошими фармакотехнологическими характеристиками и клинической эффективностью [2, 5].

В тоже время разработка наружных форм – мазей, позволяет расширить ассортимент противовоспалительных препаратов на отечественном рынке. Основным преимуществом таких мазей является высокая эффективность и отсутствие побочных эффектов при применении в медицинской практике при лечении инфицированных кожных ран [4].

Список литературы

1. Изучение токсичности пероральных форм раствора минерала бишофит. Сысуев Б.Б., Иежица И.Н., Лебедева С.А. Фундаментальные исследования. – 2013. – № 4-3. – С. 680–683.
2. Митрофанова И.Ю., Сысуев Б.Б. Технология получения и анализ раствора с бишофитом для применения в офтальмологии. Бюллетень Волгоградского научного центра

Российской академии медицинских наук и Администрации Волгоградской области. – 2008. – № 4. – С. 22.

3. Митрофанова И.Ю., Сысуев Б.Б., Озеров А.А., Самошина Е.А., Ахмедов Н.М. Инновационные лекарственные препараты на основе минерала бишофит глубокой очистки: перспективы и проблемы применения. Фундаментальные исследования. 2014. – № 9-7. – С. 1554–1557.

4. Спасов А.А. Влияние гидрофильной мази минерала бишофит на процессы регенерации инфицированной кожной раны / А.А. Спасов и [др.] // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. – 2010. – № 9. – С. 26–29.

5. Сысуев Б.Б., Спасов А.А., Митрофанова И.Ю. Обоснование возможности использования офтальмологического спрея бишофита и кислоты глицирризиновой при гнойных инфекциях глаз. Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. – 2011. – №1. – С. 62–64.

СОСТОЯНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ РАЗРАБОТКИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ФОРМ НА ОСНОВЕ МИНЕРАЛА БИШОФИТ

^{1,2}Сысуев Б.Б., ^{1,2}Самошина Е.А., ¹Ахмедов Н.М.

¹ГБОУ ВПО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России, Волгоград, e-mail: bsb500@yandex.ru;

²ГБУ «Волгоградский медицинский научный центр», Волгоград

В последнее десятилетие отмечается рост уровня офтальмологических заболеваний, в связи с чем проблема эффективной терапии и профилактики патологии зрительной анализатора по-прежнему остается одной из самых актуальной в современной медицине. При этом офтальмологическая практика испытывает недостаток высокоэффективных, инновационных лекарственных препаратов [3, 4].

Одним из направлений, реализуемых на базе нашего университета, является разработка современных, высокоэффективных офтальмологических лекарственных форм. Такие препараты показали высокую эффективность в клинической практике [1, 2].

Проведенные технологические и биофармацевтические исследования доказали правильность выбора таких форм. Офтальмологические растворы обладают высокой биодоступностью,

стабильностью и длительными сроками годности, что позволяет рекомендовать их применение в медицинской практике [5].

Список литературы

1. Исследование репаративных эффектов офтальмологического спрея бишофита и глицирама на экспериментальной модели кожных ран. Спасов А.А., Сысцев Б.Б., Митрофанова И.Ю., Мазанова Л.С. Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. – 2012. – № 3. – С. 18–20.
2. Сысцев Б.Б. Изучение морфологических особенностей процессов репарации кожных ран под влиянием глазных капель бишофита [Электронный ресурс] / Б.Б. Сысцев И.Ю. Митрофанова, А.В. Смирнов. – Электрон. дан. – Современные проблемы науки и образования. – 2011. – №5. URL: <http://www.science-education.ru/99-4787> (дата обращения: 18.06.2014).
3. Сысцев Б.Б. Технологические и фармакологические исследования минерала бишофит как источника магний-содержащих лекарственных средств: дис. ... д-ра фарм. наук. – Волгоград, 2012. – 333 с.
4. Сысцев Б.Б., Митрофанова И.Ю., Степанова Э.Ф. Перспективы и проблемы создания на основе минерала бишофит эффективных лекарственных форм. Научный журнал «Фундаментальные исследования». – 2011. – № 6. – С. 218–221.
5. Технология получения и анализ раствора с бишофитом для применения в офтальмологии. Митрофанова И.Ю., Сысцев Б.Б. Волгоградский научно-медицинский журнал. – 2008. – № 4 (20). – С. 22–23.

РАЗРАБОТКА И ИЗУЧЕНИЕ ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ МИНЕРАЛА БИШОФИТ

^{1,2}Сысцев Б.Б., ^{1,2}Самошина Е.А., ¹Ахмедов Н.М.

¹ГБОУ ВПО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России, Волгоград, e-mail: bsb500@yandex.ru;

²ГБУ «Волгоградский медицинский научный центр», Волгоград

Одним из перспективных магнийсодержащих минералов является бишофит. Он получил своё название в честь немецкого химика и геолога Г. Бишофа, который впервые обнаружил его в цехштейновых соленосных месторождениях Германии. Скопления бишофита невелики и долгое время он считался редким минералом [3].

Ввиду имеющихся технологических особенностей в добыче и переработке природного минерала бишофит, возникают определенные трудности при разработке лекарственных форм на его основе. Одной из таких проблем является высокая токсичность неочищенного раствора минерала бишофит [1].

Одним из актуальных направлений использования минерала бишофит, является офтальмология, так как бишофит обладает сильно выраженным противовоспалительным, ранозаживляющим и протекторным действиями [4, 5].

Введение в состав офтальмологических форм дополнительных компонентов, например кислоты глицирризиновой, повышает эффективность таких форм [2].

Список литературы

1. Изучение токсичности пероральных форм раствора минерала бишофит. Сысцев Б.Б., Иежица И.Н., Лебедева С.А. Фундаментальные исследования. – 2013. – № 4-3. – С. 680–683.
2. Исследование репаративных эффектов офтальмологического спрея бишофита и глицирама на экспериментальной модели кожных ран. Спасов А.А., Сысцев Б.Б., Митрофанова И.Ю., Мазанова Л.С. Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. – 2012. – № 3. – С. 18–20.

3. Сысцев Б.Б., Митрофанова И.Ю., Степанова Э.Ф. Перспективы и проблемы создания на основе минерала бишофит эффективных лекарственных форм. Научный журнал «Фундаментальные исследования». – 2011. – № 6. – С. 218–221.

4. Сысцев Б.Б., Спасов А.А., Митрофанова И.Ю. Обоснование возможности использования офтальмологического спрея бишофита и кислоты глицирризиновой при гнойных инфекциях глаз. Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. – 2011. – №1. – С. 62–64.

5. Технология получения и анализ раствора с бишофитом для применения в офтальмологии. Митрофанова И.Ю., Сысцев Б.Б. Волгоградский научно-медицинский журнал. – 2008. – № 4 (20). – С. 22–23.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИНЕРАЛА БИШОФИТ В МЕДИЦИНСКОЙ ПРАКТИКЕ

^{1,2}Сысцев Б.Б., ^{1,2}Самошина Е.А., ¹Ахмедов Н.М.

¹ГБОУ ВПО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России, Волгоград, e-mail: bsb500@yandex.ru;

²ГБУ «Волгоградский медицинский научный центр», Волгоград

В настоящее время в качестве перспективных источников лекарственных средств все чаще используются природные минеральные комплексы, среди которых особое значение имеет сырьё, содержащее магний. В первую очередь, определённый интерес представляют такие минералы как карналит, кизерит, бишофит, входящие в состав воды Мертвого моря, Поморийской рапы, Крымской рапы и континентальных солевых озёр (типа озера Эльтон). И, хотя солевой состав этих рассолов сложен, общим объединяющим фактором является высокое содержание магния [2, 5].

Одним из эффективных направлений использования таких минералов, является разработка и исследование различного рода мазей, кремов и гелей на основе минерала бишофит [3].

Другим, не менее важным направлением, является разработка жидких форм, для применения в офтальмологии, что повышает качество жизни пациентов, особенно перенесших оперативное вмешательство на органы зрения [1, 4].

Список литературы

1. Митрофанова И.Ю., Сысцев Б.Б. Технология получения и анализ раствора с бишофитом для применения в офтальмологии. Бюллетень Волгоградского научного центра Российской академии медицинских наук и Администрации Волгоградской области. – 2008. – № 4. – С. 22.

2. Митрофанова И.Ю., Сысцев Б.Б., Озеров А.А., Самошина Е.А., Ахмедов Н.М. Инновационные лекарственные препараты на основе минерала бишофит глубокой очистки: перспективы и проблемы применения. Фундаментальные исследования. – 2014. – № 9-7. – С. 1554–1557.

3. Спасов А.А. Влияние гидрофильной мази минерала бишофит на процессы регенерации инфицированной кожной раны / А.А. Спасов и [др.] // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. – 2010. – № 9. – С. 26–29.

4. Сысцев Б.Б. Изучение морфологических особенностей процессов репарации кожных ран под влиянием глазных капель бишофита [Электронный ресурс] / Б.Б. Сысцев И.Ю. Митрофанова, А.В. Смирнов. – Электрон. дан. – Современные проблемы науки и образования. – 2011. – №5. URL: <http://www.science-education.ru/99-4787> (дата обращения: 18.06.2014).

5. Сысцев Б.Б. Технологические и фармакологические исследования минерала бишофит как источника магний-содержащих лекарственных средств: дис. ... д-ра фарм. наук. – Волгоград, 2012. – 333 с.

Философские науки

**КОНВЕРГЕНЦИЯ ПРАВОВЫХ СИСТЕМ
В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛИЗАЦИИ**

Шергенг Н.А., Нафикова А.И.

*Стерлитамакский филиал Башкирского
государственного университета, Стерлитамак,
e-mail: veronia_2005@mail.ru*

Основополагающим вектором развития современного общества является подверженность всех сфер бытия процессам глобализации [3]. Складывание единого мирового порядка, приводит к активации процессов сближения систем различного уровня и толка. Особое место в этом процессе занимает конвергенция современных правовых систем, приводящая к возможности унификации права и создания правового пространства с единым содержанием. Формирование новой, общемировой правовой системы, характеризуется, в частности, все более возрастающей взаимозависимостью международного права и национального права отдельных государств. Сближение правовых систем возможно на основе общечеловеческих характеристик права. Это, в первую очередь, социальная ценность, выражающаяся в воплощении общей и индивидуальной воли участников правоотношений. Кроме того, это и принципы доступности права, его разумности, справедливости и равенства, наиболее полно проявляющие себя во взаимном переплетении норм, институтов, правовых традиций и культур. Если говорить о международном европейском сообществе, то здесь, условиями, выступающими в качестве вариативов конвергенции правовых систем выступают институты частного (гражданского) права [1]. Именно они оказываются той основой, на которой развиваются общезначимые правовые нормы, функционирующие без затрагивания национальных границ. Частное право в этом случае выступает в качестве базиса для формирования единой правовой основы мирового порядка. И не смотря на то, что институты частного права все же являются характерными для стран романо-германской правовой семьи, а в семье мусульманского права и семье общего права правовые нормы санкционируются государством и являются публичными [2], мы считаем, что публичное право в той или иной мере проникает в сферу частноправовых интересов, и также может служить основой для конвергенции правовых систем современности.

Список литературы

1. Концептуальные основы конвергенции правовых систем евразийских государств в условиях глобализации // <http://www.eurasialegal.info> [дата обращения 07.07.15 г.]
2. Коршунов Н. М. Частное и публичное право: проблемы формирования основ современной теории конвергенции. Журнал российского права, май, 2012.
3. Шергенг Н.А., Гадельшина А.И. Проблемы и перспективы развития современного общества. – Стерлитамак: Стерлитамакский филиал БашГУ, 2013. – 152 с.

**ПРЕДЕЛЫ ВМЕШАТЕЛЬСТВА
В ПРАВА ЧЕЛОВЕКА
В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕ**

Шергенг Н.А., Нафикова А.И.

*Стерлитамакский филиал Башкирского
государственного университета, Стерлитамак,
e-mail: veronia_2005@mail.ru*

В настоящее время остро стоит вопрос о пределах вмешательства государства, личности, общества в права человека, являющиеся неотъемлемым атрибутом формирования гражданского общества и правового государства. Конвергенция правовых систем, унификация жизни с одной стороны, политика мультикультурализма с другой [3] – приводит к необходимости нового осмысления вопроса о правомерности тех или иных действий относительно каждого из нас. Стремительный подъем технологий на качественно новый уровень, открытия, способные кардинально изменить человеческую жизнь, также привели к необходимости серьезного и пристального рассмотрения прав человека и возможностей вмешательства в них [2]. Именно от того, насколько полно реализуются права отдельно взятого человека, напрямую зависит возможность реализации принципов и основ правового государства. Основопологающим фундаментом, на основе которого должны базироваться пределы вмешательства в права человека, на наш взгляд, выступает принцип гуманизма, предполагающий уважительное отношение не только к отдельно взятой личности, но и к человечеству в целом. Необходимость поддержания общих для всего человечества ценностей, регулирующих не только права человека, но и пределы вмешательства в них, приводит к необходимости создания универсальной концепции прав человека. Учитывая многообразие современных социальных систем, культур, цивилизационных типов развития, мы считаем, что данный универсализм вполне возможен при использовании философского типа правопонимания. В этом случае основой для анализа прав человека и пределов вмешательства в них, выступают проблемы различения и соотношения сущности и явления, при которых сущность права [1] представляет собой особое социальное явление.

Список литературы

1. Лейст О.Э. Сущность права. Проблемы теории и философии права. – М., 2002. – С. 265.
2. Шергенг Н.А. Проблемы новой мировоззренческой парадигмы: соматические права человека // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований, № 6, 2014 г.
3. Шергенг Н.А., Гадельшина А.И. Проблемы и перспективы развития современного общества. – Стерлитамак: Стерлитамакский филиал БашГУ, 2013. – 152 с.

ПРЕСТУПНОСТЬ В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕ

Шергенг Н.А., Нафикова А.И.

*Стерлитамакский филиал Башкирского государственного университета, Стерлитамак,
e-mail: veronia_2005@mail.ru*

Преступность, как негативное социальное явление, в современном обществе претерпевает значительные изменения [2]. Эти изменения обусловлены как возникновением новых для человечества проблем (терроризм, мультикультурализм и др.), так и невозможностью искоренения проблем повседневного характера (социальные, политические, идеологические, правовые, нравственные проблемы). В этой связи прослеживается прямая причинно-следственная связь между уровнем развития общества и ростом преступности.

Социально-философское осмысление данного феномена заключается в необходимости исследования преступности как имманентного свойства человека, присущего ему по самой его природе. Внутренняя предрасположенность индивида к совершению преступления в этом случае представляет собой, во-первых, склонность к разрушению, как элемент биологического

в человеке [1], а во-вторых, ответ на вызовы социума.

Еще одним аспектом философского осмысления феномена преступности выступает возможность его изучения в рамках диалектических категорий. В частности таких пар категорий, как общее и единичное, явление и сущность. Так, в первом случае в качестве базовых понятий выступает сама преступность как общее и преступление как единичное, а во втором – многообразие совершаемых в обществе преступлений и преступность соотносятся как явление и сущность, а причины преступлений выступают как нечто связующее второе с первым.

В целом, следует отметить, что социально-философский анализ преступности предполагает раскрытие основных закономерностей данного феномена, а также возможности для создания мировоззренческих основ, способствующих изменению негативного поведения в обществе.

Список литературы

1. Карпец И.И. Преступное общество / И. И. Карпец. – М.: Мол. гвардия, 1983. – С. 80–82.
2. Нафикова А.И. К вопросу о негативных социальных явлениях, связанных с преступностью // Мир науки и инноваций. Выпуск 1 (1). Том 1. Транспорт. Безопасность. Юридические и политические науки, – Иваново: «Научный мир», 2015. – С. 71–73.

Экономические науки

НЕОБХОДИМОСТЬ СТРАТЕГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННОГО ВЕКТОРА В РЕГИОНАЛЬНЫХ КОМПАНИЯХ РОССИЙСКОГО БИЗНЕСА

Брашчин Р.М.

*ФГБОУ ВПО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова», Москва,
e-mail: brashchin@yandex.ru*

Современные тенденции продиктовали появление специального инновационного бизнеса. Благодаря чему на предприятиях и в организациях появляются инновационные блоки, специализирующиеся на фундаментальных и прикладных исследованиях и разработках. Это могут быть ВУЗы, компании малого и среднего бизнеса, научно-технические предприятия.

Проанализировав инновационную деятельность крупных компаний нужно отметить, что за последний десятилетия произошел пересмотр ориентиров при управлении инновациями. Если раньше все нововведения инициировались сверху, то в настоящее время инициация инновационных идей идет их производственных подразделений, которые находятся ближе к рынку и его потребностям. Компании пересмотрели также и ориентацию своей инновационной деятельности в регионах, переведя туда лаборатории по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам. Без внимания

также не остались и маркетинговые центры этих компаний, которые были переведены в регионы, где уровень сбыта их продукции может быть потенциально высоким.

Пересмотр своего отношения к инновационной деятельности коснулся развития прикладных научных исследований внутри организаций. Более продвинутые компании стали объединять лаборатории по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам с маркетинговыми центрами. Повышенное внимание стали уделять венчурным инновационным проектам, которые разрабатываются специализирующимся на этом подразделениями компании.

Стратегия бизнеса и экономические установки, принимаемые в рамках определенной стратегии, определяют структурирование инноваций в реальном секторе экономики. При решении определенных инновационных задач через практическую реализацию комплексного подхода требует формирования особых решений, которые нужны для достижения целей инноваций. Особенно важна система анализа формирования инновационных идей, которые разрабатываются и реализуются в производстве крупных корпораций.

Конкурентная политика, которая является определяющей, благодаря наличию инновационного вектора в стратегической политике компаний, требует создания гибкого организа-

ционного формата. Подобный формат позволит оптимизировать процесс создания и внедрения инноваций.

ЭКОНОМИКА СЕВЕРО-ЗАПАДА РОССИИ: ПРИГРАНИЧНОСТЬ И ПЕРИФЕРИЙНОСТЬ

Колесников Н.Г.

*Институт экономики Карельского научного центра
РАН, Петрозаводск, e-mail: nikolaikolesnikov@ya.ru*

Пространственное развитие экономики Северо-Запада России в значительной мере определяется особенностями географического положения [5]. В качестве пространственных характеристик экономики региона предложены оценки приграничности и периферийности [4]. Периферийность региона, в свою очередь, определяется тремя характеристиками: плотность населения; расстояние до экономических центров (географическая обособленность); экономическая разобщенность (например, сложности межрегионального взаимодействия). Эти характеристики с течением времени могут изменяться. Заметим, что перечисленные выше характеристики полезны для анализа, однако, отражают в большей мере следствие (результат) и в меньшей степени объясняют причины, которые привели к исследуемому результату. Знание же причин необходимо для квалифицированного анализа и социально-экономического прогноза, для чего следует учитывать не только географические и инфраструктурные факторы, но также исторические и социальные аспекты. В интегральной форме эти факторы и аспекты проявляют себя в институциональных изменениях [2]. Поэтому характеристики периферийности [4] должны быть дополнены институциональными факторами, что обосновано в [2]: «Региональные институциональные различия основываются, прежде всего, на специфических для периферийных регионов неформальных институтах, структурирующих специфические социальные взаимодействия и связи, основанные на исторически обусловленной хозяйственной культуре и социальном капитале» [2].

Отличительная черта макрорегиона Северо-Запад [5] в том, что Карелия и другие его регионы входят в трансграничные институциональные образования с определенными ресурсами для своего социально-экономического развития. При этом приграничное положение трансформируется в конкурентное преимущество [4]. Дополнительные выгоды обеспечивает сетевое взаимодействие [3], позволяя говорить о наличии соответствующего социального капитала. Как использовать этот капитал для развития региона? Методология, примеры и дальнейшая библиография приведены в работах [1–6]. Однако из тех же работ следует, что обоснование

и эффективная реализация потенциала развития приграничного региона требует продолжения исследований.

Список литературы

1. Акулов В.Б., Исаков В.А., Морозова Т.В. Развитие приграничного бизнеса в республике Карелия как индикатор качества институциональной среды // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. Серия: Общественные и гуманитарные науки. – 2011. – Т. 1. – № 7. – С. 99–101.
2. Вольчик В.В., Ширяев И.М. Институциональные изменения в периферийных регионах: роль социального капитала // Журнал экономической теории. – 2013. – № 4. – С. 148–157.
3. Кирилина В.М., Колесникова Н.В., Колесников Н.Г. Развитие сельского туризма в Республике Карелия на основе трансграничного сетевого взаимодействия // Петрозаводск. Издательство ПетрГУ. – 2015. – 88 с.
4. Колесников Н.Г. Приграничность и периферийность как факторы экономического развития региона // Север и рынок. Формирование экономического порядка. – 2012. – Т. 3. – № 31. – С. 117–120. <http://elibrary.ru/item.asp?id=17993675>.
5. Кузнецов С.В. Макрорегион Северо-Запад: проблемы пространственного развития // Север и рынок: формирование экономического порядка. – 2012. – Т. 3. – № 31. – С. 22–29.
6. Минакир П.А., Демьяненко А.Н. Пространственная экономика: эволюция подходов и методология // Пространственная экономика. – 2010. – № 2. – С. 6–32.

К КЛАССИФИКАЦИИ ПРЯМЫХ И ОБРАТНЫХ ЗАДАЧ ФИНАНСОВО- ИНВЕСТИЦИОННОГО ПЛАНИРОВАНИЯ

Медведев А.В.

*Российский государственный университет
им. Г.В. Плеханова, Кемеровский филиал,
e-mail: alexm_62@mail.ru*

В работе [1] предложено разделить задачи инвестиционного планирования на два больших класса – прямые и обратные – в зависимости от того, известно ли заранее распределение инвестиционного ресурса в экономической системе. При этом в обратных задачах распределение указанного ресурса по видам производимой продукции считается известным, а в прямых – подлежит определению в результате решения задачи. В предложенной классификации не учитываются источники (собственные или заемные) финансирования инвестиционных проектов (ИП) и предполагается, что стоимость инвестиционного ресурса оценивается путем включения (невключения) требований инвестора в ставку дисконтирования ИП. Учитывая, что в деятельности производителя, помимо инвестиционной и операционной, как правило, актуальной составляющей является решение проблемы соотношения собственных и заемных источников финансирования (финансовый рычаг) ИП, назовем классификацию, приведенную в работе [1], классификацией неполных прямых и обратных задач инвестиционного планирования. В этой связи, с учетом принципа чистых отраслей, ниже приводятся формулировки прямых и об-

ратных задач инвестиционного планирования в полной постановке.

Полные прямые задачи. ППз1: по заданному распределению стоимости основных производственных фондов (ОПФ) и стоимости производимой на них продукции определить объемы инвестиций, производства и финансовый рычаг ИП; ППз2: по заданному распределению стоимости ОПФ и объемам производства продукции определить распределение инвестиций, стоимость продукции и финансовый рычаг ИП; ППз3: по заданному распределению объемов производства и стоимости продукции определить распределение инвестиций, стоимость ОПФ и финансовый рычаг ИП.

Полные обратные задачи. ПОз1: по заданному распределению инвестиций и объемов производства определить стоимости ОПФ, производимой на них продукции и финансовый рычаг ИП; ПОз2: по заданному распределению инвестиций и стоимости ОПФ определить объемы производства, стоимость продукции и финансовый рычаг ИП; ПОз3: по заданному распределению инвестиций и стоимости продукции определить объемы производства, стоимость ОПФ и финансовый рычаг ИП.

Список литературы

1. Медведев А.В. Одна классификация прямых и обратных задач инвестиционного планирования / А.В.Медведев // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – №10(2). – С. 131а.

В журнале Российской Академии Естествознания «Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований» 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 направлятельном 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

¹Шварц Ю.Г., ¹Артанова Е.Л., ¹Салеева Е.В., ¹Соколов И.М.

¹ГОУ ВПО «Саратовский Государственный медицинский университет
им. В.И. Разумовского Минздравсоцразвития России», Саратов, Россия,
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

¹Shvarts Y.G., ¹Artanova E.L., ¹Saleeva E.V., ¹Sokolov I.M.

¹Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Saratov, Russia
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 приставных библиографических ссылок в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008 «Библиографическая ссылка»

(Примеры оформления ссылок и приставных 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. / Саратов. гос. ун-т; [под ред. С. Ф. Мартыновича]. Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 1999. 199 с.

Допускается не использовать квадратные скобки для сведений, заимствованных не из предписанного источника информации.

Райзберг Б.А. Современный экономический словарь / Б.А. Райзберг, Л.У. Лозовский, Е.Б. Стародубцева. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, не повторяются в сведениях об ответственности. Поэтому:

Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

Авторефераты

Глухов В.А. Исследование, разработка и построение системы электронной доставки документов в библиотеке: Автореф. дис. канд. техн. наук. – Новосибирск, 2000. – 18 с.

Диссертации

Фенухин В. И. Этнополитические конфликты в современной России: на примере Северокавказского региона : дис. ... канд. полит. наук. – М., 2002. – С. 54-55.

Аналитические обзоры:

Экономика и политика России и государств ближнего зарубежья : аналит. обзор, апр. 2007 / Рос. акад. наук, Ин-т мировой экономики и междунар. отношений. – М. : ИМЭМО, 2007. – 39 с.

Патенты:

Патент РФ № 2000130511/28, 04.12.2000.

Еськов Д.Н., Бонштедт Б.Э., Корешев С.Н., Лебедева Г.И., Серегин А.Г. Оптико-электронный аппарат // Патент России № 2122745.1998. Бюл. № 33.

Материалы конференций

Археология: история и перспективы: сб. ст. Первой межрегион. конф. Ярославль, 2003. 350 с.

Марьянских Д.М. Разработка ландшафтного плана как необходимое условие устойчивого развития города (на примере Тюмени) // Экология ландшафта и планирование землепользования: тезисы докл. Всерос. конф. (Иркутск, 11-12 сент. 2000 г.). – Новосибирск, 2000. – С. 125-128.

Интернет-документы:

Официальные периодические издания: электронный путеводитель / Рос. нац. б-ка, Центр правовой информации. [СПб.], 2005-2007. – URL: <http://www.nlr.ru/lawcenter/izd/index.html> (дата обращения: 18.01.2007).

Логинова Л.Г. Сущность результата дополнительного образования детей // Образование: исследовано в мире: междунар. науч. пед. интернет-журн. 21.10.03. – URL: <http://www.oim.ru/reader.asp?nomers=366> (дата обращения: 17.04.07).

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 – 500 рублей.

Для других специалистов (не членов РАЕ) стоимость публикации статьи – 2250 рублей.

Краткие сообщения публикуются без ограничений количества представленных материалов от автора (400 рублей для членов РАЕ и 1000 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 5837035110 КПП 583701001 ООО «Издательство «Академия Естествознания»	Сч. №	40702810822000010498
Банк получателя АКБ «АБСОЛЮТ БАНК» (ОАО) г. Москва	БИК	044525976
	Сч. №	30101810500000000976

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
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. Никольямская, 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 «МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ ПРИКЛАДНЫХ
И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

Стоимость подписки

На 1 месяц (2015 г.)	На 6 месяцев (2015 г.)	На 12 месяцев (2015 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 «Издательство «Академия Естествознания»		
	(наименование получателя платежа)		
	ИНН 5837035110	40702810822000010498	
	(ИНН получателя платежа)	(номер счёта получателя платежа)	
	АКБ «АБСОЛЮТ БАНК» (ОАО) г. Москва		
	(наименование банка получателя платежа)		
	БИК 044525976	30101810500000000976	
	КПП 583701001	(№ кор./сч. банка получателя платежа)	
	Кассир	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.	
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 «Издательство «Академия Естествознания»	
	(наименование получателя платежа)		
	ИНН 5837035110	40702810822000010498	
	(ИНН получателя платежа)	(номер счёта получателя платежа)	
	АКБ «АБСОЛЮТ БАНК» (ОАО) г. Москва		
	(наименование банка получателя платежа)		
	БИК 044525976	30101810500000000976	
	КПП 583701001	(№ кор./сч. банка получателя платежа)	
	Кассир	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.	
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 «МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ ПРИКЛАДНЫХ И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

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 – 815 рублей
- Для юридических лиц – 1650 рублей
- Для иностранных ученых – 1815 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 действитель-

ных 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, Та-

иланд, 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 – производитель 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