

**АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ
«ACADEMY OF NATURAL HISTORY»**

**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 – 0,852

№ 3 2015
Часть 2
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. (Армения)

Сломский В. (Польша)

Осик Ю. (Казахстан)

EDITORIAL BOARD

Anatoly Kurzanov (Russia)

Mikhail Romantzov (Russia)

Valentina Divocha (Ukraine)

Garnik Kocharyan (Armenia)

Wojciech Slomski (Poland)

Yuri Osik (Kazakhstan)

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ ПРИКЛАДНЫХ
И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

INTERNATIONAL JOURNAL OF APPLIED
AND FUNDAMENTAL RESEARCH

Журнал включен в Реферативный журнал и Базы данных ВИНТИ.

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 24.03.2015

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

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

Усл. печ. л. 17,5.
Тираж 500 экз.
Заказ
МЖПиФИ 2015/3

© Академия Естествознания

СОДЕРЖАНИЕ

Технические науки

- МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА СУШКИ В СУШИЛЬНОМ БАРАБАНЕ СО СМЕШАННЫМ РЕЖИМОМ ТЕРМООБРАБОТКИ И УКРУПНЕННАЯ БЛОК-СХЕМА АЛГОРИТМА РАСЧЕТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРОЦЕССА СУШКИ ИЗМЕЛЬЧЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ
Байтурсев А.М. 157
- ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ СПЛАВА НА ОСНОВЕ ЖЕЛЕЗА, ПОЛУЧЕННОГО В УСЛОВИЯХ ОХЛАЖДЕНИЯ СО СВЕРХВЫСОКОЙ СКОРОСТЬЮ
Ковалевская Ж.Г., Ковалевский Е.А. 161
- СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОТЫ В ЖИЛЫХ ЗДАНИЯХ
Короткова Л.И., Морева Ю.А., Андреева Н.В., Новоселова Ю.Н. 166
- ПОДДЕРЖКА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ ОЦЕНИВАНИИ ИТ-ПРОЕКТОВ
Ломазов В.А., Ломазова В.И., Нехотина В.С. 170
- ЖАРОСТОЙКОСТЬ МНОГОЭЛЕМЕНТНЫХ ПОКРЫТИЙ
Платонова Е.С., Бучинская В., Юров В.М., Гученко С.А. 174

Физико-математические науки

- РАСЧЕТ СКОРОСТИ ГРАВИТАЦИИ
Борисов Ю.А. 178
- О РЕФРАКТОМЕТРИЧЕСКОМ ОПРЕДЕЛЕНИИ ЧИСЕЛ ГИДРАТАЦИИ ИОНОВ В РАЗБАВЛЕННЫХ ВОДНЫХ РАСТВОРАХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ
Масимов Э.А., Аббасов Х.Ф. 181

Химические науки

- ПОВЕРХНОСТЬ ЛИКВИДУСА СИСТЕМЫ $UVTe-PVTe-VI_2Te_3$
Алиев З.С., Расулова К.Д., Имамалиева С.З., Бабанлы М.Б. 186

Медицинские науки

- ЧАСТОТА РАСПРОСТРАНЕННОСТИ И СКРИНИНГ ДИАГНОСТИКА КОЛОРЕКТАЛЬНОГО РАКА
Гусейнова З.К., Тайжанова Д.Ж., Тауешева З.Б., Мандыбаева М.К., Холошенко А.О. 190
- ПЛАСТИКА ДЕФЕКТА ТВЕРДОЙ МОЗГОВОЙ ОБОЛОЧКИ ЭНДОПРОТЕЗОМ «КАРДИОПЛАНТ»: ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ
Зиновьев П.Д., Баулин А.В., Венедиктов А.А., Толстоухов В.С. 198
- КЛИНИКО-МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТИНА РЕСПИРАТОРНОГО ДИСТРЕСС СИНДРОМА НА ФОНЕ СЕПСИСА НОВОРОЖДЕННЫХ
Кузнецова И.В., Ушаков И.Ю., Попов А.А. 201
- ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВА, МЕДИЦИНСКОЙ НАУКИ И «ТЕХНОЛОГИЙ» НА ИЗМЕНЕНИЯ БОЛЬНИЧНОГО СЕКТОРА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
Малаховская М.В., Ленская Л.Г., Гибельгауз Л.И., Сибилева Л. А., Радионова Е.С. 205
- ИЗМЕНЕНИЕ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭНДОГЕННОЙ ИНТОКСИКАЦИИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ХРОНИЧЕСКОГО ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОГО ОСТЕОМИЕЛИТА
Накоскина Н.В., Спиркина Е.С., Судницын А.С. 210
- ОСОБЕННОСТИ ВСТРЕЧАЕМОСТИ ДОРСОПАТИИ СОЧЕТАННОЙ С ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ВЕРХНИХ ОТДЕЛОВ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА В СОВРЕМЕННОЙ КЛИНИКЕ ВНУТРЕННИХ БОЛЕЗНЕЙ
Николаев Ю.А., Севостьянова Е.В., Митрофанов И.М., Поляков В.Я., Долгова Н.А., Полякова М.Г. 213
- СИНДРОМ УДЛИНЕННОГО ИНТЕРВАЛА QT: ВОПРОСЫ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ
Тайжанова Д.Ж., Романюк Ю.Л. 218

Биологические науки

- СЕЗОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ СТРУКТУРЫ БИОЛОГИЧЕСКИХ РИТМОВ У ШКОЛЬНИКОВ АКТИВНО ЗАНИМАЮЩИХСЯ СПОРТОМ
Апокин В.В., Повзун А.А., Повзун В.Д., Усаева Н.Р. 222
- СОДЕРЖАНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ (FE, MN, CU, ZN, CD) В ФИЛЬТРАТАХ ГОРНО-ЛЕСНЫХ ТЕМНО-СЕРЫХ ПОЧВ СЕВЕРНОГО АЛТАЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИЗМЕНЕНИЯ ИХ ВОДОПРОНИЦАЕМОСТИ
Пузанов А.В., Бабюкина С.В., Рождественская Т.А., Балькин С.Н., Трошкова И.А. 227

Геолого-минералогические науки	
ЗАКОН ЭВОЛЮЦИИ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ПОВЕРХНОСТИ ПЛАНЕТ <i>Курков А.А.</i>	233
ОСНОВЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ПЛАНЕТОЛОГИИ <i>Курков А.А.</i>	237
Сельскохозяйственные науки	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДНК-МАРКЕРОВ В СЕЛЕКЦИИ СВИНЕЙ ЗАВОДСКОГО ТИПА КМ-1 <i>Гришкова А.П., Барков Д.А.</i>	241
Экономические науки	
МЕТОДЫ И ПОДХОДЫ К РАСЧЕТУ БЕТА-КОЭФФИЦИЕНТА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТАВКИ ДИСКОНТИРОВАНИЯ ФИНАНСОВЫХ И РЕАЛЬНЫХ ИНВЕСТИЦИЙ <i>Подкопаев О.А.</i>	245
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ЗАТРАТАМИ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ <i>Тимофеева Е.М., Тимофеева А.С.</i>	250
Педагогические науки	
ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ДЕТСКОГО САДА И СЕМЬИ В ПРОЦЕССЕ ПАТРИОТИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА <i>Карманова Ж.А., Манашиова Г.Н.</i>	253
ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКОГО СТАТУСА ДЕТЕЙ С ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ <i>Тебенова К.С., Рахметова А.М., Туганбекова К.М., Кулов А.Б.</i>	258
Искусствоведение	
О ПРИРОДЕ ХУДОЖЕСТВЕННОГО ЗНАНИЯ, ХУДОЖНИКЕ, ЕГО ПРОИЗВЕДЕНИИ И ЗРИТЕЛЕ <i>Жуковский В.И.</i>	262
Социологические науки	
ДИНАМИКА СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ПО УВЕЛИЧЕНИЮ ЧИСЛЕННОСТИ ЖЕНЩИН-ВОЕННОСЛУЖАЩИХ <i>Сергин А.А., Окоютлова М.Г.</i>	266
<hr/>	
ЛЕКЦИИ	
КИСЛОТНО-ОСНОВНОЕ СОСТОЯНИЕ. РЕГУЛЯЦИЯ КИСЛОТНО-ОСНОВНОГО ГОМЕОСТАЗА (ЛЕКЦИЯ 1) <i>Моррисон В.В., Чеснокова Н.П., Бизенкова М.Н.</i>	270
КИСЛОТНО-ОСНОВНОЕ СОСТОЯНИЕ. ТИПОВЫЕ НАРУШЕНИЯ КИСЛОТНО-ОСНОВНОГО СОСТОЯНИЯ (ЛЕКЦИЯ 2) <i>Моррисон В.В., Чеснокова Н.П., Бизенкова М.Н.</i>	273
<hr/>	
КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ	
Медицинские науки	
ОСОБЕННОСТИ ОТЛОЖЕНИЙ ФИБРИНА «ШЕСТОГО ТИПА» В СИСТЕМЕ МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ БОЛЬНЫХ С НАЧАЛЬНЫМИ ПРОЯВЛЕНИЯМИ АТЕРОСКЛЕРОЗА АРТЕРИАЛЬНОГО РУСЛА <i>Воробьев В.Б., Волошин В.В., Зибарев А.Л., Воробьева Э.В., Бардась Р.Н.</i>	279
<hr/>	
ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ	280
ИНФОРМАЦИЯ ОБ АКАДЕМИИ	289

CONTENS

Technical sciences

MATHEMATICAL MODELING OF THE DRYING PROCESS
AND INTEGRATED BLOCK DIAGRAM OF CALCULATION ALGORITHM
OF TECHNOLOGICAL PARAMETERS WHILE DRYING MATERIALS
IN BARREL TYPE DRYER WITH MIXED REGIME OF HEAT TREATMENT
Baitureyev A.M. 157

FORMATION OF STRUCTURE OF IRON-BASED ALLOYS OBTAINED
AT ULTRA-HIGH SPEED COOLING
Kovalevskaya Z.G., Kovalevskiy E.A. 161

THE SYSTEM OF AUTOMATIC REGULATION OF THE HEAT CONSUMPTION
IN RESIDENTIAL BUILDING
Korotkova L.I., Moreva Y.A., Andreeva N.V., Novoselova Y.N. 166

DECISION SUPPORT IN ESTIMATING THE IT PROJECTS
Lomazov V.A., Lomazova V.I., Nehotina V.S. 170

HEAT-RESISTANT MULTIPLE COATINGS
Platonov E.C., Buchinskas V., Yurov V.M., Guchenko S.A. 174

Physical and mathematical sciences

CALCULATION OF THE SPEED OF GRAVITY
Borisov Y.A. 178

ABOUT REFRACTOMETRY DETERMINATION OF THE HYDRATION
NUMBERS OF IONS IN DILUTED AQUEOUS SOLUTIONS OF ELECTROLYTES
Masimov E.A., Abbasov H.F. 181

Chemical sciences

LIQUIDUS SURFACE OF YBTE-PBTE-BL₂TE₃ SYSTEM
Aliev Z.S., Rasulova K.D., Imamalieva S.Z., Babanly M.B. 186

Medical sciences

FREQUENCY AND SCREENING DIAGNOSIS OF COLORECTAL CANCER
Guseinova Z.K., Taizhanova D.Z., Tauesheva Z.B., Mandibaeva M.K., Holoshenko A.O. 190

PLASTICS OF DEFECTS OF THE DURA MATER OF THE ENDOPROSTHESIS
«CARDIOPLANT»: AN EXPERIMENTAL STUDY
Zinoviev P.D., Baulin A.V., Venediktov A.A., Tolstoukhov V.S. 198

CLINICAL AND MORPHOLOGICAL PICTURE OF RESPIRATORY
DISTRESS SYNDROME WITH SEPSIS NEWBORN
Kuznetsova I.V., Ushakov I.Y., Popov A.A. 201

THE NEED TO TAKE INTO ACCOUNT FACTORS, WHICH DETERMINE CHANGES,
IN THE MANAGEMENT OF MODERNIZATION IN THE HOSPITAL SECTOR OF HEALTH
Malakhovskaya M.V., Lenskaya L.G., Gibelgayz L.I., Sibileva L.A., Radionova H.S. 205

CHANGE IN BIOCHEMICAL INDICES OF ENDOGENOUS INTOXICATION
IN THE TREATMENT OF CHRONIC POSTTRAUMATIC OSTEO MYELITIS
Nakoskina N.V., Spirikina E.S., Sudnitsyn A.S. 210

FEATURES OF OCCURRENCE OF DORSOPATHIES COMBINED WITH THE UPPER
GASTROINTESTINAL TRACT DISEASES IN THE MODERN INTERNAL MEDICINE
Nicolaev Y.A., Sevostyanova E.V., Mitrofanov I.M., Polyakov V.Y., Dolgova N.A., Polyakova M.G. 213

SYNDROME OF THE QT INTERVAL PROLONGATION: DIAGNOSIS AND TREATMENT
Taizhanova D.Z., Romaniuk Y.L. 218

Biological sciences

SEASONAL CHANGES IN THE BIOLOGICAL RHYTHMS' STRUCTURE
OF PUPILS ACTIVELY INVOLVED IN SPORTS
Apokin V.V., Povzun A.A., Povzun V.D., Usaeva N.R. 222

CONTENT OF MICROELEMENTS (FE, MN, CU, ZN, CD) IN FILTRATES
OF MOUNTAIN-FOREST DARK GRAY SOILS OF NORTHERN ALTAI
IN TERMS OF THEIR PERMEABILITY
Baboshkina S.V., Puzanov A.V., Rozhdestvenskaya T.A., Balykin S.N., Troshkova I.A. 227

Geological-mineralogical sciences

THE LAW OF EVOLUTION TEMPERATURE ON THE SURFACE OF PLANETS
Kurkov A.A. 233

BASES OF THEORETICAL PLANETOLOGY <i>Kurkov A.A.</i>	237
<i>Agricultural sciences</i>	
THE USE OF DNA-MARKERS IN BREEDING PIGS FACTORY TYPE KM-1 <i>Grichkova A.P., Barkov D.A.</i>	241
<i>Economical sciences</i>	
METHODS AND APPROACHES TO THE CALCULATION OF THE BETA COEFFICIENT TO DETERMINE THE RATE OF DISCOUNTING OF FINANCIAL AND REAL INVESTMENT <i>Podkopaev O.A.</i>	245
IMPROVEMENT OF THE MANAGEMENT SYSTEM OF PRODUCTIVE COSTS AT AN IRON AND STEEL PLANT <i>Timofeeva E.M., Timofeeva A.C.</i>	250
<i>Pedagogical sciences</i>	
FEATURES OF INTERACTION OF KINDERGARTEN AND FAMILY IN THE COURSE OF PATRIOTIC EDUCATION OF CHILDREN OF PRESCHOOL AGE <i>Karmanova Z.A., Manashova G.N.</i>	253
EVALUATION OF THE PHYSICAL STATUS OF CHILDREN WITH INTELLECTUAL DISABILITIES <i>Tebanova K.S., Rakhmetova A.M., Tuganbekova K.M., Kulov A.B.</i>	258
<i>Art criticism</i>	
ON THE NATURE OF ARTISTIC KNOWLEDGE, THE ARTIST, HIS WORKS AND THE VIEWER <i>Zhukovskiy V.I.</i>	262
<i>Sociological sciences</i>	
THE DYNAMICS OF SOCIO-ECONOMIC CONDITIONS TO INCREASE THE NUMBER OF FEMALE SOLDIERS <i>Sergin A.A., Okoyutova M.G.</i>	266

УДК 66.047.57

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА СУШКИ В СУШИЛЬНОМ БАРАБАНЕ СО СМЕШАННЫМ РЕЖИМОМ ТЕРМООБРАБОТКИ И УКРУПНЕННАЯ БЛОК-СХЕМА АЛГОРИТМА РАСЧЕТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРОЦЕССА СУШКИ ИЗМЕЛЬЧЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Байтүреев А.М.

Республиканское государственное предприятие на праве хозяйственного ведения «Таразский государственный университет имени М.Х. Дулати» Министерства образования и науки Республики Казахстан, Тараз, e-mail: bam150348@mail.ru

Рассмотрена математическая модель на примере кинетического уравнения процесса сушки измельченных материалов в сушильном барабане со смешанным режимом термообработки и разработана укрупненная блок-схема алгоритма обработки экспериментальных данных сушки поваренной соли.

Ключевые слова: сушильный барабан, угол наклона, влажность, температура

MATHEMATICAL MODELING OF THE DRYING PROCESS AND INTEGRATED BLOCK DIAGRAM OF CALCULATION ALGORITHM OF TECHNOLOGICAL PARAMETERS WHILE DRYING MATERIALS IN BARREL TYPE DRYER WITH MIXED REGIME OF HEAT TREATMENT

Baitureyev A.M.

The Republican state government enterprise «Taraz State University after M.H. Dulaty» of the Ministry Science and Education of the Republic of Kazakhstan, Taraz, e-mail: bam150348@mail.ru

Mathematical model on the example of kinetic equation of the drying process material in barrel type dryer with mixed regime of heat treatment and integrated is considered, block diagram of algorithm of the common salt processing experimental data is designed.

Keywords: dry drum, corner of the slopping, moisture, temperature

В данной статье рассмотрена задача оптимального управления процессом сушки в сушильном барабане со смешанным режимом термообработки [1] на примере кинетического уравнения сушки измельченных материалов в барабанной сушилке с углом наклона в сторону загрузки (1) – (4) [2] и разработана укрупненная блок-схема алгоритма обработки экспериментальных данных сушки поваренной соли (рисунок).

Ранее нами была опубликована статья «Математическое моделирование и получение номограммы для определения коэффициента влажности $K^{0,34}$ » в теоретическом журнале «Хранение и переработка сельхозсырья» Российской академии сельскохозяйственных наук [3] и статья «Математическое моделирование и получение номограммы для определения коэффициента температуры – Π » в теоретическом журнале «Хранение и переработка сельхозсырья» Российской академии сельскохозяйственных наук [4].

$$G = M\Pi(\rho\vartheta)D^2t_{\text{вх}}^{0,425}, \quad (1)$$

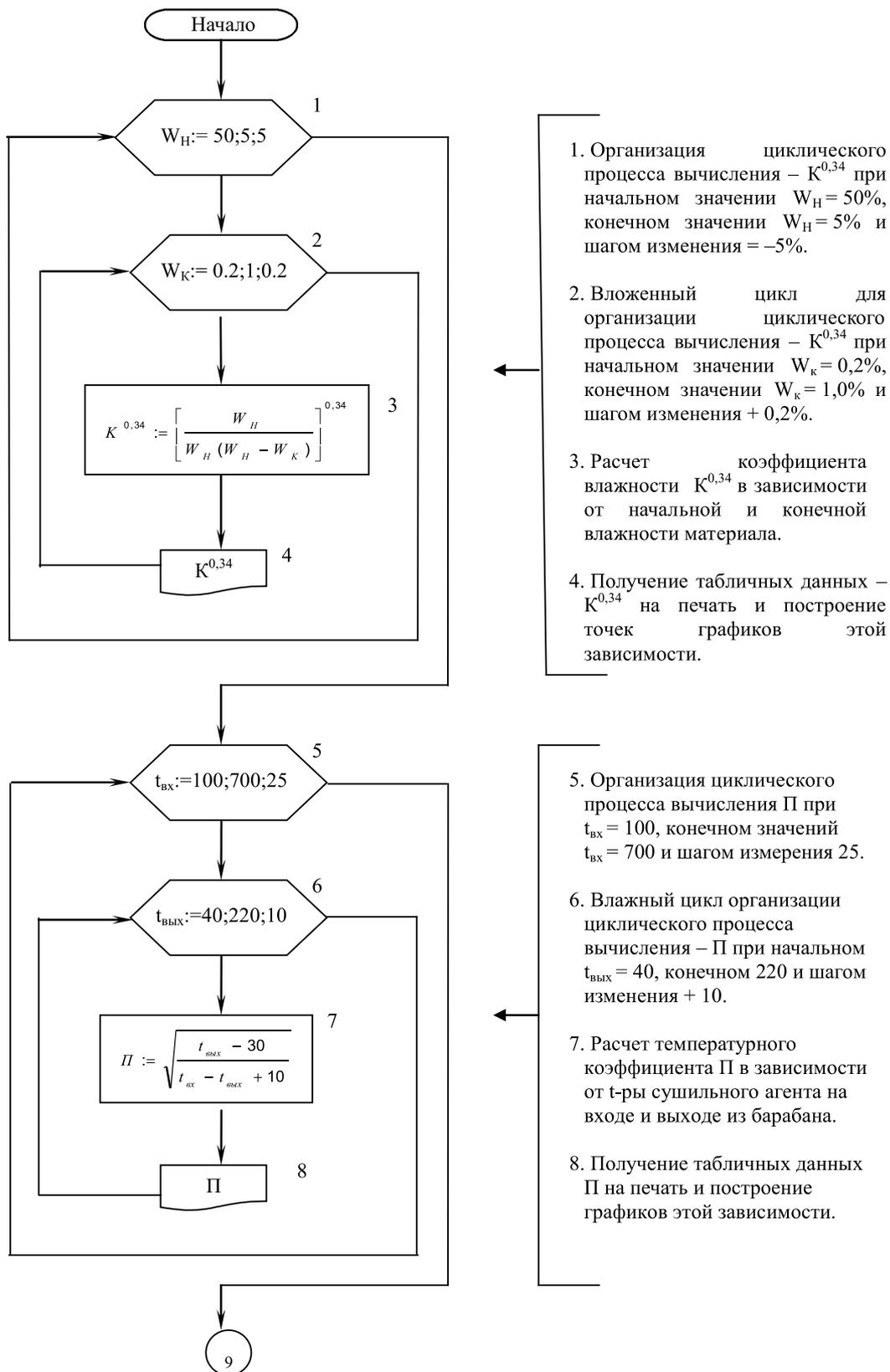
где

$$M = \frac{1360\phi^{0,39}l^{0,39}K^{0,34}\left(\frac{n^2}{1800}\right)^a D^{\alpha_1} \sin \beta^{\beta_1}}{A^{0,34}d^{0,526}(\rho\nu)^{0,136}}, \quad (2)$$

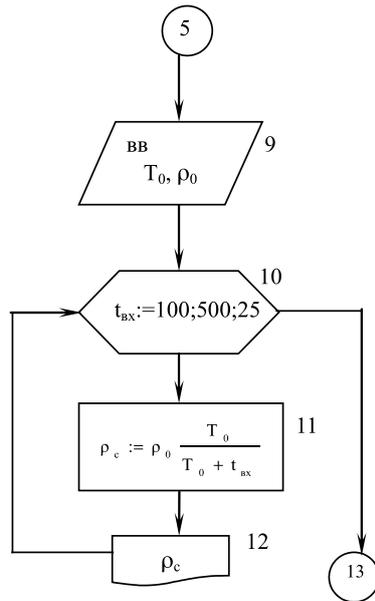
$$K^{0,34} = \left[\frac{W_{\text{к}}}{W_{\text{н}} \cdot (W_{\text{н}} - W_{\text{к}})} \right]^{0,34}, \quad (3)$$

$$\Pi = \sqrt{\frac{t_{\text{вых}} - 30}{t_{\text{вх}} - t_{\text{вых}} + 10}}. \quad (4)$$

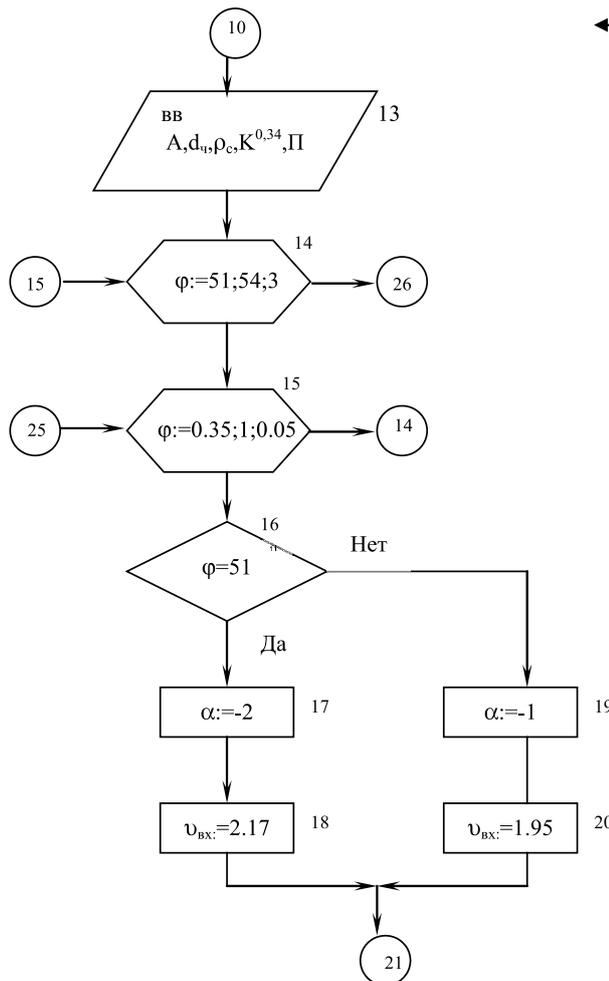
В формулах (1) – (4): G – производительность материала по сухому продукту, кг/ч; $t_{\text{вх}}$ – температура агента сушки на входе в барабан, С; $t_{\text{вых}}$ – температура агента сушки на выходе из барабана, °С; $\rho\nu$ – массовая скорость сухого агента сушки по барабану, кг/(м²×с); ρ_c – плотность газа (воздуха), кг/м³; ν – скорость агента сушки, м/с; D – диаметр барабана, м; ϕ – коэффициент заполнения барабана, %; A , $K^{0,34}$, Π – коэффициенты; L – длина барабана, м; $W_{\text{н}}$ и $W_{\text{к}}$ – начальная и конечная влажность материала, %; n – частота вращения барабана, об/мин; α – угол наклона барабана, град; d – средний эквивалентный диаметр частицы, мм.



Укрупненная блок-схема алгоритма обработки экспериментальных данных сушки поваренной соли (начало)



Алгоритм приведен для: конкретного случая плотности газа ρ_c ; экспериментального значения коэффициента $K^{0,34}$; конкретного значения температурного коэффициента П.



9. Ввод данных с клавиатуры для $T_0 = 273^{\circ}, 15^{\circ}K$ и $\rho_0 = 1,29 \text{ кг/м}^3$

10. Организация циклического процесса вычисления ρ_c при начальном значении $t_{вх} = 100^{\circ}C$, конечном значении $t_{вх} = 500^{\circ}C$ и шагом изменения $25^{\circ}C$.

11. Расчет плотности сушильного агента ρ_c при заданной температуре $t_{вх} [1]$.

12. Получение табличных данных ρ_c и построение точек графика зависимости плотности газа ρ_c от $t_{вх}$.

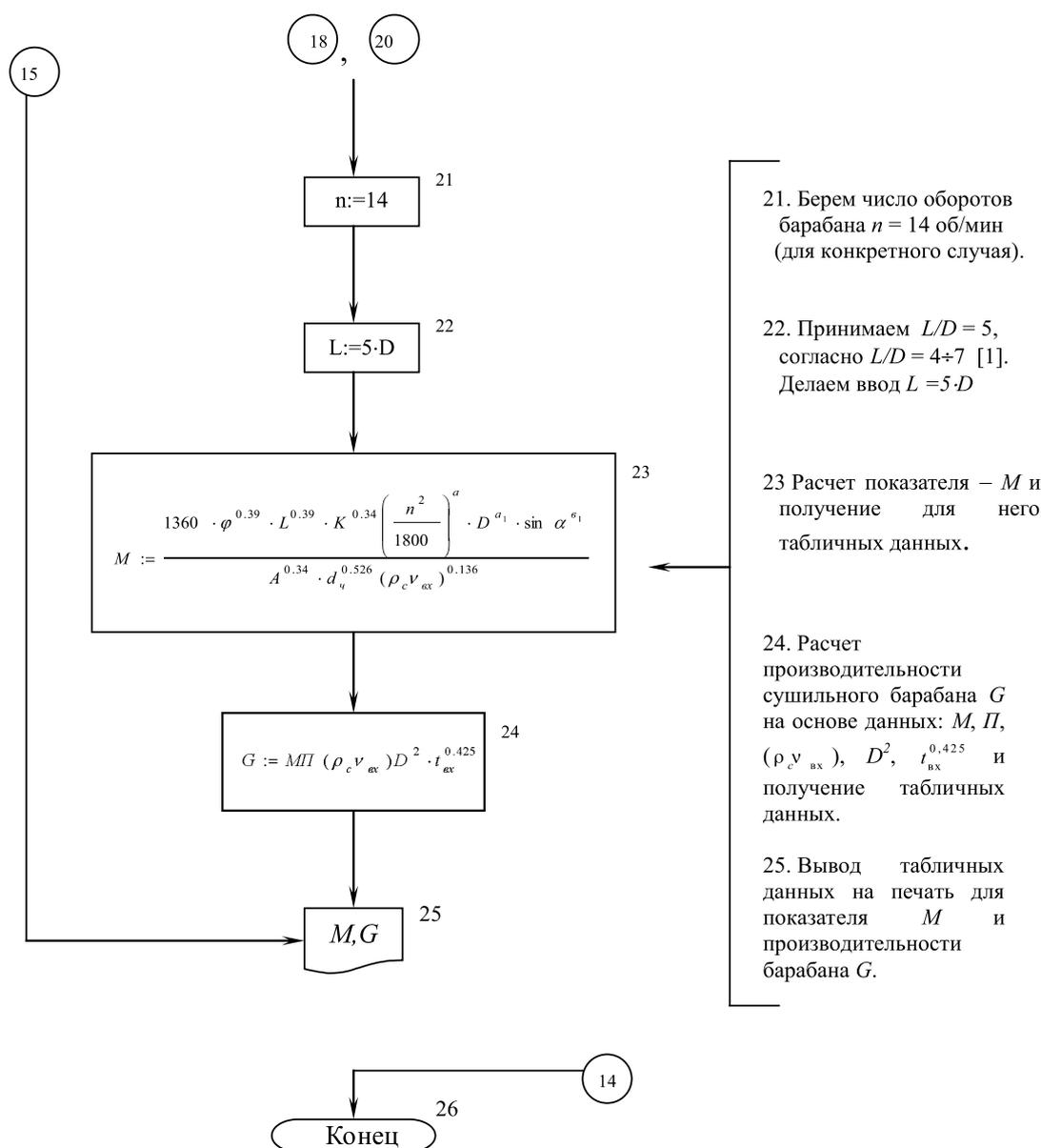
13. Ввод с клавиатуры для данных $A, d_q, \rho_c, K^{0,34}, П$.

14. Организация циклического процесса вычисления производительности – G для значений $\phi = 51\%$ и $\phi = 54\%$.

15. Вложенный цикл для организации циклического процесса вычисления G с начальным значением $D = 0,35 \text{ м}$, конечным значением $D = 1,0 \text{ м}$ и шагом изменения цикла $0,05 \text{ м}$.

16. – 20 блок. В зависимости от значения коэффициента заполнения ϕ угол наклона барабана α и скорость теплоносителя $v_{вх}$ должны иметь определенное значение.

Укрупненная блок-схема алгоритма обработки экспериментальных данных сушки поваренной соли (продолжение)



Укрупненная блок-схема алгоритма обработки экспериментальных данных сушки поваренной соли (окончание)

Таким образом, получена математическая модель процесса сушки измельченных материалов в сушильном барабане со смешанным режимом термообработки и разработана укрупненная блок-схема алгоритма для расчета технологических параметров процесса сушки измельченных материалов в сушильном барабане со смешанным режимом термообработки.

Список литературы

1. Байтуреев А.М., Турдалиев Т.Т., Байтуреев С.А., Турдалиев Б.Т. Способ сушки сыпучих и зернистых мате-

риалов // Инновационный патент Республики Казахстан № 27779. 2013. Бюл. № 12.

2. Стерлин Д.М. Сушка в производстве фанеры и древесностружечных плит. – М.: Лесная промышленность, 1977. – 383 с.

3. Байтуреев А.М., Куатбеков М.К., Сыздыкова Б.О. Математическое моделирование и получение номограммы для определения коэффициента влажности – $K^{0.34}$ // Теоретический журнал «Хранение и переработка сельхозсырья». – М.: Российская академия сельскохозяйственных наук. Пищевая промышленность. – 2008. – № 2. – С. 13–14.

4. Байтуреев А.М., Куатбеков М.К., Сыздыкова Б.О. Математическое моделирование и получение номограммы для определения коэффициента температуры – P // Теоретический журнал «Хранение и переработка сельхозсырья». – М.: Российская академия сельскохозяйственных наук. Пищевая промышленность. – 2008. – № 8. – С. 79–80.

УДК 621.767: 621.793: 620.186.1

ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ СПЛАВА НА ОСНОВЕ ЖЕЛЕЗА, ПОЛУЧЕННОГО В УСЛОВИЯХ ОХЛАЖДЕНИЯ СО СВЕРХВЫСОКОЙ СКОРОСТЬЮ

^{1,2}Ковалевская Ж.Г., ¹Ковалевский Е.А.

¹Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Томск;

²Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск, e-mail: kovalevskaya@tpu.ru

Исследовано строение, фазовый состав и микротвердость сплава на основе железа, полученного плазменным напылением отдельных частиц-сплэтов с формированием на поверхности подложки монослоя покрытия. Показано, что в процессе охлаждения со сверхвысокой скоростью в сплаве формируется наноразмерная и субмикронная структура зерен основной фазы α -Fe. Твердый раствор α -Fe насыщен атомами легирующих элементов. Комбинированное воздействие нескольких механизмов упрочнения приводит к повышению в монослое микротвердости почти в два раза.

Ключевые слова: сплав на основе железа, плазменное напыление, монослой, фазовый состав, наноразмерная структура, микротвердость

FORMATION OF STRUCTURE OF IRON-BASED ALLOYS OBTAINED AT ULTRA-HIGH SPEED COOLING

^{1,2}Kovalevskaya Z.G., ¹Kovalevskiy E.A.

¹National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk;

²Institute of Strength Physics and Material Science of SB RAS, Tomsk, e-mail: kovalevskaya@tpu.ru

The structure and phase composition, and microhardness of iron-based alloy obtained by plasma deposition of the individual particles-splats, with formation of coating monolayer on the substrate were studied. It is shown that submicron and nanoscale structure of the grains of the main α -Fe phase is formed at the high speed cooling process. The α -Fe solid solution is saturated by atoms of the alloying elements. The combined effect of several mechanisms of hardening increases the microhardness in monolayer as much as twice.

Keywords: iron-based alloy, plasma spraying, monolayer, phase composition, structure nanosized, microhardness

Процесс осаждения частиц при газотермическом напылении по термическим и кинетическим условиям близок к методу сплэттинга (закалки капель на твердой поверхности) [7]. В этом случае скорость охлаждения напыляемых частиц зависит от степени их растекания и высоты, а также от температуры поверхности-подложки. Сверхвысокие скорости охлаждения со значением 10^7 К/с достигаются напылением на подложку тонких чешуек-сплэтов [8]. В результате на поверхности формируется тонкий слой материала с неравновесным строением. В сплаве при скоростях охлаждения такого порядка сохраняются высокотемпературные фазы и образуются закалочные структуры [7]. Дендритная структура трансформируется в равноосную зеренную структуру с нано- и субмикронным размером зерна, либо аморфизуется [1]. Формирование неравновесного строения приводит к изменению физико-механических свойств материала и, как следствие, эксплуатационных характеристик готового покрытия.

Целью данной работы было исследование влияния сверхвысоких скоростей охлаждения на строение и свойства сплава на

основе железа, полученного плазменным напылением монослоя.

Материалы и методы исследования

Монослой получали в процессе плазменного напыления отдельных частиц-сплэтов. Полное расплавление напыляемого порошка и формирование при осаждении на подложку частиц-сплэтов обеспечивалось за счет напыления ламинарным плазмотроном с высокой удельной энтальпией напыляемого потока. В работе использовался плазмотрон с межэлектродными вставками, разработанный сотрудниками Института теоретической и прикладной механики, г. Новосибирск [2]. Ламинарная плазменная струя, отличающаяся высокой степенью однородности высокотемпературной зоны струи и ее значительной протяженностью, позволяет эффективно нагреть порошок до плавления, а низкое напорное давление при натекании струи на подложку – формировать покрытие без разбрызгивания частиц.

Монослой покрытия напылялся на стальную отполированную подложку с одновременным воздушным обдувом, что обеспечило на границе раздела «покрытие – основа» идеальный тепловой контакт. При напылении использовался порошок сплава на основе железа, фазовый состав и структура которого описаны в работе [4]. В химический состав сплава входят следующие элементы: осн. Fe; 2,0 мас. % C; 8,2 мас. % Si; 5,1 мас. % Al; 0,04 мас. % др. элементы [5].

Микроструктура монослоя исследовалась на оптическом микроскопе Neofot-32 и на электронном

микроскопе Tesla BS-540 методом просвечивающей электронной микроскопии (ПЭМ). Рентгеноструктурный анализ (РСА) проводили на дифрактометре DRON-1,5. Микротвердость покрытий измерялась на приборе ПМТ-3 с нагрузкой 50 г. Применение в комплексе названных методов исследования позволило провести наиболее полный анализ структуры и фазового состава сплава в монослое.

Результаты исследования и их обсуждение

По результатам РСА в монослое формируется сплав, состоящий в основном из двух фаз α -Fe и γ -Fe. Доля α -фазы составила $V_\alpha = 80,5$ об.%. Наряду с основными фазами, рентгеноструктурно идентифицируются фазы с гексагональной сингонией. Это сложные карбиды Fe_3SiC и Fe_3AlC_x . Отметим, что фазовый состав монослоя соответствует фазовому составу напыляемого порошка, также полученного в условиях закалки из расплава. При формировании материала в монослое с большей скоростью охлаждения, чем при формировании порошка, увеличивается объемная доля α -Fe, и уменьшается доля выделений вторых фаз.

Как отмечалось ранее [4], при высоких скоростях охлаждения с 10^4 до 10^6 К/с характерных для получения порошка, параметр решетки α -Fe в сравнении чистым α -Fe ($a_\alpha = 0,2866$ нм) уменьшается до $a_\alpha = 0,2855$ нм. При сверхвысоких скоростях охлаждения 10^7 К/с, характерных для формирования монослоя, параметр решетки α -Fe составляет $a_\alpha = 0,2865$ нм. При высоких скоростях охлаждения сплава за счет снижения диффузионной активности атомов, в решетку железа встраиваются легирующие элементы. В нашем случае углерод, алюминий и кремний. При этом, снижение параметра кристаллической решетки α -Fe обусловлено замещением в твердом растворе части атомов железа кремнием, имеющим атомный радиус меньше, чем у железа. При сверхвысокой скорости охлаждения частиц-сплэтов параметр решетки неравновесного α -Fe увеличивается. Можно предположить, что в этом случае в сплаве сохраняется высокотемпературное α -Fe, имеющее больший параметр решетки. Это подтверждается тем, что при увеличении скорости охлаждения исследуемого сплава меняется соотношения основных фаз в пользу α -фазы [4]. Чем выше скорость охлаждения, тем больше α -Fe и больше параметр его решетки.

Параметр решетки γ -Fe в монослое составляет $a_\gamma = 0,364$ нм, что соответствует параметру решетки высокотемпературного аустенита. С учетом того, что при сниже-

нии температуры процесса параметр решетки γ -Fe должен снижаться, сохранение значения параметра обусловлено другим фактором, а именно растворением в γ -Fe легирующих элементов. Растворение кремния снижает параметр решетки γ -Fe, а углерода и алюминия – повышает. За счет совокупного растворения всех элементов параметр решетки не меняется.

Результаты оптической металлографии поперечного сечения монослоя после травления раствором азотной кислоты показали следующее (рис. 1). Покрытия толщиной 40–50 мкм состоит из хорошо растекшихся частиц-сплэтов высотой 2–6 мкм. Отдельные частицы имеют высоту до 16 мкм. После травления микроструктура частиц-сплэтов не разрешается в световом микроскопе. Лишь по границам частиц наблюдаются темные прослойки окислов. Тот факт, что в большинстве частиц-сплэтов микроструктура не разрешается в световом микроскопе, говорит о ее значительном измельчении [8].

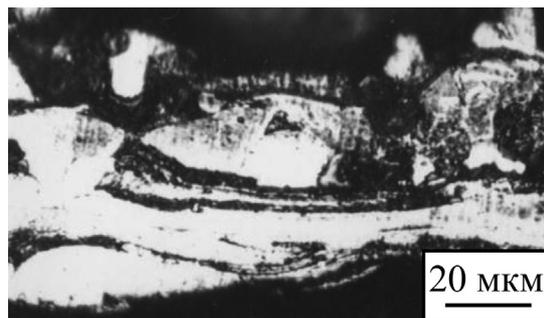


Рис. 1. Микроструктура монослоя после химического травления

Для анализа тонкой структуры напыленных частиц был проведен электронно-микроскопический анализ фольг, полученных из монослоя. Было установлено, что основной фазой в сплаве является твердый раствор на основе α -Fe. γ -фаза не обнаружена. Это может быть связано с ее весьма неоднородным расположением в объеме материала, либо с избирательным воздействием на исследуемый образец используемого при утонении электролита [6].

Структура частиц-сплэтов зеренная, и ее элементы могут иметь нано-, субмикронный и микронный размер. Часть объема материала состоит из участков с наноразмерным зерном α -Fe (рис. 2). Наличие нанокристаллической структуры наглядно подтверждает кольцевая микродифракционная картина и темнопольное изображение структуры (рис. 2, б, в).

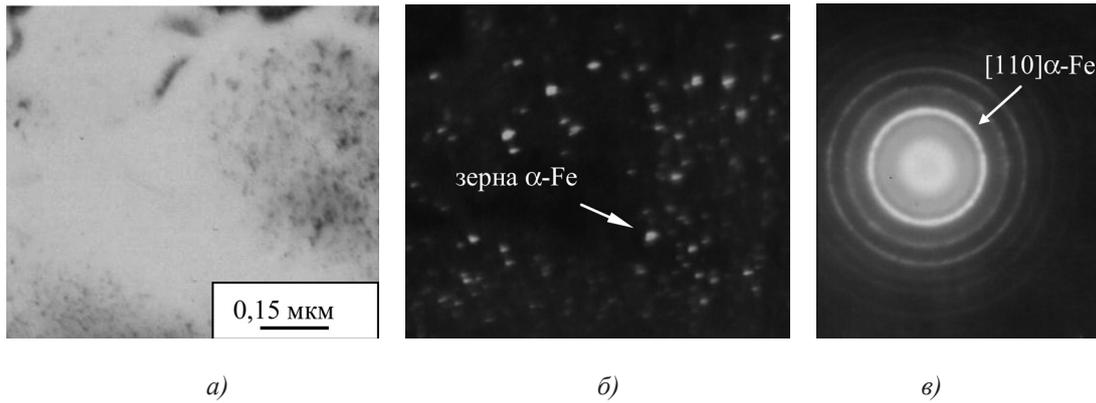


Рис. 2. ПЭМ изображение нанокристаллической структуры α -Fe: а – светлопольное изображение; б – темнопольное изображение в рефлексе $[110]$ α -Fe; в – микродифракционная картина к (б)

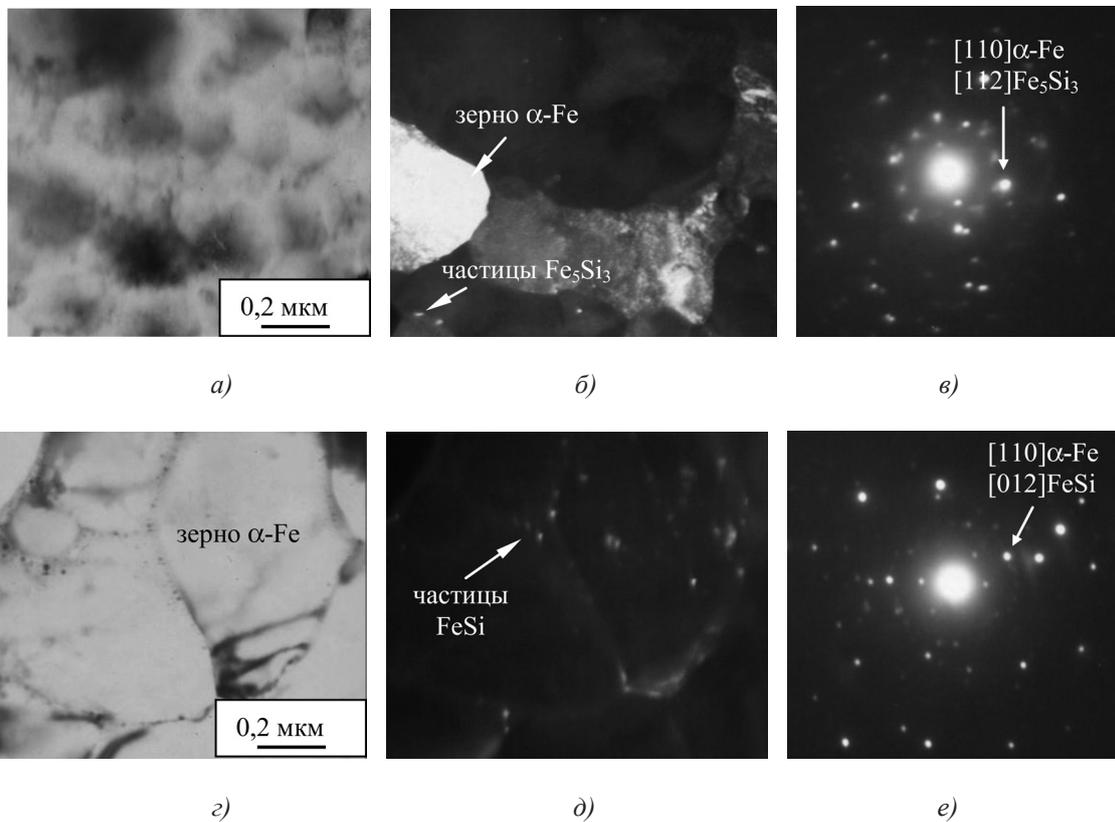


Рис. 3. ПЭМ изображение зерен α -Fe: а, г – светлопольное изображение; б, д – темнопольное изображение в рефлексах $[110]$ α -Fe и $[112]$ Fe_5Si_3 (б), $[110]$ α -Fe и $[012]$ $FeSi$ (д); в, е – микродифракционная картина к (б) и (д), соответственно

Наряду с наноразмерными участками в структуре монослоя наблюдаются участки с зернами α -Fe субмикронного и микронного размера. Структура участка с субмикронным размером зерен показана на рис. 3, а–в. Зерна α -фазы имеют размер около 250 нм. Внутри и по границам зерен основной

фазы выделяются наномерные частицы типа Fe_5Si_3 .

На рис. 3, г–е изображены области, сформированные неравноосными зернами α -фазы с размером около 1 мкм, по границам которых наблюдаются округлые наномерные выделения $FeSi$.образова-

ние вторых фаз скорее всего происходит в результате распада твердого раствора α -фазы, на что указывает расположение вторых частиц по преимуществу внутри зерен основной фазы и их наномерный размер. То, что в α -Fe растворено много кремния, подтверждают ПЭМ снимки участков монослоя, представляющих собой твердый раствор на основе железа (FeSiC) с хаотически расположенными округлыми выделениями частиц FeSi размером 5–8 нм (рис. 4). Формирование метастабильного твердого раствора кремния и углерода в железе обусловлено сверхвысокими скоростями охлаждения, тормозящими и, возможно, исключаящими диффузионное перемещение атомов кремния и углерода в процессе охлаждения сплава.

и несколько превышающие значения микротвердости монослоя. С увеличением размера частиц их твердость возрастала от 6680 МПа до 7310 МПа [4]. Подобный характер изменения значений микротвердости в исследуемом сплаве вполне объясним. При высокой и сверхвысокой скорости охлаждения осаждаемых частиц, неравновесные условия кристаллизации сплава приводят к формированию структуры, обеспечивающей реализацию сразу нескольких механизмов упрочнения. В монослое значительное повышение микротвердости происходит, в первую очередь, за счет твердорастворного упрочнения (в кристаллической решетке основной фазы растворено большое количество легирующих элементов) и упрочнения

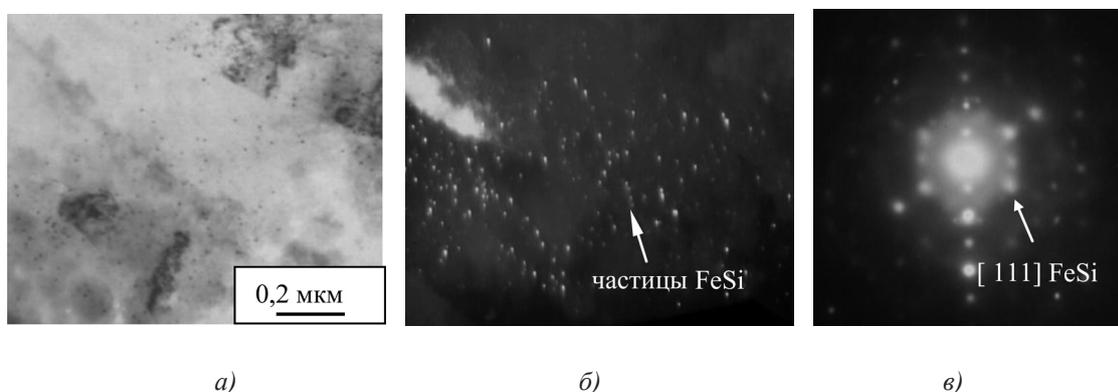


Рис. 4. ПЭМ изображение твердого раствора FeSiC : а – светлопольное изображение; б – темнопольное изображение в рефлексе $[111]$ FeSi ; в – микродифракционная картина к (б)

Так как малый размер напыляемых частиц и высокая скорость охлаждения приводят к одновременной кристаллизации всего объема осаждаемой частицы, можно предположить, что в каждой отдельной частице формируется зеренная структура определенной дисперсии. Частицы, растекаясь до минимальной толщины, имеют наноразмерную структуру. С увеличением толщины частиц, размер зерна в частицах возрастает от субмикронного до микронного.

Формирование метастабильной мелкозернистой структуры сплава определяет высокие значения микротвердости в монослое – 6750 МПа. Твердость этого же сплава, полученного в равновесных условиях, составляет 3560 МПа [5]. Значения микротвердости возрастают более чем в два раза.

При оценке свойств напыляемого порошка также были получены высокие значения микротвердости, сопоставимые

границами зерен (формирования наноразмерной и субмикронной структуры). В частицах напыляемого порошка, особенно крупной фракции, микротвердость возрастает в первую очередь за счет дисперсионного упрочнения (выделения большого количества дисперсных частиц вторых фаз) [4].

Заключение

Результаты структурно-фазового анализа и измерения микротвердости подтвердили, что монослой из частиц сплава на основе железа, полученный плазменным напылением, сформирован в условиях сверхвысокой скорости охлаждения. В результате напыления в монослое образуются неравновесные фазы: первичный феррит – α -Fe, остаточный аустенит – γ -Fe и сложные карбиды Fe_3SiC и Fe_3AlC_x . Микроструктура частиц монослоя зеренная. Размер зерен, вероятнее всего, задается условиями осаждения на поверхность под-

ложки отдельных частиц-сплетов и меняется от нано- до микрокристаллического. Высокие значения микротвердости монослоя обеспечиваются за счет твердорастворного и зернограничного упрочнения. В результате плазменного напыления формируется монослой исследуемого сплава с большим прочностным потенциалом, сохранение которого в процессе напыления технологического массивного покрытия обеспечит высокие показатели механических свойств.

Список литературы

1. Быстрозакаленные металлы. / Под ред. Б. Контора. – М.: Металлургия, 1983. – 470 с.
2. Высокоэнергетические процессы обработки материалов. / Солоненко О.П., Алхимов А.П., Марусин В.В. и др. – Новосибирск: Наука. Сибирская издательская фирма РАН, 2000. – 425 с.
3. Ковалевская Ж.Г. Исследование процесса износа при фреттинг-коррозии газотермического покрытия, напыленного с одновременным ультразвуковым воздействием // Известия Томского политехнического университета. – 2009. – Т. 315, № 2. – С. 128–133.
4. Ковалевская Ж.Г., Ковалевский Е.А. Исследование строения порошка из сплава на основе железа, полученного в условиях закалки из расплава // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 11–3. – С. 345–349.
5. Оликер В.Е. Порошки для магнитноабразивной обработки и износостойких покрытий. – М.: Металлургия, 1990. – 176 с.
6. Практические методы в электронной микроскопии. / Под ред. Одри М. Глоера. – Л.: Машиностроение, 1980. – 375 с.
7. Сверхбыстрая закалка жидких сплавов. / Под ред. Германа Г. – М.: Металлургия, 1986. – 286 с.
8. Солоненко О.П., Смирнов А.В., Клименов В.А. и др. Роль границ раздела при формировании сплетов и структуры покрытий. // Физическая мезомеханика. – 1999. – Т. 2, № 1–2. – С. 123–140.

УДК 697.3

СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОТЫ В ЖИЛЫХ ЗДАНИЯХ

Короткова Л.И., Морева Ю.А., Андреева Н.В., Новоселова Ю.Н.

ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»,
Магнитогорск, e-mail: l.i.korotkova@mail.ru

В Челябинской области организована работа в сфере энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Значительная экономия теплоты в зданиях достигается путем установки на тепловых пунктах систем автоматизации. В статье приведены результаты исследования работы различных автоматизированных систем регулирования потребления тепловой энергии в жилом секторе. Такие системы позволяют поддерживать оптимальные параметры микроклимата в помещениях с учетом действия ряда факторов: температуры наружного воздуха, тепловыделений от оборудования и людей, влияния солнечной радиации, направления и скорости ветра, ориентации помещений по сторонам света и др. Дано описание действия контролирующих и регулирующих устройств систем автоматизации. Приведены сравнительные результаты по экономии теплоты и затратам на устройство систем. Разработаны рекомендации по выбору автоматизированных систем потребления тепловой энергии.

Ключевые слова: энергосбережение, тепловой пункт, автоматизированная система погодного регулирования

THE SYSTEM OF AUTOMATIC REGULATION OF THE HEAT CONSUMPTION IN RESIDENTIAL BUILDING

Korotkova L.I., Moreva Y.A., Andreeva N.V., Novoselova Y.N.

Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, e-mail: l.i.korotkova@mail.ru

Work organized in the field of energy saving and energy efficiency in the Chelyabinsk region. Considerable saving of heat in buildings is achieved by the installation of heating units automation systems. There are Results of research of various automated systems of regulation of heat consumption in the residential sector in article. Such systems allow to maintain the optimum parameters of microclimate in the premises taking into account a number of factors: outside air temperature, heat from equipment and people, the influence of solar radiation, the direction and speed of wind, the orientation of the spaces on the sides of the light and other. A description of the steps of controlling and regulating devices of automation systems. Comparative results on conserving heat and cost of the device systems. Recommendations on the choice of an automated system of heat consumption.

Keywords: energy efficiency, heater, automatic weather control system

Принятие Федерального закона 261-ФЗ «Об энергосбережении...» послужило толчком для разработки и реализации региональных и муниципальных программ энергосбережения, исполнение которых оперативно отслеживается, как со стороны государства, так и со стороны региональных органов власти.

В настоящее время в Челябинской области организована работа в сфере энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Действует областная целевая программа «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности» на 2014–2020, утвержденная постановлением Правительства Челябинской области № 346-П 22.10.2013 г. Одним из основных направлений программы является снижение потребления тепловой энергии в зданиях.

Значительная экономия теплоты в зданиях достигается путем установки на тепловых пунктах систем автоматического регулирования.

Устройство систем автоматизации на тепловых вводах зданий с погодным регулированием позволяет поддерживать оптимальные параметры микроклимата в поме-

щениях с учетом действия ряда факторов: температуры наружного воздуха, тепловыделений от оборудования и людей, влияния солнечной радиации, направления и скорости ветра, ориентации помещений по сторонам света и др.

Система автоматизированного погодного регулирования тепловой энергии обеспечивает изменение расхода теплоносителя в зависимости от реальных потребностей в каждый момент. При этом достигается экономия теплоты на нужды потребителей, которая составляет в среднем от 10 до 30%.

В состав системы регулирования входит следующее оборудование: регуляторы температуры, датчики температуры, регулирующие устройства, к которым относятся запорно-регулирующие клапаны, смесительно-регулирующие клапаны и регулирующие гидроэлеваторы. Существует возможность применять системы различного назначения и сложности: одно- и двухконтурные, с дополнительными функциями управления насосами или накопления и обработки статистической информации о ходе процесса регулирования. Предлагаемое фирмами-изготовителями оборудование

различается по принципу действия, назначению и по стоимости.

В городе Магнитогорске Челябинской области все тепловые пункты вводимых в эксплуатацию жилых домов оборудуются системами автоматического регулирования потребления теплоты. При этом используются различные схемы автоматизации и применяется оборудование разных производителей.

Для сравнения экономии тепловой энергии проведен мониторинг теплопотребления и рассмотрена работа систем автоматизации тепловых пунктов на примере двух рядом расположенных 10-ти этажных 3-х секционных панельных жилых домов, пущенных в эксплуатацию в 2013 году. Дома имеют одинаковую планировку, идентичные характеристики ограждающих конструкций и расчетные объемы теплопотребления.

В тепловом пункте первого жилого дома автоматическое регулирование предусмотрено с помощью двухконтурного регулятора температуры РТ-2010-00 («Завод Этон», республика Беларусь). Для регулирования теплопотребления в системах отопления приняты регулирующие гидроэлеваторы РГ того же производителя.

В жилом доме предусмотрена система пофасадного регулирования систем отопления. Для этого система отопления здания разделена на отдельные пофасадные циркуляционные кольца, которые объединяются перемычками в две пофасадные системы отопления Ф1 (западный фасад) и Ф2 (восточный фасад). Оба контура отопления регулируются независимо друг от друга. В ИТП установлены два регулирующих гидроэлеватора для пофасадного регулирования расхода подаваемого в систему отопления теплоносителя в зависимости от температуры наружного воздуха.

Экономия тепловой энергии при пофасадном автоматическом регулировании происходит за счет использования теплопотуплений от солнечной радиации и снижения излишнего воздухообмена в квартирах при появлении ветра.

Контроллер, совместно с подключенными к нему датчиками и исполнительными органами (РГ) обеспечивает независимое от центральных тепловых сетей погодное регулирование температуры в подающем и обратном трубопроводах системы отопления. В процессе работы контроллер периодически опрашивает датчики температуры теплоносителя, датчик наружного воздуха, обрабатывает полученную информацию и формирует выходные управляющие сигналы, дающие команду исполнительному механизму на открытие или закрытие. Регулирование производится от датчика наружной

температуры в зависимости от погодных условий и изменения тепловой нагрузки.

Посредством реализации управляющих воздействий, изменяющих выходное сечение рабочего сопла гидроэлеватора, происходит качественное регулирование параметров теплоносителя и его экономное расходование за счет использования путем инъекции обратного теплоносителя и создания необходимой циркуляции воды в системе отопления вместо циркуляционного насоса.

На рис. 1, 2 представлены графики изменения температур наружного воздуха, подающего и обратного теплоносителя, а также фактический и нормативный расход тепловой энергии на отопление рассматриваемого жилого дома за месяцы отопительного периода 2014 года.

Экономия тепловой энергии на нужды отопления в рассматриваемом жилом доме с автоматизированной погодной регулированием за месяцы отопительного периода 2014 года составляет 23,6%.

С целью определения величины экономии теплоты в зависимости от периодов с различной температурой наружного воздуха были проанализированы почасовые показания тепловычислителя за сутки со средне-суточной t_n равной $-1,5^{\circ}\text{C}$ (23.12.2014 года) и $-17,6^{\circ}\text{C}$ (02.01.2015 года). Экономия теплоты на нужды отопления за сутки со средней температурой $-1,5^{\circ}\text{C}$ составила 26,1%; за сутки с $t_n = -17,6^{\circ}\text{C}$ составила 44,7%.

В тепловом пункте второго жилого дома установлено оборудование системы автоматического регулирования потребления тепловой энергии фирмы «Danfoss».

В качестве регулятора используется электронный контроллер серии ECL Comfort. Эти контроллеры по соотношению показаний датчиков температуры теплоносителя и наружного воздуха, а также по команде таймера управляют, в зависимости от модификации прибора, регулирующими клапанами, через которые подается теплоноситель от системы теплоснабжения.

Регулирование температуры теплоносителя в системе отопления жилого дома происходит путем изменения пропускной способности двухходового клапана с электроприводом и подмешивания сетевой воды при помощи циркуляционного насоса «Grundfoss». В процессе работы контроллер периодически опрашивает датчики температуры теплоносителя, датчик наружного воздуха, обрабатывает полученную информацию и формирует выходные управляющие сигналы, дающие команду исполнительному механизму. Управляющее воздействие от контроллера изменяет величину отверстия проходного сечения регулирующего клапана.

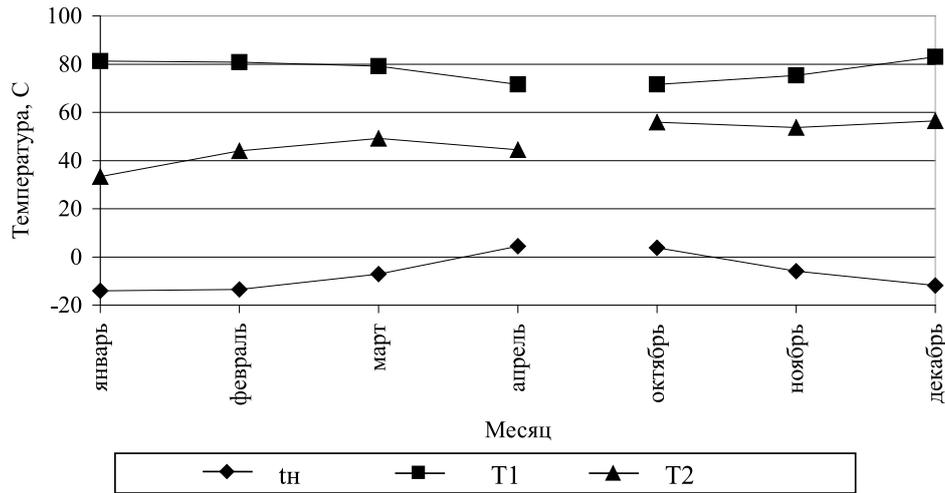


Рис. 1. Фактические значения среднемесячных температур наружного t_n , подающего T1 и обратного T2 теплоносителя за месяцы отопительного периода 2014 года

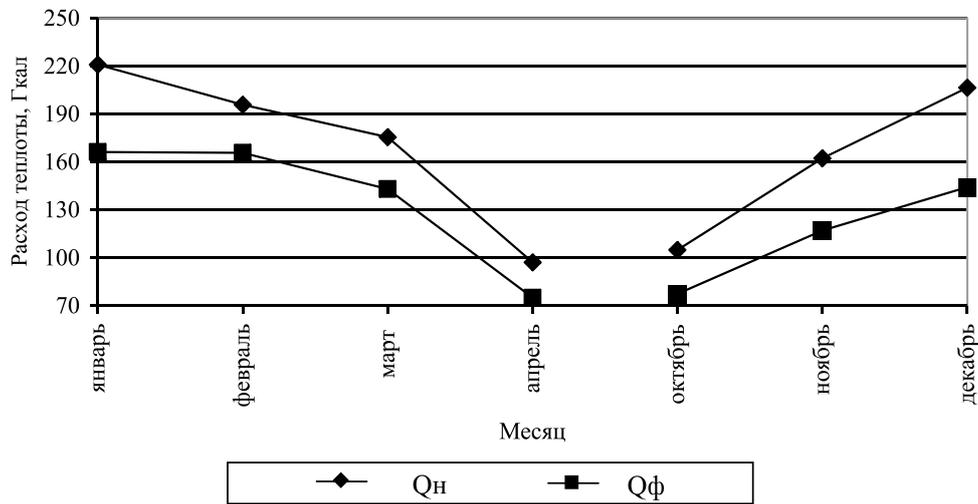


Рис. 2. Расход теплоты на отопление жилого дома нормативный Q_n и фактический Q_f за месяцы отопительного периода 2014 года

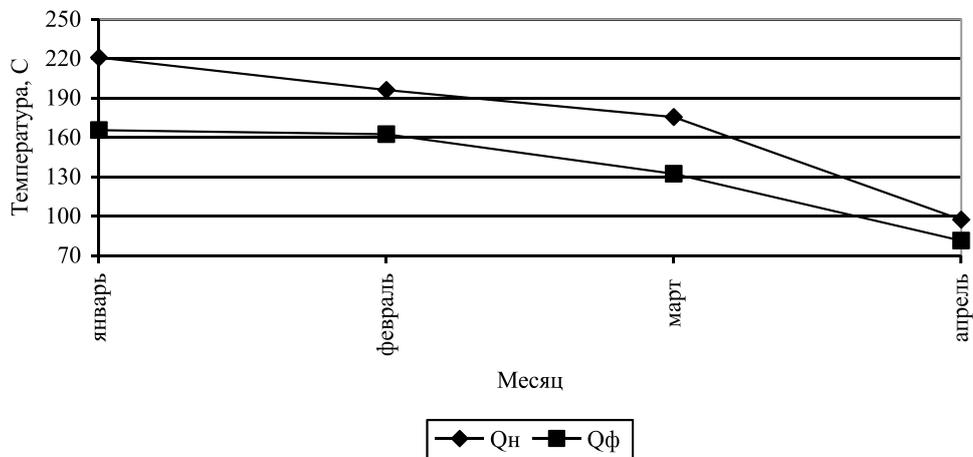


Рис. 3. Расход теплоты на отопление жилого дома нормативный Q_n и фактический Q_f за январь-апрель отопительного периода 2013–2014 гг.

На рис. 3 представлен график изменения фактического и нормативного расходов тепловой энергии на отопление жилого дома с системой автоматического регулирования фирмы «Danfoss» с января по апрель отопительного периода 2013–2014 гг.

В соответствии с данными графика на рис. 3 экономия тепловой энергии на нужды отопления за рассматриваемые месяцы отопительного периода 2013–2014 гг. составляет 21,5%.

За этот же период (с января по апрель 2014 года) величина сэкономленной теплоты в рассмотренном ранее жилом доме с системой автоматического регулирования «Завод Этон» равна 20,7%.

Сравнение результатов показало, что в жилых домах с автоматическими системами погодного регулирования разных фирм производителей экономия тепловой энергии примерно одинакова.

В рассматриваемых жилых домах имеется подготовка горячей воды и установлены регуляторы расхода на ГВС. Электронный блок используется тот же. Он обрабатывает информацию, поступающую от датчика температуры горячей воды, и дает команду запорно-регулирующему клапану. Клапан путем изменения проходного сечения регулирует количество теплоносителя, поступающего на теплообменник системы ГВС. При этом энергетическая эффективность в целом возрастает.

Сравнение двух систем автоматизации по первоначальным затратам на период строительства жилых домов (2013 год) по-

казало, что стоимость смонтированной автоматической системы с погодным регулированием на базе «Danfoss» примерно на 30–40% больше, чем на базе белорусского «Завод Этон». Учитывая вышесказанное стоит отметить, что при выборе автоматизированной системы регулирования потребления теплоты необходимо учитывать множество показателей, среди которых затраты на устройство системы автоматизации, эксплуатационные расходы, включающие амортизационные затраты и затраты на ремонт, сроки окупаемости дополнительных капиталовложений, требования к квалификации обслуживающего персонала и другие.

Выводы

При выборе системы автоматического регулирования потребления тепловой энергии следует учитывать не только энергетическую эффективность, но и экономические и эксплуатационные показатели.

Список литературы

1. Короткова Л.И., Павлова Г.А., Морева Ю.А. Оценка эффективности энергосбережения в бюджетных организациях // Научно-технический журнал Вестник МГСУ. – 2011. – № 7. – С. 75–80.
2. Короткова Л.И., Морева Ю.А. Снижение потребления энергоресурсов в Челябинской области. // Сборник научных трудов Sworld. – 2013. – Т. 50, № 3. – С. 76–80.
3. Короткова Л.И., Морева Ю.А., Ений М.В. Анализ эффективности теплогенерирующих установок // Архитектура. Строительство. Образование. – 2014. – № 1 (3). – С. 282–287.
4. Короткова Л.И., Толдина Н.А. Регулирование потребления тепловой энергии в жилом фонде // Вестник МГСУ. – 2011. – № 7. – С. 452–455.

УДК 519.816

ПОДДЕРЖКА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ ОЦЕНИВАНИИ ИТ-ПРОЕКТОВ

¹Ломазов В.А., ²Ломазова В.И., ³Нехотина В.С.

¹ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина», Белгород;

²НИУ «Белгородский государственный университет», Белгород;

³АНО ВПО «Белгородский университет кооперации, экономики и права», Белгород, e-mail: nnvictory@yandex.ru

Статья посвящена проблемам оценивания проектов в сфере информационных технологий. Сформулированы основные цели ИТ-проектов. Отмечены особенности, цели и задачи оценивания ИТ-проектов. Сформулированы требования к качеству решений, принимаемых в ходе процесса оценивания. Выявлены факторы, оказывающие влияние на результирующую оценку ИТ-проектов. На основании проведенного анализа сделан вывод о необходимости применения методов теории принятия решений для управления процессом оценивания проектов в сфере информационных технологий. Обзор современных инструментальных средств поддержки принятия решений показал целесообразность применения комплексного подхода, предусматривающего возможность комбинирования различных методов теории принятия решений при оценивании ИТ-проектов. Комбинированный подход реализован в рамках специализированной системы поддержки принятия решений «Effectys», предназначенной для использования при оценивании и выборе проектов в сфере информационных технологий.

Ключевые слова: информационные технологии, проект, информационные технологии, методы оценки, системы поддержки принятия решений

DECISION SUPPORT IN ESTIMATING THE IT PROJECTS

¹Lomazov V.A., ²Lomazova V.I., ³Nehotina V.S.

¹FGBOU VO «Belgorod State Agrarian University. VJ Gorin, «Belgorod»;

²NIU «Belgorod State University», Belgorod;

³ANO VPO «Belgorod University of Cooperation, Economics and Law», Belgorod, e-mail: nnvictory@yandex.ru

The article investigates the estimation of projects in the field of information technology. The main objectives of IT-projects are formulated. The features, aims and objectives estimation of IT-projects are considered. The requirements for the quality of decisions made during estimation process are formulated. The factors that influence the final grade IT-projects are revealed. Based on the analysis it is concluded the need for methods of decision theory to manage the process estimation of projects in the field of information technology. Review of modern tools to support decision-making has shown the feasibility of an integrated approach involving the possibility of combining different methods of decision theory in estimating IT-projects. An integrated approach is implemented in the framework of specialized decision support system «Effectys», intended for use in estimating and choice of projects in the field of information technology.

Keywords: information technology, project, estimation methods, decision support system

В настоящее время проекты, направленные на внедрение информационных технологий, являются одним из эффективных механизмов совершенствования управления как в производственной сфере [1, 4], так и в рамках обеспечения социально-экономического развития территорий [2, 3]. Возможность получения значительного эффекта (хотя и при больших затратах) от реализации ИТ-проекта (ИТП) обуславливает важность роли предварительной оценки при выборе проекта. Процесс оценивания в свою очередь связан с необходимостью подбора экспертов, оценочных показателей, методик и сам нуждается в информационно-алгоритмической поддержке.

Цель исследования

Цель настоящего исследования заключается в систематизации и представлении

обзора существующих методов и инструментальных средств, которые могут быть использованы в процессе проведения оценки ИТ-проектов.

Материалы и методы исследования

Внедрение ИТП предполагает масштабные временные, ресурсные и трудовые затраты. При этом значительная часть ресурсов требуется для интеграции внедряемых решений с имеющейся архитектурой комплекса ИТ-систем (анализ, формирование, интеграция и т.д.).

Реализация ИТП направлена на:

- 1) исправление и доработку ошибок ранее внедренных систем;
- 2) оптимизацию системной архитектуры;
- 3) реализацию новых функциональных задач в имеющихся модулях;
- 4) разработку новых модулей системы.

При внедрении ИТП в крупных компаниях после приема в эксплуатацию информационной системы требуется проект по ее сопровождению, на-

правленный на исправление ошибок, поддержку пользователей, доработку функциональных возможностей в соответствии с реальными потребностями пользователей. Данное обстоятельство обуславливает непрерывную реализацию связанных между собой ИТП, для которых требуются специфические механизмы управления и распределения ресурсов.

Ключевой особенностью процесса оценки ИТП является высокая скорость изменения условий его реализации, поскольку процесс поддержки принятия решений при управлении предприятием осуществляется с использованием информационных систем и технологий.

К качеству принимаемых решений в данной области предъявляются специфические требования, поскольку:

1. Реализацию ИТП сопровождает высокий уровень риска (по данным агентства IDC 25% проектов потерпели провал).

2. Значительная часть ИТП (по данным агентства Standish Group около 74%) не в полной мере достигают поставленных целей.

При оценке ИТП должны быть учтены такие факторы, как:

1. Высокая скорость изменений на рынке решений, связанных с внедрением информационных технологий.

2. Увеличение объема рынка информационных технологий.

3. Высокий уровень рисков (организационных, управленческих, внешних, интеграционных, технических и технологических), связанных с реализацией проектов.

В подобных условиях реализации ИТП математическую взаимосвязь между указанными условиями реализации проектов установить достаточно сложно. Поэтому привлечение экспертов позволяет проводить оценку ИТП с использованием современных методов и моделей с достаточно высокой степенью достоверности.

Основные задачи оценки ИТП:

1. Формирование набора проектов из возможных вариантов.

2. Ранжирование проектов.

3. Отбор проектов.

4. Моделирование процесса принятия решений.

Ключевыми целями руководителя (ЛПР), решающего указанные выше задачи являются:

1) формирование оптимального набора проектов для проведения оценки.

2) учет возможных негативных последствий (рисков) при внедрении ИТП;

3) определение набора критериев и шкал их измерения;

4) выбор модели оценки исходя из специфики реализации каждого конкретного проекта.

Исходя из ключевых задач оценки ИТП характерными особенностями оценки проектов являются:

– неопределенность входных данных – как правило, все исходные данные задаются экспертами (цели, варианты решения, критерии оценки и т.д.);

– относительность мнений экспертов при ранжировании оценок альтернатив;

– принятие решений в условиях неопределенности;

– отсутствие строгих детерминированных алгоритмов решения задач данного типа.

Перечисленные особенности позволяют отнести оценку ИТП к классу слабоструктурированных задач,

для решения которых используются такие методы теории принятия решений как:

1. Методы многокритериального математического программирования (multiple objective mathematical programming) [6, 9].

2. Методы ранжирования (outranking methods), такие как PROMETHEE, ELECTRE, QUALIFLEX, REGIME, ORESTE, ARGUS, EVAMIX, TACTIC и др. [2, 7, 10].

3. Методы, основанные на теории полезности (Multiattribute Utility and Value Theories), к которым относятся: метод аналитических сетей (MAC), метод анализа иерархий (МАИ), MAUT, UTA, MACBETH и др. [6, 8, 9].

4. Неклассические методы принятия решений (Non-Classical MCDA Approaches), такие, как TOMASO, Cumulative Prospect Theory, Sugeno Integral и др. [9, 10].

Каждая группа перечисленных методов позволяет выполнить оценку с определенной степенью достоверности и предполагает проведение адаптации каждого метода применительно к специфике конкретного проекта в контексте решаемых задач.

Основные требования к методам оценки ИТП можно представить в виде задач (требований):

1. Выбор оптимально количества альтернатив.

2. Наличие механизма согласования групповых оценок альтернатив, исходя из уровня относительной компетентности экспертов.

3. Обеспечение эффективности принятия решения на основании проведенной оценки.

4. Обработка (учет) множества критериев при оценке альтернатив (при ранжировании проектов).

5. Учет условий принятий решения (в связи с особенностями использования ИТ).

Таким образом, подбору методов оценки ИТП должно уделяться значительное внимание, поскольку от этого напрямую зависит достоверность полученных результатов для принятия решений о внедрении проектов.

Рассмотренные группы методов поддержки принятия решений, реализуемые в рамках различных систем поддержки принятия решений (СППР) для широкого спектра задач, приведены в таблице.

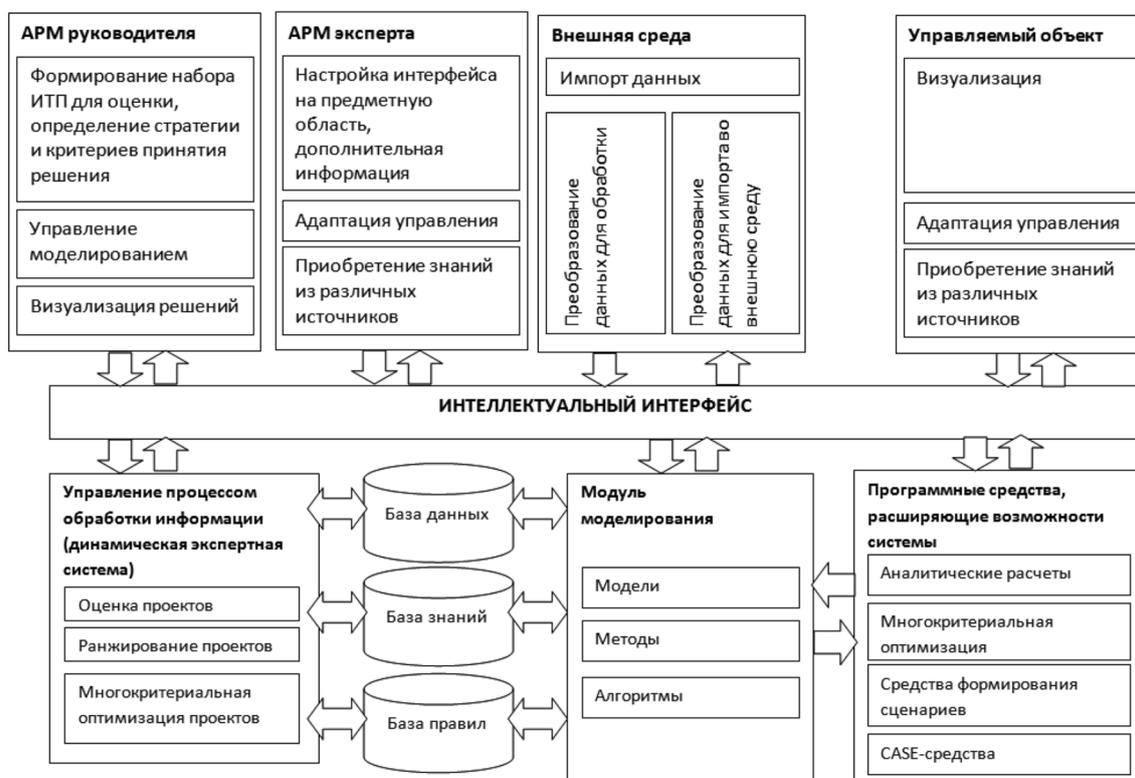
Результаты исследования и их обсуждение

Проведенный анализ свидетельствует, что большинство из применяемых в настоящее время СППР основываются на использовании одного (хотя из нескольких возможных) метода поддержки принятия решения, что ограничивает область их использования достаточно простыми задачами. Сложность поддержки принятия решений при оценивании и выборе ИТП обуславливает необходимость разработки новых подходов.

В качестве инструментария принятия решений при оценивании ИТП наряду с рассмотренными методами предлагается использовать их комбинации на разных этапах поддержки управления процессом выбора проекта. Предложенный комбинированный подход реализован в рамках СППР «Effectys», структурная схема которой представлена на рисунке.

Инструментальные средства поддержки принятия решений

№ п/п	Наименование СППР	Методы принятия решений
1	Decision Lens (Decision Lenseb)	МАИ, МАС
2	DecisionLab	Promethee, GAIA
3	ELECTRE III-IV	Метод из семейства ELECTRE для критериев, которые не могут быть взвешены; позволяет ранжировать альтернативы
4	ELECTRE IS	Многокритериальный метод из семейства ELECTRE, позволяющий использовать псевдо-критерии и пороговые значения при принятии решений
5	ELECTRE TRI	Метод из семейства ELECTRE для решения проблем, требующих сегментации
6	IRIS	Принцип пессимистического согласования ELECTRE TRI, модифицированный Л.Диас, В.Муссо
7	MPRIORITY, ExpertChoice, WinExp+, СППР «Эксперт», СППР Выбор	МАИ
8	SuperDecisions	МАС
9	UTA PLUS	Метод UTA
10	ЭСППР	Более 50 методов и моделей



Структурная схема СППР «Effectys»

Заключение

Реализующая комбинированный подход СППР «Effectus» разработана в виде интегрированной автоматизированной информационной системы, ориентированной на поддержку принятия решений при оценивании и выборе проектов. Система представляет собой комплекс программно-аппаратных средств, позволяющих пользователю решать задачи интеллектуального характера, требующие смысловой обработки больших объемов информации, хранящейся в базе данных. Работоспособность СППР проверена при тестировании. В настоящее время производится доработка СППР с целью адаптации для различных исходных условий. Предварительные результаты опытной эксплуатации исследовательского прототипа СППР свидетельствуют об эффективности предложенного подхода.

Список литературы

1. Калугин В.А. Методы обоснования инвестиционных решений в сфере ИТ-услуг / В.А. Калугин, В.А. Ломазов, В.С. Нехотина. – Белгород: ИД «Белгород», 2013. – 128 с.
2. Ларичев О.И. Наука и искусство принятия решений. – М.: Наука, 2006. – 200 с.
3. Ломазов В.А. An assessment of regional socio-economic projects / В.А. Ломазов, В.С. Нехотина // Вестник УМО. Экономика, статистика и информатика. – 2013. – № 3. – С. 176–179.
4. Ломазов В.А. Информационные модели и методы многокритериальной оценки региональных социально-экономических проектов / В.А. Ломазов, В.И. Ломазова, В.С. Нехотина // Научные ведомости Белгородского государственного университета: История Политология Экономика. Информатика. – 2013. – № 1. – С. 112–116.
5. Ломазов В.А. Система поддержки принятия решений на основе нечетких показателей оценки инвестиционных рисков ИТ-проектов / В.А. Ломазов, В.С. Нехотина // Информационные системы и технологии. – 2011. – № 5 (67). – С. 86–90.
6. Ногин В.Д. Принятие решений в многокритериальной среде: количественный подход. – М.: Физматлит, 2004. – 176 с.
7. Петровский А.Б. Теория принятия решений. – М.: Академия, 2009. – 400 с.
8. Саати Т.Л. Принятие решений при зависимостях и обратных связях. Аналитические сети. – М.: ЛКИ, 2008. – 360 с.
9. Figueira J. Multiple criteria decision analysis: state of the art surveys / J. Figueira, S. Greco, M. Ehrgott. – NY (USA): Springer, 2005. – 1045 p.
10. Kahnemann D. Choice, values, and frames / D. Kahnemann, A. Tversky. – Cambridge: Cambridge University Press, 2000. – 860 p.

УДК 621.795

ЖАРОСТОЙКОСТЬ МНОГОЭЛЕМЕНТНЫХ ПОКРЫТИЙ**¹Платонова Е.С., ²Бучинскас В., ³Юров В.М., ³Гученко С.А.**¹*Карагандинский государственный технический университет, Караганда, e-mail: danilina1969@list.ru;*²*Вильнюсский технический университет им. Гедиминаса, Вильнюс, e-mail: Vytautas.Bucinskas@vgtu.lt;*³*Карагандинский государственный университет им. Е.А. Букетова, Караганда, e-mail: exciton@list.ru*

В работе приведены экспериментальные результаты по структуре и жаростойкости многоэлементных покрытий. Для нанесения покрытий использовались композиционные катоды, полученные методом индукционного плавления. Использован ионно-плазменный метод нанесения покрытия. Элементный состав покрытия определялся из энергодисперсионных спектров, полученных на электронном микроскопе. Типы возникающих структур при ионно-плазменном нанесении покрытий не столь многообразны, как, например, при кристаллизации сплавов. В основном наблюдается глобулярная структура и, реже, незамкнутые диссипативные и ячеистые структуры. По потере массы покрытия после термической обработки при 1100 °С в течении 15 часов определена его жаростойкость. Показано, что жаростойкость покрытия непосредственно связана с его поверхностной энергией. Предложена модель и получены формулы, позволяющие прогнозировать тепловые свойства вновь синтезируемых покрытий.

Ключевые слова: покрытие, структура, жаростойкость, поверхностная энергия**HEAT-RESISTANT MULTIPLE COATINGS****¹Platonova E.S., ²Buchinskas V., ³Yurov V.M., ³Guchenko S.A.**¹*Karaganda State Technical University, Karaganda, e-mail: danilina1969@list.ru;*²*Vilnyusky Technical University named after Gediminas, Vilnyus, e-mail: Vytautas.Bucinskas@vgtu.lt;*³*Karaganda State University. named after E.A. Buketov, Karaganda, e-mail: exciton@list.ru*

The paper presents experimental results on the structure and heat resistance of multi-coatings. Used for coating composite cathodes obtained by induction melting. Used ion-plasma coating method. The elemental composition of the coating was determined from the energy-dispersive spectra obtained with an electron microscope. The types of structures arising during ion-plasma deposition of coatings is not as diverse as, for example, during crystallization alloys. Basically there globular structure and, rarely, unclosed dissipative and cellular structures. As the coating weight loss after heat treatment at 1100 °C for 15 hours is defined by its heat resistance. It is shown that the heat resistance of the coating is directly related to its surface energy. A model is proposed and obtained formulas that predict the thermal properties of the newly synthesized coatings.

Keywords: coating, structure, heat resistance, surface energy

Под жаростойкостью понимают способность материала сопротивляться химическому разрушению при высоких температурах. Уже в 80-х годах прошлого столетия стало понятно, что необходимо идти не по пути создания специальных жаростойких сплавов, а создавать различные технологии нанесения жаростойких покрытий на детали механизмов и машин, работающих в экстремальных условиях [1].

В последующие годы интерес к жаростойким материалам и покрытиям продолжал расти в связи с развитием ракетной и космической техники, энергетики и т.д. [2, 7–10].

В настоящей работе не ставится цель получения жаростойких покрытий. Используя многоэлементные покрытия, мы хотели бы показать связь между жаростойкостью и поверхностной энергией покрытия, а также дать методику расчета поверхностной энергии (поверхностного натяжения) осаждаемых покрытий, используя результаты, полученные в работе [4].

Материалы и методы исследования

Для нанесения покрытий на сталь 45 ионно-плазменным методом на установке ННВ-6.6И1 использовались композиционные катоды, полученные методом индукционного плавления. Количественный анализ элементного состава композиционных катодов проводился на электронном микроскопе JEOL JSM-5910 и представлен в табл. 1.

Таблица 1

Результаты расчета стехиометрии компонентов

Катод	Химическая формула по данным анализа
Cr-Mn-Si-Cu-Fe-Al	$\text{CrMn}_{4,32}\text{Si}_{4,64}\text{Cu}_{5,26}\text{Fe}_{18,39}\text{Al}_{67,85}$
Zn-Al	$\text{ZnAl}_{65,45}$
Mn-Fe-Cu-Al	$\text{MnFe}_{10,07}\text{Cu}_{17,37}\text{Al}_{47,19}$
Fe-Al	$\text{AlFe}_{43,04}$

Для исследования поверхности покрытий в наномасштабе нами использовался атомно-силовой микроскоп NT-206. Испытания на жаростойкость проводились по ГОСТ 6130-71. Перед началом испытаний все исследуемые образцы были тщательно очищены. Сами испытания на жаростойкость проводились в электрических печах сопротивления типа Г-30 в атмосфере воздуха, с автоматической регулировкой

температуры с точностью $\pm 10^\circ\text{C}$. При проведении испытаний использовались специальные керамические тигли. Образцы помещались в тигель, который затем отправлялся в печь.

Жаростойкость оценивалась по массе окислившегося материала. Взвешивание образцов до и после термической обработки проводилось на аналитических весах с точностью до 0,1 мг.

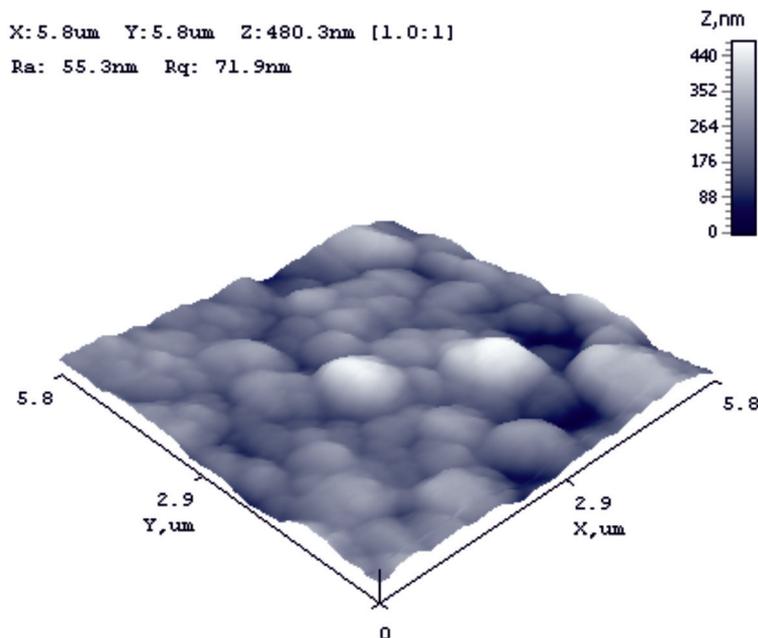


Рис. 1. АСМ изображение покрытия Zn-Al

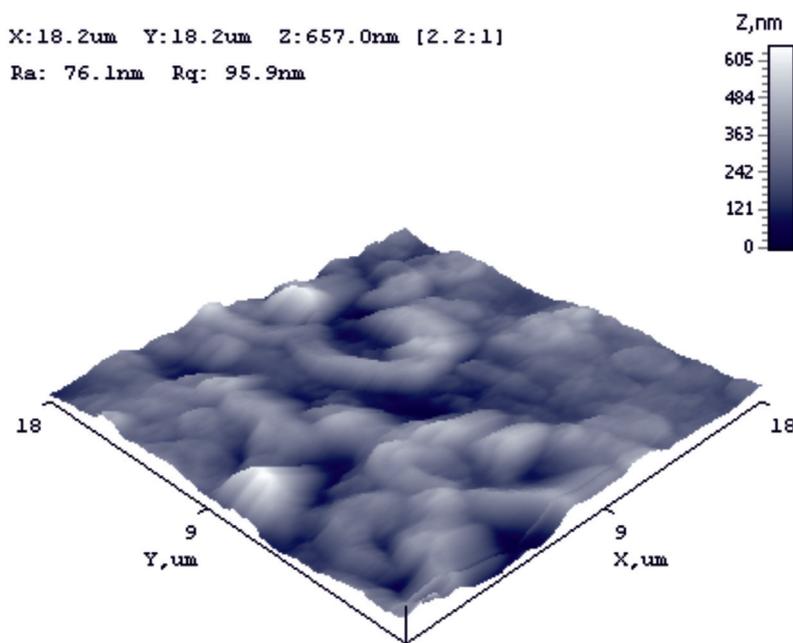


Рис. 2. АСМ изображение покрытия Fe-Al

Результаты исследования и их обсуждение

Структура покрытий Zn-Al и Fe-Al, полученная на атомно-силовом микроскопе, (АСМ) показана на рис. 1–2. В первом случае наблюдается глобулярная структура. Такая же структура наблюдается и для покрытий Cr-Mn-Si-Cu-Fe-Al и Mn-Fe-Cu-Al.

Во втором случае наблюдается незамкнутая диссипативная структура. Типы возникающих структур при ионно-плазменном нанесении покрытий не столь многообразны, как, например, при кристаллизации сплавов. В основном наблюдается глобулярная структура и, реже, незамкнутые диссипативные и ячеистые структуры.

В табл. 2 представлены результаты испытаний покрытий на жаростойкость.

Таблица 2

Потеря массы покрытия после термической обработки при 1100 °С в течении 15 часов

Покрытие	Масса окислевшегося покрытия, мг
Образец без покрытия	56,8
Cr-Mn-Si-Cu-Fe-Al	4,2
Zn-Al	5,6
Mn-Fe-Cu-Al	6,8
Fe-Al	14,2

Из табл. 2 следует, что наибольшей жаростойкостью из исследованных нами покрытий обладает покрытие Cr-Mn-Si-Cu-Fe-Al, а наименьшей – Fe-Al. Тем не менее, любое из приведенных выше покрытий значительно увеличивает жаростойкость основы (металлической подложки).

Термодинамическая модель

Если в качестве функции отклика Φ из работы [5] взять жаростойкость χ , то получим:

$$\chi = \frac{kT}{C_1} \cdot \frac{A}{G^0}, \quad (1)$$

где A – работа «внешних сил», T – температура, G^0 – потенциал Гиббса массивного образца металла (для чистого металла – это энергия Ферми E_F), k – постоянная Больцмана, C_1 – постоянная.

Работа «внешних сил» для поверхности и тонких пленок равна энергии их разрушения, т.е. $A = \sigma \cdot S$, где σ – поверхностное натяжение, S – удельная поверхность.

Таким образом, жаростойкость тем больше, чем больше их поверхностная энергия (поверхностное натяжение). В табл. 3 приведены значения поверхностного натяжения исследованных покрытий, полученные по методике [4]. Корреляция между табл. 2 и 3 существует.

Поскольку $G^0 = a + bT + cT^2$, то температурной зависимостью χ можно пренебречь и записать (1) для однокомпонентного покрытия в виде:

$$\chi = C \cdot \sigma / E_F, \quad (2)$$

где C – некоторая постоянная.

Для многоэлементного покрытия, когда не происходит выделение отдельных фаз, будем иметь:

$$\chi = C \cdot \left(\sum_i X_i \cdot \sigma_i / E_{F_i} \right), \quad (3)$$

где X_i – мольная или атомная доля соответствующего элемента в покрытии.

Таблица 3

Поверхностное натяжение
многоэлементных покрытий

Покрытие	Поверхностное натяжение, Дж/м ²
Cr-Mn-Si-Cu-Fe-Al	1,019
Zn-Al	0,594
Mn-Fe-Cu-Al	0,446
Fe-Al	0,314

Многоэлементные однофазные покрытия получены, например, в работе [3]. В случае наличия отдельных фаз в покрытии (нитридных, сульфидных и т.д.), формулой (3) пользоваться нельзя. В этом случае можно воспользоваться нашей работой [6], где определены значения поверхностного натяжения для нитридов, сульфидов, окислов и т.д. большей части элементов периодической системы Менделеева.

Определение поверхностного натяжения твердых тел – сложная задача, поэтому можно воспользоваться универсальным соотношением [4]:

$$\sigma = 0,7 \cdot T_{пл}, \quad (4)$$

где $T_{пл}$ – температура плавления металла, которая определена с большой точностью для всех элементов.

Заключение

Полученные в настоящей работе формулы, позволяют целенаправленно

синтезировать покрытия с заданными термическими свойствами. Основная проблема состоит в генерации многоэлементных плазменных потоков. В большинстве случаев эта проблема не вызывает принципиальных затруднений.

Работа выполнена по программе МОН РК 055 «Научная и/или научно-техническая деятельность», подпрограмма 101 «Грантовое финансирование научных исследований».

Список литературы

1. Мовчан Б.А., Малашенко И.С. Жаростойкие покрытия, осаждаемые в вакууме. – Киев: Наукова думка, 1983. – 232 с.
2. Мубояджян С.А., Лесников В.П., Кузнецов В.П. Комплексные защитные покрытия турбинных лопаток авиационных ГТД. – Екатеринбург: Изд-во «Квист», 2008. – 208 с.
3. Соболев О.В., Андреев А.А., Горбань В.Ф. и др. О воспроизводимости однофазного структурного состояния многоэлементной высокоэнтропийной системы Ti-V-Zr-Nb-Ni и высокотвердых нитридов на ее основе при их формировании вакуумно-дуговым методом // Письма в ЖТФ. – 2012. – Т. 38, Вып. 13. – С. 40–47.
4. Юров В.М., Лауринас В.Ч., Гученко С.А., Завацкая О.Н. Поверхностное натяжение упрочняющих покрытий // Упрочняющие технологии и покрытия. – 2014. – № 1. – С. 33–36.
5. Юров В.М. Термодинамика люминесцирующих систем // Вестник КарГУ, сер. Физика. – 2005. – № 3 (39). – С. 13–15.
6. Юров В.М., Портнов В.С., Лауринас В.Ч. и др. Размерные эффекты и физические свойства малых частиц и тонких пленок. – Караганда: Изд-во Казахстанско-Российского ун-та, 2013. – 116 с.
7. Davis J.R. (Ed.) Heat Resistant Materials. – ASM International, 1997. – 591 p.
8. Gao W., Li Zh. (Eds.) Developments in High Temperature Corrosion and Protection of Materials. – Woodhead Publishing Ltd, 2008. – 658 p.
9. Madhusudana Chakravarti V. Thermal Contact Conductance. – Springer International Publishing Switzerland, 2014. – XVIII. – 260 p.
10. Reed R.C. The Superalloys: Fundamentals and Applications. – Cambridge University Press, 2006. – 372 p.

РАСЧЕТ СКОРОСТИ ГРАВИТАЦИИ

Борисов Ю.А.

ФГБОУ ВПО «Поволжский государственный технологический университет» Волжский филиал,
Волжск, e-mail: bor1946@rambler.ru

Используя аналогию между электромагнитным и гравитационным полями, получены уравнения для: 1) интенсивности гравитационного поля, 2) объемной плотности энергии гравитационного поля. Выполнен оценочный расчет скорости распространения гравитационного поля, значение которой составляет $\sigma \approx 1,2 \cdot 10^{15}$ м/с. Рассчитан коэффициент поглощения гравитационного поля ядерным веществом: $k_f \approx 10^{-10}$.

Ключевые слова: скорость гравитации, коэффициент поглощения поля

CALCULATION OF THE SPEED OF GRAVITY

Borisov Y.A.

Volzhs department of the Povolzhskiy State Technological University, Volzhsk,
e-mail: bor1946@rambler.ru

Having used the analogy between the electromagnetic and gravitational fields, we have got the equations for: 1) the intensity of the gravitational field, 2) the volumetric energy density of the gravitational field. Performed an evaluation of rate of the gravitational field, the value of which is $\sigma \approx 1,2 \cdot 10^{15}$ m/s. Calculated the absorption coefficient of the gravitational field of nuclear material: $k_f \approx 10^{-10}$.

Keywords: speed of gravity, the absorption coefficient of the field

Электромагнитное поле

Энергия электромагнитных волн. Электромагнитные волны переносят энергию. Объемная плотность энергии складывается из плотностей электрического $\varpi_{эл}$ и магнитного $\varpi_{м}$ полей:

$$\varpi = \varpi_{эл} + \varpi_{м} = \varepsilon \varepsilon_0 \cdot E^2/2 + \mu \mu_0 \cdot H^2/2, \quad (1)$$

где ε и μ соответственно диэлектрическая и магнитная проницаемости среды, ε_0 и μ_0 – электрическая и магнитная постоянные вакуума, E и H – напряженности электрического и магнитного полей.

Учитывая, что

$$\varpi_{эл} = \varpi_{м} \quad (2)$$

$$\text{и} \quad v = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon_0 \mu_0} \cdot \sqrt{\varepsilon \mu}}, \quad (3)$$

$$\text{то} \quad \varpi = 2 \varpi_{эл} = \varepsilon \varepsilon_0 \cdot E^2 = \sqrt{\varepsilon_0 \mu_0} \cdot \sqrt{\varepsilon \mu} \cdot E \cdot H. \quad (4)$$

Откуда получим:

$$I = \varpi \cdot v = E \cdot H,$$

в вакууме:

$$I = \varpi \cdot c, \quad (5)$$

где c – скорость света в вакууме.

Это интенсивность электромагнитной волны или вектор плотности потока электромагнитной энергии, называемой вектором Умова-Пойнтинга:

$$\vec{I} = [\vec{E} \cdot \vec{H}]. \quad (6)$$

Вектор \vec{I} направлен в сторону распространения электромагнитной волны, а его модуль равен энергии, переносимой электромагнитной волной за единицу времени через единичную площадку, перпендикулярную направлению распространению волны, $[I] = \text{Вт/м}^2$.

$$I = \frac{W}{S \cdot \Delta t}, \quad (7)$$

где $W/\Delta t$ – мощность э/м излучения, переносимая через площадку S [1, 2].

Если в уравнении (5) для вакуума выразить ϖ только через одну величину, напряженность электрического поля

$$\varpi = \varepsilon_0 \cdot E^2, \quad (8)$$

то получим:

$$I = \varepsilon_0 \cdot E^2 \cdot c. \quad (9)$$

Давление электромагнитных волн. При падении на тела электромагнитные волны оказывают давление:

$$p_{эм} = (1 + k) \cdot \varpi \quad (10), \quad [p_{эм}] = [\varpi] = \text{Па},$$

k – коэффициент отражения электромагнитных волн, безразмерная величина, $k = 1$ для зеркальной поверхности, $k = 0$ для чёрной поверхности.

Из (9) и (10) вытекает:

$$I = p \cdot c = (1 + k) \varpi \cdot c. \quad (11)$$

Гравитационное поле

Для гравитационного поля нам надо получить уравнения, аналогичные уравнениям (8), (9) и (10). Объемная плотность энергии гравитационного поля будет:

$$\varpi_r = g^2/G, \quad (12)$$

где g – напряженность гравитационного поля (ускорение свободного падения для планеты или звезды),
 G – гравитационная постоянная.

Формула (12) аналогична формуле (8) для электрического поля в вакууме. Аналогия величин, входящих в формулы (8) и (12), приведена в таблице. Формула (12) вытекает из формулы (8). Положение G в знаменателе вытекает из сравнения закона Кулона и закона всемирного тяготения. Формула (13) для гравитационного поля легко может быть получена из формулы (9), а формула (15) – из формулы (10). Формула (14) вытекает из формулы (13) как доля интенсивности гравитационной волны космического тела при его взаимодействии с ядрами атомов второго космического тела. Обобщения использованных аналогий приведены в таблице.

Мы считаем, что гравитационное поле переносится прямолинейно волновыми частицами этого поля – гравитонами. Сила гравитационного притяжения действует лишь на тяготеющие массы, в атомах – это ядра. На остальную площадь атомов вещества гравитационное поле не действует. Согласно планетарной модели атома площадь его ядра приблизительно в 10^{10} раз меньше площади атома, т.е. атом внутри пустой. Поэтому на второе тяготеющее тело от полной интенсивности действует лишь ее доля, определяемая долей площади ядер от площади атомов.

Выполним расчеты, используя формулы (13) и (14) для гравитационного поля, создаваемого Солнцем на его поверхности. Вообще-то предпочтительно использовать космические тела со значительно большей интенсивностью гравитационного поля (ориентировочно в десятки раз), но параметры Солнца измерены наиболее точно, и это обстоятельство явилось определяющим в нашем выборе.

Смысл формулы (14) заключается в том, что указанной доли интенсивности (I_d) гравитационного поля на поверхности Солнца достаточно, чтобы «погасить» вторую космическую скорость (v_k) второго взаимодействующего тела.

Пусть вторым тяготеющим телом будет атом водорода, а точнее, его ядро – протон. Для формул (13) и (14) с учетом уравнения (7) очевидным является следующее соотношение: полная интенсивность гравитационного поля Солнца, пронизывающая атом водорода (I_r), во столько раз больше доли его интенсивности, пронизывающей ядро атома (I_d), во сколько раз площадь атома (S_a) больше площади ядра (S_j), т.е.:

$$\frac{I_r}{I_d} = \frac{S_a}{S_j}, \quad (16)$$

или:

$$\frac{\frac{g^2}{G} \cdot \sigma}{\frac{g^2}{G} \cdot \sqrt{\frac{2GM}{R}}} = \frac{S_a}{S_j} = \left(\frac{r_a}{r_j}\right)^2$$

откуда

$$\sigma = \sqrt{\frac{2GM}{R}} \cdot \left(\frac{r_a}{r_j}\right)^2. \quad (17)$$

Аналогии величин электрического и гравитационного полей

№ п/п	Формула, обозначение величины и её наименование для поля:	
	электрического	гравитационного
1	$\varpi = \epsilon_0 \cdot E^2$ (8) – объемная плотность энергии электромагнитного поля; ϵ_0 – электрическая постоянная вакуума; E – напряженность электрического поля в электромагнитной волне.	$\varpi_r = g^2/G$ (12) – объемная плотность энергии гравитационного поля; G – гравитационная постоянная; g – напряженность гравитационного поля.
2	$I = \epsilon_0 \cdot E^2 \cdot c$ (9) – интенсивность электромагнитной волны (поля); c – скорость распространения электромагнитного поля (скорость света).	$I_r = \frac{g^2}{G} \cdot \sigma$ (13) – интенсивность гравитационной волны (поля); σ – скорость распространения гравитационного поля (скорость гравитации); $I_d = \frac{g^2}{G} \cdot v_k$ (14) – доля интенсивности гравитационной волны космического тела при его взаимодействии со вторым телом; v_k – вторая космическая скорость.
3	$p_{эм} = (1 + k) \cdot \varpi$ (10) – давление электромагнитной волны; k – коэффициент отражения электромагнитной волны.	$p_r = k_r \cdot \varpi_r$ (15) – давление гравитационного притяжения; k_r – коэффициент поглощения гравитации.

Здесь r_a и r_j – радиусы атома и ядра атома водорода соответственно. Напомним, что доля интенсивности (I_d) при взаимодействии гравитационного поля Солнца с ядром атома водорода приводит к гашению его второй космической скорости (v_k), что отражено в уравнении (14).

Подставляя в (17) данные, получим:

$$\sigma = \sqrt{\frac{2 \cdot 6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 2 \cdot 10^{30}}{6,96 \cdot 10^8}} \cdot \left(\frac{0,53 \cdot 10^{-10}}{1,2 \cdot 10^{-15}} \right)^2 = 1,2 \cdot 10^{15} \frac{\text{М}}{\text{с}} \quad (18)$$

Используя выбранные нами взаимодействующие тела Солнце и ядро атома водорода, по уравнению (15) (см. таблицу) можно рассчитать коэффициент поглощения гравитационной энергии веществом (k_r):

$$k_r = \frac{p_r}{\varpi_r} = \frac{m_j g G}{S_j g^2} = \frac{m_j G}{\pi r_j^2 g} = \frac{m_j G R^2}{\pi r_j^2 G M} = \frac{m_j R^2}{\pi r_j^2 M} \quad (19)$$

здесь $p_r = \frac{m_j g}{S_j}$, m_j – масса ядра атома водорода (протона), R – радиус Солнца, M – масса Солнца. Подставляя в (19) данные, получим:

$$k_r = \frac{1,67 \cdot 10^{-27} \cdot (6,96 \cdot 10^8)^2}{3,14 \cdot (1,2 \cdot 10^{-15})^2 \cdot 2 \cdot 10^{30}} = 8,9 \cdot 10^{-11} \approx 10^{-10} \quad (20)$$

Как видно, коэффициент поглощения потока гравитационной энергии очень мал. Эффекты экранировки (поглощения) гравитационного поля были обнаружены экспериментально китайскими учеными (Вангом и его коллегами), которые зафиксировали относительное уменьшение напряженности гравитационного поля Солнца в 10^{-9} раз во время солнечного затмения в марте 1997 г. [3].

Поглощение телом гравитационной энергии и превращение ее в кинетическую энергию тела является неотъемлемой частью гравитационного взаимодействия.

Выводы

Полученное значение скорости распространения гравитационного поля $\sigma = 1,2 \cdot 10^{15} \frac{\text{М}}{\text{с}}$ соответствует «минимальному значению скорости тяготения $\sigma = 15 \cdot 10^{15} \frac{\text{М}}{\text{с}}$ »

[4], полученному П.С. Лапласом «по вековому ускорению Луны». Это значение (18) намного превышает скорость света, которая принята в теории относительности за максимальную скорость. Также полученное значение (18) по использованной нами методике является заниженным, т.к. интенсивность гравитации может быть больше чем солнечная у звезд с большей массой и большей второй космической скоростью на их поверхности. Также следует отметить, что скорость гравитационного поля подобно скорости света является мировой константой и не должна зависеть от массы тяготеющего тела и интенсивности его гравитационного поля. Только очень большие массы (типа черных дыр) могут оказать заметный вклад в «гашение» скорости гравитации. Кстати, отметим, что черная дыра «гасит» свое световое излучение (скорость света), но не в состоянии «погасить» свое гравитационное излучение (скорость гравитации). Поэтому черные дыры за счет гравитационного излучения удерживают около себя звездную материю своих галактик. Из этого обстоятельства видно, что скорость гравитационного излучения значительно превышает скорость светового излучения, подтверждая наши расчеты и выводы.

Список литературы

1. Борисов Ю.А. Физика. Лекции. «Оптика. Физика атома». – 2011. – С. 9–10. URL: <http://borisov.3dn.ru/>
2. Ивлиев А.Д. Физика: учебное пособие. 2-е изд., – СПб. Издательство «Лань»; 2009. – 672 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература).
3. Экранировка гравитационного поля. УФН. Москва 01.10.2000.
4. Воронцов-Вельяминов Б.А. – Лаплас. 2-е изд. – М.: Наука, Главная редакция ф-м. литературы, 1985. – С. 79.

УДК 541.123.21

О РЕФРАКТОМЕТРИЧЕСКОМ ОПРЕДЕЛЕНИИ ЧИСЕЛ ГИДРАТАЦИИ ИОНОВ В РАЗБАВЛЕННЫХ ВОДНЫХ РАСТВОРАХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ

¹Масимов Э.А., ²Аббасов Х.Ф.

¹Бакинский Государственный Университет, Баку, e-mail: masimovspectr@rambler.ru;

²НИПИ Нефтегаз ГНКАР, Баку, e-mail: abbasovhakim@gmail.com

Были исследованы рефракционные свойства разбавленных водных растворов некоторых электролитов. Для объяснения экспериментальных результатов было использовано уравнение Лоренц – Лоренца, в котором учитывали вклады в общую поляризацию, как свободных молекул воды, так и гидратированных ионов. Числа гидратации ионов в разбавленных водных растворах сульфата магния MgSO₄, а также в водных растворах солей калия KOH, KCl, KI, KIO₃ были определены предложенным рефрактометрическим методом. В данной модели предполагалось что, поляризуемость гидратированного иона пропорциональна кубу радиуса этого иона, а объем гидратированного иона был принят равным сумме объема негидратированного иона и объема гидратной оболочки. Было установлено что, вычисленные числа гидратации анионов растут с ростом их радиусов в следующем порядке: OH⁻, Cl⁻, I⁻ и IO₃⁻. В работе также предложена «ион-дипольная» модель для оценивания числа гидратации ионов в электролитах в случае однослойной гидратной оболочки.

Ключевые слова: электролит, число гидратации, поляризация, показатель преломления, сульфат магния, соли калия

ABOUT REFRACTOMETRY DETERMINATION OF THE HYDRATION NUMBERS OF IONS IN DILUTED AQUEOUS SOLUTIONS OF ELECTROLYTES

¹Masimov E.A., ²Abbasov H.F.

¹Baku State University, Baku, e-mail: masimovspectr@rambler.ru;

²Oil Gas Scientific Research Project Institute of SOCAR, Baku, e-mail: hakimabbasov@yahoo.com

Refraction properties of diluted aqueous solutions of some electrolytes were studied. In order to explain experimental results, the Lorentz–Lorenz equation was involved, where the contributions of both free water molecules and hydrated ions to net polarization are taken into account. The hydration numbers of ions in diluted aqueous solutions of magnesium sulfate MgSO₄ and in aqueous solutions of KOH, KCl, KI, KIO₃ were determined by proposed refractometry method. The model suggests that the polarizability of the hydrated ion is proportional to the cube of the ion radius and the volume of the hydrated ion equals to the sum of the non hydrated ion and hydration shell volumes. It was established that the calculated hydration numbers of the anions increase with their radii in the sequence: OH⁻, Cl⁻, I⁻ and IO₃⁻. To estimate of the hydration number of ions in electrolytes in the case of a single-layer hydration shell the «ion-dipole» model also proposed.

Keywords: electrolyte, hydration number, polarization, refraction index, magnesium sulfate, potassium salts

Рефракция растворов носит информации о структуре раствора и о растворении вещества в данном растворителе [1–4]. В этой работе числа гидратации ионов в разбавленных водных растворах некоторых электролитов были определены рефрактометрическим методом. Благодаря тому, что при оптических частотах диполи и ионы не успевают следить за изменениями направления электрического поля световой волны, основной вклад в поляризацию среды вносят электроны и в данном случае для водных растворов электролитов ($K_i A_j$) можно применить уравнение Лоренца-Лоренца [4]:

$$\frac{n^2 - 1}{n^2 + 2} = \frac{N_{H_2O} \alpha_{H_2O}}{3} + \frac{N_{K^{+j}} \alpha_{K^{+j}}^*}{3} + \frac{N_{A^{-i}} \alpha_{A^{-i}}^*}{3} + \frac{N_{K_i A_j} \alpha_{K_i A_j}}{3}, \quad (1)$$

где, n показатель преломления рассматриваемого раствора, α_{H_2O} , $\alpha_{K^{+j}}^*$, $\alpha_{A^{-i}}^*$, $\alpha_{K_i A_j}$

поляризуемости молекул воды, гидратированных катионов K^{+j} валентности $+j$ и анионов A^{-i} валентности $-i$, нейтральных молекул $K_i A_j$ ($K_i A_j \rightarrow iK^{+j} + jA^{-i}$), соответственно, N_{H_2O} , $N_{K^{+j}}$, $N_{K_i A_j}$, $N_{K_i A_j}$ числа свободных молекул воды, катионов K^{+j} и анионов A^{-i} , нейтральных молекул $K_i A_j$ в единичном объеме раствора, соответственно.

Члены в правой части уравнения (1) отражают вклады в общую поляризацию раствора, даваемые свободными, не вовлеченными в гидратацию молекулами воды, диссоциированными ионами K^{+j} , A^{-i} и недиссоциированными, нейтральными молекулами $K_i A_j$ соответственно. Обозначая степень диссоциации $K_i A_j$ через β , числа свободных молекул воды, ионов K^{+j} , A^{-i} и нейтральных молекул $K_i A_j$ в единице объема раствора можно выразить через концентрацию $K_i A_j$ в растворе c :

$$N_{K^{+j}} \approx \beta i N_{K_i A_j} = \frac{\beta i c p N_0}{M_{K_i A_j}},$$

$$N_{A^{-i}} \approx \beta j N_{K_i A_j} = \frac{\beta j c \rho N_0}{M_{K_i A_j}},$$

$$N_{K_i A_j} = \frac{(1-\beta) c \rho N_0}{M_{K_i A_j}}, \quad (2)$$

где, ρ – плотность раствора, N_0 – постоянная Авогадро, $M_{K_i A_j}$ – молярная масса $K_i A_j$. Для чистой воды уравнение (1) выглядит следующим образом:

$$\frac{n_{\text{H}_2\text{O}}^2 - 1}{n_{\text{H}_2\text{O}}^2 + 2} = \frac{N_{\text{H}_2\text{O}}^0 \alpha_{\text{H}_2\text{O}}}{3}. \quad (3)$$

В разбавленном водном растворе можно принять следующее допущение:

$$N_{\text{H}_2\text{O}} \approx N_{\text{H}_2\text{O}}^0$$

где, $N_{\text{H}_2\text{O}}^0$ есть число свободных молекул воды в единице объема чистой, неразбавленной воды. Учитывая соотношения (2) и (3) в (1) получим:

$$\frac{n^2 - 1}{n^2 + 2} = \frac{n_{\text{H}_2\text{O}}^2 - 1}{n_{\text{H}_2\text{O}}^2 + 2} + \frac{c \rho N_0}{3 M_{K_i A_j}} \times$$

$$\times \left(\beta i \alpha_{K^{+j}}^* + \beta j \alpha_{A^{-i}}^* + (1-\beta) \alpha_{K_i A_j} \right). \quad (4)$$

Принимая во внимание, что в разбавленных водных растворах вещество $K_i A_j$ полностью диссоциирует на ионы $\beta \approx 1$, уравнение (4) можно представить в следующем виде:

$$\frac{n^2 - 1}{n^2 + 2} = \frac{n_{\text{H}_2\text{O}}^2 - 1}{n_{\text{H}_2\text{O}}^2 + 2} + \frac{c \rho N_0 \alpha_{\text{H}_2\text{O}}}{3 M_{K_i A_j}} \times$$

$$\times \left(i \frac{\alpha_{K^{+j}}^*}{\alpha_{\text{H}_2\text{O}}} + j \frac{\alpha_{A^{-i}}^*}{\alpha_{\text{H}_2\text{O}}} \right). \quad (5)$$

В первом приближении поляризуемость гидратированного иона можно взять пропорциональной кубу радиуса этого иона, а объем гидратированного иона можно представить как сумму объема негидратированного иона и объема гидратной оболочки:

$$V_{h.ion} \approx V_{ion} + h_{ion} V_{\text{H}_2\text{O}},$$

$$\frac{\alpha_{ion}^*}{\alpha_{\text{H}_2\text{O}}} \approx \frac{V_{h.ion}}{V_{\text{H}_2\text{O}}} \approx h_{ion} + \frac{V_{ion}}{V_{\text{H}_2\text{O}}} \approx h_{ion} + \left(\frac{r_{ion}}{r_{\text{H}_2\text{O}}} \right)^3, \quad (6)$$

где, $V_{h.ion}$, $V_{h.ion}$, V_{ion} и $V_{\text{H}_2\text{O}}$ объемы гидратированного иона, негидратированного иона и молекулы воды, соответственно; h_{ion} число гидратации иона (катиона K^{+j} или аниона A^{-i}); r_{ion} и $r_{\text{H}_2\text{O}}$ радиусы гидратированного

иона данного типа и молекулы воды. Подставляя формулу (6) в (5) получим:

$$\frac{n^2 - 1}{n^2 + 2} = \frac{n_{\text{H}_2\text{O}}^2 - 1}{n_{\text{H}_2\text{O}}^2 + 2} + \frac{c \rho N_0 \alpha_{\text{H}_2\text{O}}}{3 M_{K_i A_j}} \times$$

$$\times \left(i \left(\frac{r_{K^{+j}}}{r_{\text{H}_2\text{O}}} \right)^3 + j \left(\frac{r_{A^{-i}}}{r_{\text{H}_2\text{O}}} \right)^3 + h_{K^{+j}} + h_{A^{-i}} \right). \quad (7)$$

Воспользуясь уравнением (7) из графика зависимости отношения $(n^2 - 1)/(n^2 + 2)$ от концентрации электролита c , по угловому коэффициенту графика $\text{tg} \varphi$ можно определить сумму чисел гидратации катиона K^{+j} и аниона A^{-i} в растворе при разных концентрациях $K_i A_j$:

$$h_{K^{+j}} + h_{A^{-i}} = \frac{3 M_{K_i A_j} \text{tg} \varphi}{\rho N_0 \alpha_{\text{H}_2\text{O}}} -$$

$$- i \left(\frac{r_{K^{+j}}}{r_{\text{H}_2\text{O}}} \right)^3 - j \left(\frac{r_{A^{-i}}}{r_{\text{H}_2\text{O}}} \right)^3. \quad (8)$$

Результаты исследования и их обсуждения

Мы применяли эту модель для определения числа гидратации ионов в разбавленных водных растворах сульфата магния MgSO_4 и солей калия KOH , KCl , KI , KIO_3 . Была измерена концентрационная зависимость показателя преломления разбавленных водных растворов сульфата магния на рефрактометре FR0429. Полученные данные в координатах $(n^2 - 1)/(n^2 + 2) - c$ представлены на рис. 1. Как следует из рисунка до определенной концентрации сульфата магния ($\approx 1,5\%$) данная зависимость носит линейный характер, а выше этой концентрации наклон кривой уменьшается. Это можно объяснить тем, что при малых концентрациях сульфат магния полностью диссоциирует на ионы и эти ионы до концентрации $\approx 1,5\%$ не взаимодействуют между собой. Поэтому толщины гидратных оболочек и поляризуемости этих гидратированных ионов до указанной концентрации остаются постоянными и тем самым, как следует из формулы (7) в этой области угловым коэффициент $\text{tg} \varphi$ не будет зависеть от концентрации. При указанных концентрациях из-за сильной разбавленности раствора ростом плотности раствора можно пренебречь. При дальнейшем росте концентрации толщина гидратной оболочки $\approx r_{\text{H}_2\text{O}}$ и соответственно, поляризуемости этих гидратированных ионов $\alpha_{\text{Mg}^{2+}}^*$ и $\alpha_{\text{SO}_4^{2-}}^*$, а также плотность раствора ρ становятся зависимыми от c . Когда начинает проявляться взаимодействие ионов между собой, гидратные

оболочки ионов начинают разрушаться, уменьшаются поляризуемости гидратированных ионов ($\alpha_{Mg^{2+}}$, $\alpha_{SO_4^{2-}}$), что проявляется в уменьшении углового коэффициента в вышеуказанной зависимости (рис. 1). По перегибу графика зависимости отношения $(n^2 - 1)/(n^2 + 2)$ от концентрации электролита c можно определить пороговую концентрацию взаимодействия ионов между собой в данном растворе.

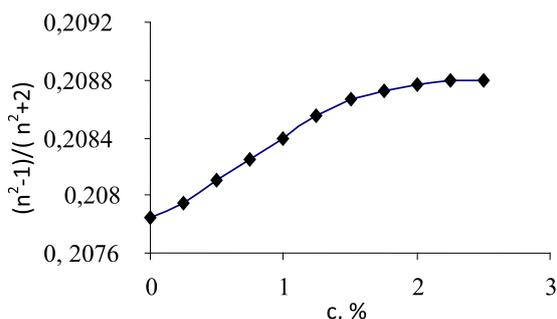


Рис. 1. Концентрационная зависимость отношения $\frac{n^2 - 1}{n^2 + 2}$ для водного раствора сульфата магния

Подставляя взятых из литературы [1–3] значения параметров, ($r_{Mg^{2+}} = 65$ пм, $r_{SO_4^{2-}} = 150$ пм, $r_{H_2O} = 140$ пм, $\alpha_{H_2O} = 1,45 \times 10^{-30} \text{ м}^3$, $\rho \approx 10^3 \text{ кг/м}^3$, $M_{MgSO_4} \approx 0,12 \text{ кг/моль}$) входящих в формулу (8), по угловому коэффициенту графика представленного на рис. 1 мы определили сумму чисел гидратации ионов Mg^{2+} и SO_4^{2-} в водном растворе сульфата магния для следующих его концентраций: $h_{Mg^{2+}} + h_{SO_4^{2-}} \approx 21,71$ для концентраций $c \leq 1,5\%$, $\text{tg}\varphi = 0,0559$ и $h_{Mg^{2+}} + h_{SO_4^{2-}} \approx 7,46$ для концентраций $1,5\% \leq c < 2\%$, $\text{tg}\varphi = 0,0224$. Отметим, что концентрация $c_0 = 1,5\%$ является пороговой концентрацией взаимодействия ионов в водном растворе сульфата магния.

В книге Р. Робинсона и Р. Стокса [5] приведены значения чисел гидратации разных ионов определенных разными методами, где число гидратации для соли $MgCl_2$ (что примерно равно числу гидратации иона Mg^{2+}) по данным Барнартта [6] найдено равным 16–17. В работе [7] из концентрационных зависимостей коэффициентов диффузии молекул воды в растворах H_2SO_4 определено число гидратации иона SO_4^{2-} : 6. Сравнение значения суммы чисел гидратации ионов Mg^{2+} и SO_4^{2-} взятых из [6, 7] с полученными в нашей работе при концентрациях $c < 1,5\%$, $\text{tg}\varphi = 0,0559$ показывает удовлетворительное согласие: $h_{Mg^{2+}} + h_{SO_4^{2-}} = 16 + 6 = 22$.

Показатели преломления разбавленных водных растворов солей калия КОН, КСl, КI и KIO_3 были измерены рефрактометрическим методом в интервале концентраций $0 < c < 5\%$. Если пренебречь концентрационной зависимостью поляризуемости и чисел гидратации ионов, что можно сделать при малых концентрациях растворимого вещества, то отношение $(n^2 - 1)/(n^2 + 2)$ представляет из себя линейную функцию концентрации: $(n^2 - 1)/(n^2 + 2) = A + Bc$. Полученные из эксперимента значения параметров A и B для исследованных при температуре 25°C , водных растворов (кроме водного раствора КОН) оказались следующими: для всех растворов $A = 0,20422$, а значения B для КСl $B \approx 0,09$, для КI $B \approx 0,055$, а для KIO_3 $B \approx 0,073$. График зависимости отношения $(n^2 - 1)/(n^2 + 2)$ от c для водного раствора КОН представлен на рис. 2. Видно что, для КОН линейность концентрационной зависимости $(n^2 - 1)/(n^2 + 2)$ не выполняется. Для КОН пороговая концентрация взаимодействия ионов равна $c_0 = 3\%$. На рис. 3 указан график зависимости суммы чисел гидратации иона калия и анионов OH^- , Cl^- , I^- и IO_3^- от суммы радиусов иона калия и соответствующих анионов построенного по табл. 1. Для проведения сравнений эти числа гидратации были определены при одинаковой молярной концентрации растворов ($\approx 0,27$ моль/л).

Таблица 1

Сумма чисел гидратации иона калия и анионов OH^- , Cl^- , I^- и IO_3^- при концентрации $0,27$ моль/л и температуре 25°C

Вещество	$r_1 + r_2$, пм	$h_1 + h_2$
КОН	273	14,5
КСl	314	19,6, 21,01 [9]
КI	347	26,1, 22,71 [9]
KIO_3	488	34,4

Через h_1 обозначено число гидратации ионов калия, а через h_2 – числа гидратации анионов OH^- , Cl^- , I^- и IO_3^- соответственно. Видно, что с ростом радиусов анионов сумма чисел гидратации ионов растет. Если число гидратации ионов калия во всех случаях принимать одинаково, то увеличение суммы можно объяснить ростом площади поверхности анионов с ростом их радиусов. Несмотря на одинаковость зарядов всех анионов в данном случае основную роль играет стерический фактор: с ростом радиусов анионов возникают новые позиции для размещения водных молекул на поверхности аниона и числа гидратации анионов растут по следующей последовательности:

OH^- , Cl^- , $\dot{\text{I}}$ и $\dot{\text{I}}\text{O}_3^-$. Значения чисел гидратации исследованных анионов, вычисленных по предложенному методу при принятии число гидратации иона калия равным 4

[5, 8], приведены на рис. 4 и в табл. 2. Тут же указаны числа гидратации этих ионов взятых из литературы [9] для проведения сравнения.

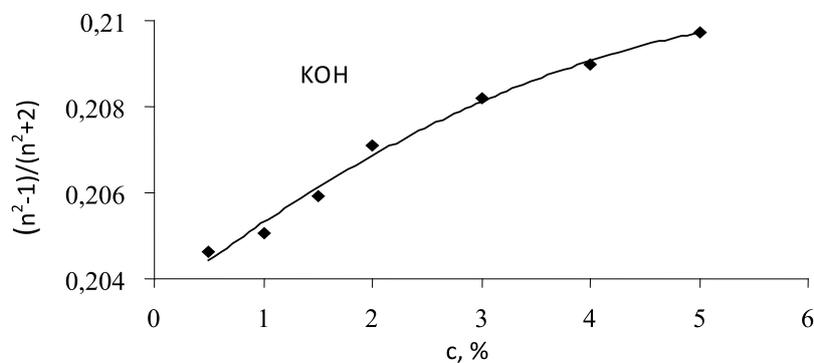


Рис. 2. Зависимость соотношения $(n^2 - 1)/(n^2 + 2)$ от концентрации KOH в системе $\text{KOH} + \text{вода}$

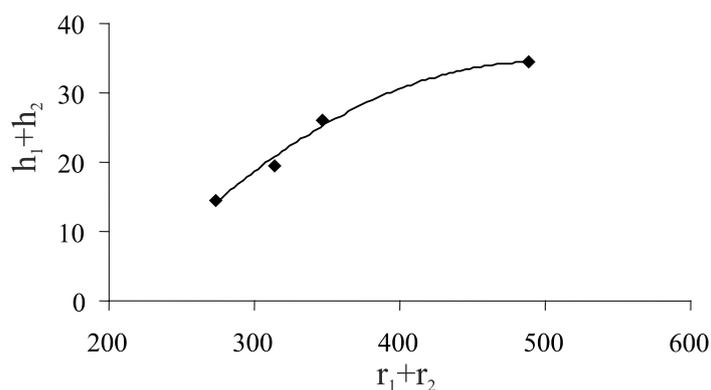


Рис. 3. Зависимость суммы чисел гидратации иона калия и анионов OH^- , Cl^- , $\dot{\text{I}}$ и $\dot{\text{I}}\text{O}_3^-$ от суммы радиусов иона калия и соответствующих анионов

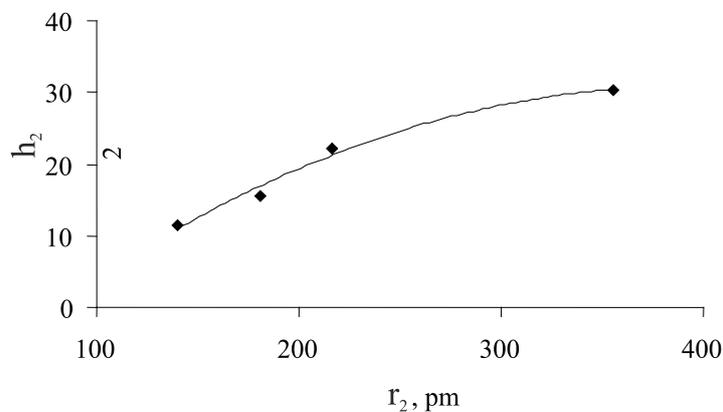


Рис. 4. Зависимость чисел гидратации анионов OH^- , Cl^- , $\dot{\text{I}}$ и $\dot{\text{I}}\text{O}_3^-$ от радиуса соответствующих анионов

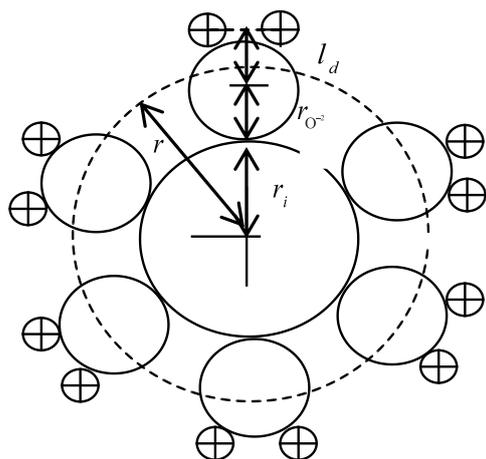


Рис. 5. Ион с гидратной оболочкой

Таблица 2
Числа гидратации анионов OH^- , Cl^- , I^- и IO_3^- при концентрации 0,27 моль/л и температуре 25 °С

Анион	r_2 , pm	h_2
OH^-	140	10,5
Cl^-	181	15,6
I^-	216	22,1
IO_3^-	355	30,4

Наблюдается удовлетворительная корреляция между нашими и литературными данными. В работе [10] показано, что гидратация ионов, присутствующих в воде сильно влияют на валентные полосы комбинационного рассеяния воды и сила влияния анионов увеличивается в ряду: $\text{F}^- < \text{SO}_4^{2-} < \text{Cl}^- < \text{Br}^- < \text{I}^- \approx \text{NO}_3^-$, что согласуется с результатами, полученными нашим методом.

Числа гидратации каждого иона можно оценить предлагаемой нами, простой «ион-дипольной» моделью. В этой модели ион с гидратной оболочкой представляется в виде, как указано на рис. 5. В равновесном состоянии (месторасположение диполя на рисунке нарисовано пунктирной линией) потенциальная энергия данного диполя в поле иона и остальных диполей $W = -p_d E(r)$ уравнивается с его кинетической энергией $\approx \frac{5}{2} kT$:

$$-\frac{p_d}{\varepsilon} \left(\frac{q_i}{4\pi\varepsilon_0 r^2} - \frac{h_i q_d}{4\pi\varepsilon_0 r^2} \right) = \frac{5kT}{2}, \quad (9)$$

где, h_i – число гидратации иона, $r = r_i + r_{\text{O}^{2-}} + l_d/2$ – расстояние между центрами иона и молекулой воды гидратной оболочки в равновесном положении, r_i ра-

диус рассматриваемого иона, $r_{\text{O}^{2-}}$ – радиус иона O^{2-} , $l_d = p_d/q_d$ – длина диполя воды, p_d – дипольный момент молекулы воды, $q_d = 2e$ – заряд диполя воды, q_i заряд рассматриваемого иона, e – элементарный заряд, ε_0 – электрическая постоянная, ε – диэлектрическая проницаемость раствора, k – постоянная Больцмана, T – абсолютная температура.

Из уравнения (9) можно определить число гидратации иона:

$$h_i = \frac{q_i}{q_d} + \frac{10\pi\varepsilon\varepsilon_0 kT (r_i + r_{\text{O}^{2-}} + p_d/(2q_d))^2}{p_d q_d}. \quad (10)$$

Расчет значения чисел гидратации ионов Mg^{2+} и SO_4^{2-} в водном растворе по формуле (10) ($r_{\text{Mg}^{2+}} = 65$ пм, $r_{\text{O}^{2-}} = 140$ пм, $p_d = 6,13 \cdot 10^{-30}$ Кл·м, $\varepsilon \approx 81$, $T \approx 300$ К) давал следующие значения: $h_{\text{Mg}^{2+}} = 3,4$, $h_{\text{SO}_4^{2-}} = 5,3$, $h_{\text{Mg}^{2+}} + h_{\text{SO}_4^{2-}} = 8,7$. Последнее значение суммы чисел гидратации ионов Mg^{2+} и SO_4^{2-} удовлетворительно согласуется со значением этой суммы определенном вышеуказанном рефрактометрическим методом при концентрациях $1,5\% < c < 2\%$, $\text{tg}\varphi = 0,0224$: $h_{\text{Mg}^{2+}} + h_{\text{SO}_4^{2-}} \approx 7,46$. Это означает что, уже при указанных концентрациях гидратные оболочки ионов становятся однослойными, как в «ион-дипольной» модели. Вычисленные по формуле (10) значения чисел гидратации для ионов K^+ и Na^+ также хорошо согласуются со значениями чисел гидратации этих ионов определенными по скорости диффузии через мембрану Бринтцигером [8]: $h_{\text{K}^+} = 4,56$, $h_{\text{Na}^+} = 3,57$.

Список литературы

1. Полинг Л. Общая химия, пер. с англ. – М., 1974. – 683 с.
2. Масимов Э.А., Аббасов Х.Ф. Рефрактометрическое определение числа гидратации ионов в разбавленных водных растворах сульфата магния. Журнал Физической Химии. – 2012. – Т. 86, № 3. – С. 470–472.
3. Картмелл Э., Фоулз Г.В.А. Валентность и строение молекул, пер. с англ. – М., 1979.
4. Bottcher C.J.F., Bordewijk P. Theory of Electric Polarization., Elsevier. Amsterdam. – 1992.
5. Робинсон Р., Стокс Р. Растворы электролитов. – М.:Изд. иностр. лит., 1963. – 113 с.
6. Barnartt S. Quart. Rev. – 1953. – Vol. 7. – P. 84.
7. Таныгина Н.А. Динамика и структурная организация молекул воды в водных растворах электролитов / Н.А. Таныгина, Н.Е. Журавлева, В.А. Севрюгин // X Всеросс. конф. «Структура и динамика мол. систем»: Сб. ст. ч. 3, Казань: ИЦ КГУ, 2003. – С. 273–276.
8. Балданов М.М. и др. Неэмпирический расчет сольватных чисел ионов в растворах // ДАН СССР. – 1989. – Т. 308, № 1. – С. 106–110.
9. Афанасьев В.Н., Устинов А.Н. Верификация сольватации электролитов от разбавленных до концентрированных в водных растворах // Вестник Московского Университета, серия 2, химия, 2011. – Т. 52, № 5. – С. 323–340.
10. Буриков С.А. Закономерности проявления гидратации ионов в спектральных полосах комбинационного рассеяния воды: Автореферат дисс. на соискание ученой степени кандидата ф.-м.-н. – М., 2008. – 22 с.

УДК 541.123.6:546.65'87'24

ПОВЕРХНОСТЬ ЛИКВИДУСА СИСТЕМЫ YbTe-PbTe-Bi₂Te₃¹Алиев З.С., ²Расулова К.Д., ¹Имамалиева С.З., ¹Бабанлы М.Б.¹Институт Катализа и Неорганической Химии, НАН Азербайджана, Баку,
e-mail: babanly_mb@rambler.ru;²Бакинский Государственный Университет, Баку

Методами ДТА и РФА исследованы фазовые равновесия в квазитройной системе YbTe-PbTe-Bi₂Te₃. Построены ее проекция поверхности ликвидуса и изотермические сечения при 900, 1000 и 1100К. Указанные в литературе тройные соединения YbPbTe₂, YbBi₂Te₄ и YbBi₄Te₇ не подтверждены. Установлено, что поверхность ликвидуса состоит из пяти полей, отвечающих первичной кристаллизации твердых растворов на основе исходных бинарных соединений, а также тройных соединений PbBi₂Te₄ и PbBi₄Te₇.

Ключевые слова: фазовая диаграмма, поверхность ликвидуса, теллурид иттербия, теллуриды свинца-висмута, твердые растворы, система Yb-Pb-Bi-Te

LIQUIDUS SURFACE OF YbTe-PbTe-Bi₂Te₃ SYSTEM¹Aliev Z.S., ²Rasulova K.D., ¹Imamaliev S.Z., ¹Babanly M.B.¹Catalysis and Inorganic Chemistry Institute of ANAS, Baku, babanly_mb@rambler.ru;²Baku State University, Baku

By DTA and XRD methods the phase equilibria in the YbTe-PbTe-Bi₂Te₃ are studied. The projection of the liquidus surface of the system as well as isothermal sections at 900, 1000 and 1100 K of the phase diagram is constructed. The existence of the ternary compounds including YbPbTe₂, YbBi₂Te₄ and YbBi₄Te₇, reported earlier were not confirmed. Liquidus surface of the system YbTe-PbTe-Bi₂Te₃ consists of five fields of the primary crystallization of solid solutions based on initial binary compounds and also PbBi₂Te₄ and PbBi₄Te₇.

Keywords: phase diagram, liquidus surface, ytterbium telluride, tellurides lead-bismuth, solid solutions, Yb-Pb-Bi-Te system

Теллуриды тяжелых p²- и p³- элементов, а также многокомпонентные фазы на основе являются перспективными материалами разработки термоэлектрических преобразователей энергии, топологических изоляторов и т.д. [4, 9, 10].

Один из путей улучшения прикладных свойств этих фаз заключается в их легировании различными элементами, в частности РЗЭ. Учитывая это, мы предприняли комплексное физико-химическое исследование систем, содержащих теллуриды некоторых p²-, p³-элементов и РЗЭ. В [6, 7] представлены результаты исследования квазитройных систем YbTe-SnTe-Bi₂Te₃ и YbTe-Sb₂Te₃-Bi₂Te₃.

В данной работе построена поверхность ликвидуса и изотермические сечения фазовой диаграммы при 900, 1000 и 1100 К квазитройной системы YbTe-PbTe-Bi₂Te₃ (А).

Ранее нами были изучены политермические разрезы YbTe-PbBi₄Te₇ и YbTe-PbBi₂Te₄ [3] и изотермические разрезы при 300 и 800 К [2] этой системы. Указанные в литературе тройные соединения YbPbTe₂, YbBi₂Te₄ и YbBi₄Te₇ не подтверждены. Установлено [3], что первый разрез частично квазибинарный и имеет фазовую диаграмму эвтектического типа. Второй неквазибинарный из-за инконгруэнтного характера плавления соединения PbBi₂Te₄, но стабилен ниже солидуса. Согласно [2] в системе

А образуются широкие области твердых растворов на основе PbTe и Bi₂Te₃. Теллурид иттербия находится в коннодной связи с этими фазами, а также тройными тетрадимитоподобными соединениями боковой системы PbTe-Bi₂Te₃.

Исходные соединения системы А изучены подробно. YbTe, PbTe и Bi₂Te₃ плавятся конгруэнтно при 2000, 1197 и 858 К соответственно. Первые два соединения имеют кубическую структуру типа NaCl (Пр.гр) с периодами: $a = 6,366 \text{ \AA}$, $Z = 4$ и $a = 6,4603 \text{ \AA}$, $Z = 4$, а Bi₂Te₃ кристаллизуется в структуре типа тетрадимита (Пр.гр.): $a = 4,38$; $c = 30,4 \text{ \AA}$ [8].

Боковые квазибинарные составляющие системы А изучены в ряде работ. Согласно компилятивной фазовой диаграмме, построенной в [5], ранее известные соединения PbBi₂Te₄ и PbBi₄Te₇ плавятся при 856 К инконгруэнтно и 858 К конгруэнтно соответственно. Помимо этих в [5] выявлены новые тройные соединения Pb₂Bi₆Te₁₁, PbBi₆Te₁₀ и PbBi₈Te₁₃ с тетрадимитоподобной слоистой структурой. Эти соединения отмечены в субсолидусной области фазовой диаграммы PbTe-Bi₂Te₃, однако установить характер их плавления точно не удалось.

Боковая система YbTe-Bi₂Te₃ имеет фазовую диаграмму эвтектического типа [7], а YbTe-PbTe характеризуется образованием непрерывного ряда высокотемпературных

твердых растворов, претерпевающих бинадальный распад при ~ 1050 К [3].

Материалы и методы исследования

Для синтеза соединений и сплавов были использованы простые вещества следующих марок: свинец- С-000, висмут – ОСЧ-11-4, иттербий – Итб-1, теллур – ТВ-3.

Для изучения фазовых равновесий в системе А вначале были синтезированы исходные бинарные соединения. Соединения PbTe, Bi₂Te₃ получали сплавлением элементарных компонентов в вакуумированных (~ 10⁻² Па) кварцевых ампулах при температурах на ~ 50 К выше температуры плавления с последующей выдержкой при 800 К в течение 10 ч. и медленным охлаждением. Учитывая взаимодействие иттербия с кварцем, соединения YbTe синтезировали в ниобиевой ампуле, а сплавы системы А – в графитированных кварцевых ампулах в условиях вакуума.

Синтез YbTe проводили взаимодействием тщательно перемешанной смеси порошкообразных Yb и Te. Сначала ампулу выдерживали при 800 К в течение 1 ч., затем температуру медленно поднимали до 1300 К и выдерживали в течение ~ 10 ч. После завершения реакции температуру печи уменьшали до ~ 800 К, при которой образец выдерживали еще в течение 100 ч. Индивидуальность синтезированных соединений контролировали методами ДТА и РФА.

Сплавы системы А получали взаимодействием синтезированных бинарных соединений в различных соотношениях в условиях вакуума. Сначала печь в течение 5–6 ч. нагревали до 1300 К, при которой ампулы с расплавленными (или частично расплавленными) реакционными смесями выдерживали в течение 2–3 ч., а затем медленно охлаждали и подвергали длительному (~ 1000 ч.) отжигу при 800 К.

Исследования проводили методами ДТА (NETZSCH 404 F1 Pegasus), РФА (порошковый дифрактометр D8 ADVANCE фирмы Bruker).

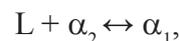
Результаты исследования и их обсуждение

Совместная обработка совокупности полученных данных всех изученных сплавов с учетом Т-х диаграмм боковых квазибинарных систем [1, 5, 6], политермических YbTe-PbBi₂Te₇(PbBi₄Te₄) [3] и изотермических разрезов при 300 и 800 К [2] позволила построить полную Т-х-у диаграмму системы YbTe-PbTe-Bi₂Te₃.

Проекция поверхности ликвидуса. На рис. 1 представлена проекция поверхности ликвидуса системы А. Изотермы выше 1400 К проведены экстраполяцией (пунктиры). Как видно, поверхность ликвидуса состоит из 5 полей первичной кристаллизации, относящихся к α₁- (ниже ~ 1050 К α₁, α₂) и β-твердым растворам (α₁^β, α₂^β и β-твердые растворы на основе PbTe, YbTe и Bi₂Te₃, соответственно) также тройным соединениям PbBi₂Te₄ и PbBi₄Te₇. Наибольшую протяженность имеет поле первичной кристаллизации α-твердых растворов (ниже ~ 1050 К α₂-фаза) как наиболее тугоплавкой фазы данной системы.

При ~ 1050 К и выше из расплава первично кристаллизуются непрерывные α-твердые растворы вдоль боковой системы YbTe-PbTe (рис. 1). При понижении температуры происходит бинадальный распад α-твердых растворов этой системы на α₁, α₂-фазы на основе PbTe и YbTe соответственно [1]. На поверхности ликвидуса системы YbTe-PbTe-Bi₂Te₃ это выражается появлением перитектической кривой КУ.

Точка К отражает момент совпадения температуры критической точки распада α → α₁ + α₂ с температурой ликвидуса и является исходной точкой для перитектической кривой КУ с моновариантным равновесием



которая разграничивает поля первичной кристаллизации α₁- и α₂-фаз.

Типы и координаты всех неинвариантных равновесий системы YbTe-PbTe-Bi₂Te₃, включая граничные квазибинарные, приведены в табл. 1, а типы и температурные интервалы моновариантных равновесий – в табл. 2.

Поверхности ликвидуса других фаз попарно разграничены перитектическим (pU) и эвтектическими кривыми UE₁, e₁E₁, E₁e₄E₂, e₂E₂ и e₃E₂ (рис. 1, табл. 2).

Точки соприкосновения трех полей отвечают неинвариантным четырехфазным переходному (U) и эвтектическим (E₁ и E₂) равновесиям (рис. 1, табл. 1).

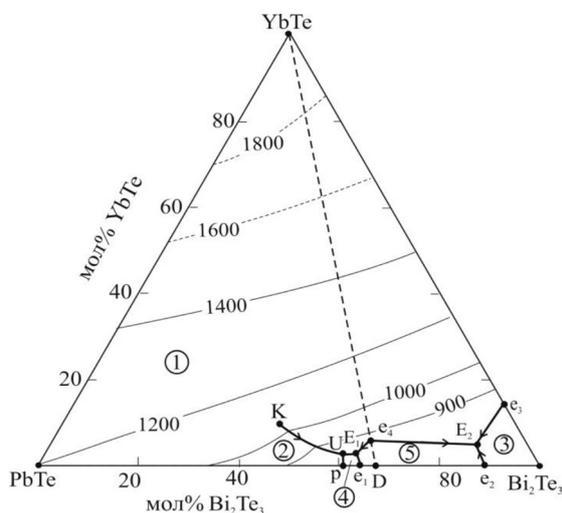


Рис. 1. Проекция поверхности ликвидуса системы YbTe-PbTe-Bi₂Te₃

Изотермические сечения при 1100 К (рис. 2), 1000 К (рис. 3) и 900 К (рис. 4). Данные изотермические сечения построены нами с использованием проекции Т-х-у диаграммы, описанных выше ее политермических сечений и имеющих данные по граничным квазибинарным системам.

Как видно из рис. 2, при 1100 К жидкая фаза (L) находится в двухфазном равновесии с α -твердыми растворами, область гомоген-

ности которых расположена вдоль стороны PbTe-YbTe данного концентрационного треугольника в виде непрерывной узкой полосы.

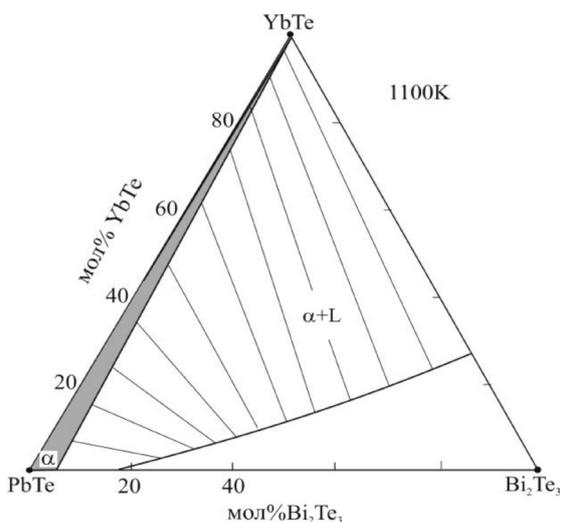


Рис. 2. Изотермическое сечения фазовой диаграммы при 1100 К системы YbTe-PbTe-Bi₂Te₃

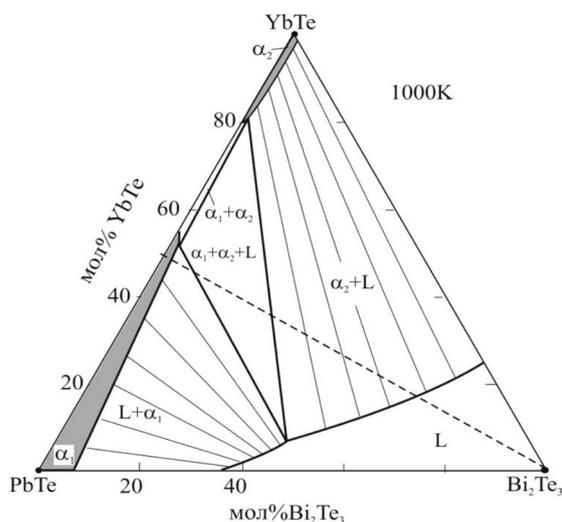


Рис. 3. Изотермическое сечения фазовой диаграммы при 1000 К системы YbTe-PbTe-Bi₂Te₃

Таблица 1

Нонвариантные равновесия в системе YbTe-PbTe-Bi₂Te₃

Точка на рис. 1	Равновесие	Состав, мол%		T, К
		YbTe	Bi ₂ Te ₃	
D	L ↔ PbBi ₄ Te ₇	–	66,7	860
P	L + α ₂ ↔ PbBi ₂ Te ₄	–	61	856
e ₁	L ↔ PbBi ₂ Te ₄ + PbBi ₄ Te ₇	–	64	850
e ₂	L ↔ β + PbBi ₄ Te ₇	–	90	848
e ₃	L ↔ α ₂ + β	15	85	850
e ₄	L ↔ α ₂ + PbBi ₄ Te ₇	6	63	855
U	L + α ₁ ↔ α ₂ + PbBi ₂ Te ₄	3	60	853
E ₁	L ↔ α ₂ + PbBi ₂ Te ₄ + PbBi ₄ Te ₇	3	63	845
E ₂	L ↔ α ₂ + β + PbBi ₄ Te ₇	5	86	840

Таблица 2

Моновариантные равновесия в системе YbTe-PbTe-Bi₂Te₃

Кривая на рис. 1	Равновесие	Температурный интервал, К
KU	L + α ₂ ↔ α ₁	1050–853
pU	L + α ₁ ↔ PbBi ₂ Te ₄	856–853
UE ₁	L ↔ α ₂ + PbBi ₂ Te ₄	853–845
e ₁ E ₁	L ↔ PbBi ₂ Te ₄ + PbBi ₄ Te ₇	850–845
E ₁ e ₄ E ₂	L ↔ α ₂ + PbBi ₄ Te ₇	845–855–840
e ₃ E ₂	L ↔ β + PbBi ₄ Te ₇	848–840
e ₃ E ₂	L ↔ α ₂ + β	850–840

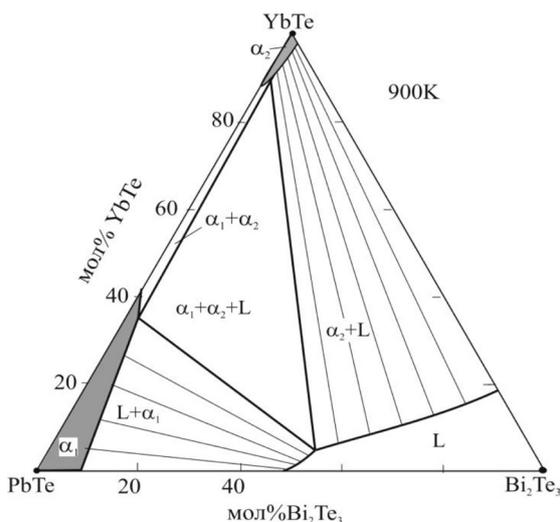


Рис. 4. Изотермическое сечение фазовой диаграммы при 900 К системы YbTe-PbTe-Bi₂Te₃

Изотермическое сечение при 1000 К имеет более сложную картину фазовых равновесий (рис. 3). Это сечение находится ниже критической точки распада $\alpha \rightarrow \alpha_1 + \alpha_2$ (~ 1050 К). Область гомогенности α_1 -фазы на основе PbTe вдоль боковой системы PbTe-YbTe достигает 55 мол %, а α_2 -фазы на основе YbTe ~ 20 мол %.

Жидкая фаза находится в равновесии с α_1 и α_2 -фазами (области $L + \alpha_1$ и $L + \alpha_2$). Между α_1 и α_2 -фазами имеется узкая двухфазная область $\alpha_1 + \alpha_2$. Указанные двухфазные области разграничены элементарным треугольником, отражающим трехфазное равновесие $\alpha_1 + \alpha_2 + L$ (рис. 3).

Изотермическое сечение при 900 К (рис. 4) имеет качественно аналогичную картину фазовых равновесий и отлича-

ется от рис. 3 только протяженностью различных фазовых областей.

Приеденные, а также другие изотермические сечения, которые нетрудно построить на основе полученных экспериментальных данных могут быть использованы для выбора составов раствор-расплавов при выращивании кристаллов фаз в системе YbTe-PbTe-Bi₂Te₃.

Список литературы

1. Ибадова Г.И., Алиев З.С., Бабанлы М.Б. Фазовые равновесия в системе PbTe-YbTe // Хим. Проблемы. – 2013. – С. 172–175.
2. Расулова К.Д., Алиев З.С., Бабанлы М.Б. Диаграммы твердофазных равновесий системы YbTe-PbTe-Bi₂Te₃ при 300 и 800 К // Хим. Проблемы. – 2013. – № 3. – С. 288–294.
3. Расулова К.Д., Алиев З.С., Бабанлы М.Б. Фазовые равновесия в системах YbTe-PbBi₄Te₇ и YbTe-PbBi₂Te₄ // Хим.Проблемы. – 2013. – № 2. – С. 190–193.
4. Шевельков А.В. Химические аспекты создания термоэлектрических материалов // Успехи химии. – 2008. – Т. 77, № 1. – С. 3–21.
5. Шелимова Л.Е., Карпинский О.Г., Константинов П.П., Авилов Е.С., Кретова М.А., Земсков В.С. Структура и термоэлектрические свойства слоистых соединений в системах Ge(Sn, Pb)Te-Bi₂Te₃. // Неорган. материалы. – 2004. – Т. 40, № 5. – С. 530–540.
6. Aliev Z.S., Ibadova G.I., Tedenac J.-C. Babanly M.B. Study of the YbTe-SnTe-Sb₂Te₃ quasi-ternary system // J. All. Comp. – 2014. – Vol. 602. – P. 248–254.
7. Aliev Z.S., Rasulova K.D., Amiraslanov I.R., Tedenac J.-C., Babanly M.B. Phase diagram of the YbTe-Sb₂Te₃-Bi₂Te₃ quasi-ternary system // J. All. Comp. 2014. – Vol. 589. – P. 399–404.
8. Binary alloy phase diagrams, Ed. T.B. Massalski, Second edition. ASM International, Materials park, Ohio, 1990. – 3875 p.
9. Niesner D., Otto S., Hermann V., Fauster Th et.al. Bulk and surface electron dynamics in a p-type topological insulator SnSb₂Te₄ // Phys.Rev. B. – 2014. – Vol. 89. – P. 081404-081404-5.
10. Politano A., Caputo M., Nappini S. et al. Exploring the surface chemical reactivity of single crystals of binary and ternary bismuth chalcogenides // J. Phys. Chem. C. – 2014. – Vol. 118. – P. 21517–21522.

УДК 616.345-006-07

ЧАСТОТА РАССПРОСТРАНЕННОСТИ И СКРИНИНГ ДИАГНОСТИКА КОЛОРЕКТАЛЬНОГО РАКА

Гусейнова З.К., Тайжанова Д.Ж., Тауешева З.Б., Мандыбаева М.К., Холошенко А.О.

*Карагандинский государственный медицинский университет, Караганда,
e-mail: Guseinova@kgmu.kz*

Проведен обзор литературных данных по раку толстой кишки (РТК), индивидуальный риск развития достигает 5–6%. Главным фактором риска развития колоректального рака является пожилой возраст: вероятность возникновения РТК существенно возрастает после 55 лет и становится особенно заметной после 70–75 лет. Общая заболеваемость КРР начинает увеличиваться примерно через 8–10 лет после возникновения ВЗК и возрастает до 15% через 30 лет. Факторы риска включают такие показатели, как длительность заболевания, распространенность поражения, молодой возраст в начале заболевания и наличие таких осложнений, как первичный склерозирующий холангит или стенозирование. Неадекватная медикаментозная терапия и отсутствие наблюдения за больными могут также повысить риск развития КРР, что требует необходимости раннего выявления КРР, в связи с чем предложены различные методы диагностики КРР.

Ключевые слова: колоректальный рак, диагностика, скрининговый тест, эндоскопический скрининг, прогностические маркеры

FREQUENCY AND SCREENING DIAGNOSIS OF COLORECTAL CANCER

Guseinova Z.K., Taizhanova D.Z., Tauesheva Z.B., Mandibaeva M.K., Holoshenko A.O.

Karaganda State Medical University, Karaganda, e-mail: Guseinova@kgmu.kz

According to the literature analysis the colon cancer (RTC) is the frequent pathology: individual risk of developing the disease is about 5–6%. The main risk factor for colorectal cancer is old age: the probability of RTC increases significantly after age 55 and becomes noticeable after 70–75 years. Overall incidence of colorectal cancer begins to increase after 8 to 10 years after the onset of IBD and increases to 15% after 30 years. Risk factors include such factors as the duration of the disease , the prevalence of lesions , young age at onset and the presence of complications such as primary sclerosing cholangitis , or stenosis . Inadequate medical therapy (possibly) and the lack of observation of the patients may also increase the risk. Because of it, the early detection of colorectal cancer is the main step of effective treatment and the new methods of treatment were proposed.

Keywords: colorectal cancer, diagnostics, screening test, endoscopic screening, prognostic markers

Рак толстой кишки (РТК) считается исключительно частой патологией: индивидуальный риск развития данного заболевания достигает 5–6%. Ежегодно в мире диагностируется около 1 миллиона новых случаев РТК. Пятилетняя выживаемость при РТК составляет примерно 60% в развитых странах и менее 40% в государствах с ограниченными ресурсами. Главным фактором риска развития колоректального рака является пожилой возраст: вероятность возникновения РТК существенно возрастает после 55 лет и становится особенно заметной после 70–75 лет [2, 7, 8, 21]. РТК характеризуется колоссальными географическими и этническими колебаниями встречаемости. Принято считать, что колоректальный рак более характерен для индустриализованных государств земного шара. Подобное представление в целом соответствует действительности: РТК отмечается исключительно часто в США, Канаде, Японии, в то время как его встречаемость в Индии, Китае, Вьетнаме примерно в 10–20 раз ниже [8]. Предполагается, что причины подобных различий связаны с характером питания: в регионах с «западным» стилем жизни наблюдается высокое потребление

мясных продуктов и жиров животного происхождения, тогда как в менее богатых странах преобладающую часть рациона составляет растительная пища, в частности фрукты и овощи. Следует подчеркнуть, что роль диеты в формировании риска развития РТК выглядит очевидной лишь в наблюдениях описательного характера. Тщательно спланированные проспективные исследования, выполненные в русле аналитической эпидемиологии, заставляют воздерживаться от окончательных выводов [9]. Влияние «западного» образа жизни на риск развития РТК можно также объяснить сочетанием таких факторов, как чрезмерное питание и недостаточная физическая активность. Многие эпидемиологические исследования подтверждают существование определенной взаимосвязи между избыточной массой тела и вероятностью возникновения опухолевого процесса в толстой кишке. Однако в данном случае достаточно сложно выделить главный фактор риска: действительно, ожирение может быть связано не только с нарушением баланса между количеством потребляемых калорий и физической нагрузкой, но и с особенностями утилизации потребляемой энергии. В медицинской ли-

температуре также часто упоминается вредное влияние жареных и копченых продуктов на риск развития колоректального рака [11]. Хотя жарка и копчение пищи, безусловно, сопровождаются накоплением в ней определенных канцерогенных веществ, прямых доказательств влияния подобной обработки продуктов на заболеваемость РТК пока не получено. Интересно, что многие эпидемиологические исследования настаивают на ассоциации между заядлым курением и умеренным увеличением риска развития РТК [12, 13]. В целом, эпидемиологические работы не позволяют убедительно объяснить происхождение большинства случаев РТК. Во многом такая ситуация связана с трудностями методологического характера: многие научные данные свидетельствуют о принципиально разных механизмах канцерогенеза в проксимальных и дистальных отделах толстой кишки; особого внимания заслуживает мнение о необходимости выделения в независимую нозологическую группу новообразований прямой кишки. Однако трудности диагностики и регистрации РТК приводят к тому, что большинство медицинских организаций не ведут раздельного учета заболеваемости для разных отделов толстой кишки. Неудивительно, что подобный «смешанный» характер статистики является критическим препятствием при поиске факторов риска развития РТК [14, 15].

Стандартизированный по возрасту уровень смертности от КРР у мужчин и женщин в западных странах оставался стабильным на протяжении всего XX-го столетия и только в самое последнее время наметился небольшой его спад. В то же время в тех странах, в которых риск КРР до недавнего времени был невысоким, смертность от него стала быстро увеличиваться [16].

В Европе стандартизированный по возрасту уровень смертности уменьшается в большинстве стран Северной и Центральной Европы, но увеличивается в восточных и южных регионах. В последние годы тенденции смертности от КРР систематически оказываются более «благоприятными» для женщин, чем для мужчин.

В США по данным регистров Surveillance Epidemiology and End Results (SEER) с 1973 по 1989 год стандартизированный по возрасту уровень заболеваемости раком толстой кишки у мужчин увеличился на 11% среди белых и на 39% среди черных, тогда как заболеваемость раком прямой кишки уменьшилась на 5% у белых и увеличилась на 27% у черных мужчин. Заболеваемость раком толстой кишки снизилась на 3% у белых женщин, но увеличи-

лась на 26% – у черных, при этом данные показатели рака прямой кишки уменьшились на 7% и 10% соответственно. Начиная с 1990 года стандартизированный по возрасту уровень заболеваемости раком толстой кишки начал снижаться. В этом явлении свою положительную роль могла сыграть практика проведения превентивной полипектомии.

В Японии стандартизированный по возрасту уровень смертности от КРР был низким в середине 20-го столетия и увеличился примерно в три раза у лиц обоего пола в период времени между 1955–74 и 1975–84 годами.

В связи с постарением населения во всем мире ожидается значительное увеличение количества случаев КРР [15, 23].

Средний уровень риска. Риск КРР возрастает с увеличением возраста и наличием семейного анамнеза. КРР редко возникает до 50 лет, но после этого рубежа его частота резко увеличивается. Лица старше 50 лет при отсутствии семейного анамнеза входят в группу среднего риска.

Уровень риска при наличии семейного анамнеза. КРР демонстрирует возможно наибольшую связь с семейным анамнезом среди всех видов рака у человека. Примерная доля КРР, которая имеет в своей основе наследственные причины, колеблется в пределах от 5% до 30%. Наследственные синдромы с известными генетическими дефектами составляют только 1–5% всего количества КРР. У 10–30% пациентов с КРР имеется семейный анамнез КРР, однако, они не имеют ни одного из известных наследственных синдромов. Наличие КРР у членов одной семьи наблюдается часто и это повышает риск возникновения КРР. У родственников первой степени пациента с КРР риск возникновения этого заболевания превышает в два-три раза риск КРР в контрольной группе или показатели среди населения в целом. Более того, риск повышается с увеличением количества родственников с КРР, родственной близостью и с более молодым возрастом членов семьи при развитии у них КРР. У лиц с КРР в последующем повышается риск развития рака. Таким образом, риск КРР увеличивается у лиц с семейным анамнезом несиндромного КРР, а также у тех лиц, у близких родственников которых были выявлены аденомы в возрасте до 60 лет.

ОР – относительный риск; ДИ – доверительный интервал.

Адаптировано из: Burt R.W. (Gastroenterol Clin North Am 1996; 25: 793–803 и Johnes L.E., Houlston R.S. (Am J Gastroenterol 2001; 96: 2992–3003) [12, 16].

Риск при наличии наследственных синдромов. Семейный аденоматозный по-

липоз (САП) является аутосомно-доминантным. Одна треть всех новых случаев КРР возникает вследствие мутации *de novo*.

Наследственный неполипозный колоректальный рак (ННКР) или синдром Линча. ННКР с аутосомно-доминантной передачей представляет собой наиболее часто встречающуюся форму синдромного семейного колоректального рака [18, 22]. Согласительная группа разработала список критериев (критерии Amsterdam II), которые позволяют установить наличие фенотипа ННКР.

Критерии Amsterdam II наследственного неполипозного колоректального рака (ННКР):

- Имеется по крайней мере три родственника с колоректальным раком или другими раками, имеющими отношение к ННКР (эндометрий, желудок, почка, мочеточник, желчные пути, тонкий кишечник), когда один из них является родственником первой степени двух остальных;

- Заболевание имеется по крайней мере у двух последующих поколений;

- Колоректальный рак выявлен у одного из родственников до достижения им 50-летнего возраста.

Другими менее частыми семейными синдромами являются:

- Ювенильный полипоз (ЮП);
- Синдром Пейтца – Егерса;
- Синдром Коудена.

Наследственные и спорадические РТК

В то время как роль внешних факторов в формировании риска развития РТК продолжает обсуждаться, представления о наследственном компоненте в патогенезе опухолей толстой кишки стали носить вполне оформленный характер [8]. До 5% РТК составляют наследственный рак, предрасположенность к которым передаётся по аутосомнодоминантному типу. Наследственные РТК ассоциированные синдромы подразделяются на 2 группы. Первую составляет так называемый семейный полипоз толстой кишки (FAP, familial adenomatous polyposis). Он проявляется возникновением сотен полипов толстой кишки, некоторые из которых неминуемо трансформируются в злокачественную опухоль. FAP синдром чаще всего сопряжён с мутацией в гене APC, хотя сходные по клинической картине проявления могут вызываться повреждениями некоторых других генов, например MYH. Вторая группа наследственных РТК ассоциирована с так называемым синдромом наследственного неполипозного рака толстой кишки (HNPCC, hereditary non polyposis colorectal cancer). HNPCC_синдрому присуще существование фенокопий, т.е. наличие нескольких генов (hMLH1, hMSH2, hMSH3,

hMSH6, hPMS2), мутация в которых вызывает идентичные фенотипические отклонения. Все перечисленные гены отвечают за «мисматч» репарацию ДНК; их инактивация проявляется картиной так называемой «микросателлитной нестабильности» (см. ниже). Большинство РТК возникают спорадически. Предполагается, что риск спорадического РТК может модифицироваться нормальными вариациями генома – гены ми полиморфизмами. Однако многочисленные попытки обнаружить взаимосвязь между риском развития РТК и генетическим полиморфизмом систем метаболизма канцерогенов, репарации ДНК, контроля клеточного цикла и т.д. не привели к сколь-либо значимым результатам [6, 19, 25, 28].

Клинические факторы риска при воспалительных заболеваниях кишки (ВЗК). Повышение уровня риска развития колоректального рака у пациентов с ВЗК убедительно доказано. Общая заболеваемость КРР начинает увеличиваться примерно через 8–10 лет после возникновения ВЗК и возрастает до 15% через 30 лет. Факторы риска включают в себя такие показатели, как длительность заболевания, распространенность поражения, молодой возраст в начале заболевания и наличие таких осложнений, как первичный склерозирующий холангит или стенозирование. Неадекватная медикаментозная терапия (возможно) и отсутствие наблюдения за больным могут также повышать риск [26, 29].

Лабораторные методы

Вопреки общепринятому мнению, многие из методов молекулярно – биологического анализа опухолей представляются вполне доступными для применения в условиях повседневной клинической работы. Для оценки некоторых из перечисленных выше маркеров допустимо использование нескольких альтернативных подходов. В частности, исследование экспрессии тех или иных ферментов может осуществляться как при помощи иммуногистохимии, так и посредством ПЦР – детекции соответствующих транскриптов (RT-PCR). В первом случае, тест может выполняться в условиях обычной патоморфологической лаборатории. Недостатком иммуногистохимии является её полуколичественный характер, а также необходимость использования весьма дорогостоящего и не всегда доступного компонента – специфических антител. Для применения RT-PCR требуется более сложное оборудование (в частности, прибор для мониторинга ПЦР в режиме реального времени), однако, к преимуществам метода следует отнести, прежде всего, его

универсальность: в отличие от длительного процесса создания новых антител, специфические олигонуклеотиды могут быть синтезированы для любой молекулы в течение нескольких дней. В последнее время стали часто упоминаться принципиально новые технологии, подразумевающие комплексную, одновременную оценку всех элементов генома. В частности, «микрочиповые» подходы к идентификации «экспрессионных профилей» новообразований позволили выявить несколько десятков потенциальных маркеров прогноза и химиочувствительности опухолей. Хотя приоритет подобных методов в процессе идентификации новых клинически значимых молекул представляется абсолютно неоспоримым, следует подчеркнуть, что «микрочипы» не могут применяться в рутинной диагностике, ввиду огромной стоимости, низкой чувствительности и полуколичественным характером измерений [24].

Скрининговые тесты и их диагностическая ценность, 1: анализ кала на скрытую кровь и ДНК

Колоректальный рак может служить источником выделения крови и других компонентов ткани, которые могут быть выявлены в каловых массах задолго до появления клинических симптомов заболевания. Это делает возможным проведение таких анализов кала, которые могут помочь раннему выявлению рака и проведению скрининга колоректального рака у бессимптомных пациентов. Наиболее часто применяющимся методом для этих целей является определение скрытой крови в каловых массах. Как показано в нескольких рандомизированных исследованиях, такие исследования снижают смертность от колоректального рака на 15–33% в общей популяции и на 45% у участников в зависимости от типа используемого анализа и частоты проведения исследования [1, 2, 3, 27].

Анализ кала на скрытую кровь. Для выявления скрытой крови в кале наиболее часто используется гваяковая проба Вебера. Гваяковая смола меняет свой цвет в присутствии пероксидазы гема, однако это свойство смолы приводит к тому, что она вступает в реакцию и с другими пероксидазами, которые могут присутствовать в каловых массах – такими как пероксидазы овощей, фруктов и красного мяса. Вследствие этого необходимо соблюдение определенной диеты во избежание ложноположительных результатов.

Кроме этого имеется еще несколько проблем, связанных с проведением анализа кала на скрытую кровь (АКСК) при скри-

нинге колоректального рака. Чувствительность этого теста достигает всего 50–60% при одноразовом его проведении, в то же время она может достичь 90%, если исследование проводить один раз в 1–2 года в течение длительного периода времени. Хотя чувствительность теста можно увеличить за счет регидратации, это приводит к столь значительной вариабельности результатов анализа, что делает его неприемлемым для проведения скрининга. Низкая чувствительность метода приводит и к получению большого количества ложноотрицательных результатов и появлению эффекта «ложного благополучия». Большое количество случаев «выявления» скрытой крови в каловых массах оказывается ложноположительным, что ведет к последующему направлению пациентов на ненужные им обследования, обычно – колоноскопии. Другой проблемой проведения скрининга с использованием АКСК считается то, что для его эффективности требуется согласие и активное участие обследуемого лица при проведении повторных исследований в течение многих лет.

Анализ кала на скрытую кровь с использованием гваяковой пробы Вебера в настоящее время во многих странах заменяется иммунохимическими анализами кала (ИАК или ИАКСК), при проведении которых для определения гемоглобина используются чувствительные и специфичные методы. Проведение таких исследований позволяет устранить необходимость соблюдения диеты. Удобство проведения этих анализов для обследуемых различно, большая часть из них вполне комфортна и обследуемые легко соглашаются на их проведение. Приемлемый минимальный уровень чувствительности для иммунохимических анализов кала, при котором они смогут быть широко использованы, еще изучается [20, 21].

Анализ кала на содержание ДНК в скрининге колоректального рака. Предполагается, что выявление измененной ДНК в образцах кала может стать возможным методом раннего выявления колоректального рака. Однако, оптимальное количество молекулярных маркеров предстоит еще установить, а пригодность таких тестов для обследования больших групп населения еще не установлена. В одном из исследований сравнили тестовую систему для анализа кала на содержание ДНК, содержащую набор из 21 мутации, с анализом кала на скрытую кровь при помощи гваяковой пробы Вебера у 2507 лиц. Чувствительность анализа кала на ДНК в выявлении КРР составила 52% в сравнении с 13% при проведении гваяковой пробы Вебера, специфичность при этом

была одинаковой – 94,4% против 95,2%. Результаты гваяковой пробы таким образом были исключительно низкими.

В нескольких других небольших исследованиях было показано, что в среднем чувствительность данного метода может достичь 65%, а специфичность – 95%. Новые версии такого анализа с использованием наборов с меньшим количеством мутаций могут увеличить чувствительность более, чем до 80% [4, 5, 6, 10, 17].

Скрининговые тесты и их диагностическая ценность, 2: эндоскопия и компьютерно-томографическая колонография.

В этом разделе описываются эндоскопические и лучевые методы исследования, используемые для визуального выявления колоректального рака и их диагностическая ценность [16].

Эндоскопические скрининговые исследования

Гибкая сигмоскопия позволяет непосредственно обследовать внутреннюю поверхность толстой кишки на расстоянии до 60 см от анального отверстия. С помощью этого метода можно выявить колоректальные полипы и опухоли, он также используется для удаления полипов или взятия образцов ткани для гистологического исследования. Преимуществом гибкой сигмоскопии является то, что она может быть проведена и врачом, и исследователем доврачебной категории; ее проведение требует меньшего времени, чем проведение колоноскопии, подготовка к исследованию кишечника также более простая и быстрая; частота осложнений при исследовании, не сопровождающемся проведением полипэктомии незначительна; нет необходимости и в применении седативных препаратов. Однако, очевидным недостатком этого метода является возможность обследования только левой части толстой кишки, а правая ее часть остается необследованной. В то время как специфичность гибкой сигмоскопии очень высока (98–100% при нескольких ложно-положительных результатах), чувствительность его в отношении всей толстой кишки низка и находится в пределах от 35% до 70% из-за наличия большого количества правосторонних аденом, которые встречаются при отсутствии дистально расположенных опухолей, и поэтому могут быть пропущены при проведении гибкой сигмоскопии.

Сигмоскопия применяется для скрининга у бессимптомных лиц для раннего выявления и предупреждения рака. Исследования случай-контроль ясно показывают, что скрининг с использованием сигмоскопии

снижает смертность от рака толстой кишки на 60–70% в популяции в исследуемом районе. Серьезные осложнения возникают в одном из 10 000 случаев [14].

Колоноскопия позволяет выявить и удалить полипы, провести биопсию опухоли, расположенной в толстой кишке. Как специфичность, так и чувствительность колоноскопии при выявлении полипов и новообразований высоки (по меньшей мере 95% при больших полипах; см. ниже). По результатам проводимых друг за другом колоноскопий аденомы диаметром меньше 5 мм исследователи пропускают в 15–25% случаев, а аденомы диаметром 10 мм или больше лишь в 0–6% случаев.

Пока нет проспективных рандомизированных исследований, в которых бы оценивалось влияние колоноскопии на заболеваемость или уровень смертности. Однако, по данным математического моделирования отдаленные результаты полипэктомии (из United States National Polyp Study) показывают почти 90% снижение случаев заболеваемости КРР и смертельных исходов от него.

В идеале скрининговое исследование должно быть простым и недорогим тестом.

В идеале скрининговое исследование должно быть простым и недорогим тестом, который легко может быть проведен у в группах риска КРР. Несмотря на то, что эти критерии для колоноскопии выполняются не полностью, она является «золотым стандартом» в выявлении КРР, поэтому пациенты с положительным результатом других скрининговых исследований (АКСК, сигмоскопия, компьютерно-томографическая колонография) должны быть в последующем направлены на колоноскопию (при наличии такой возможности). В некоторых странах, имеющих соответствующие ресурсы, колоноскопия как первый метод стала наиболее распространенным методом исследования для скрининга КРР. Серьезные осложнения при ее проведении возникают в 1–2 из 1000 случаев [4, 5].

Лучевые методы исследования для проведения скрининга КРР. Ирригоскопия с двойным контрастированием. Хотя ирригоскопия с двойным контрастированием (ИДК) позволяет исследовать всю толстую кишку, ее чувствительность и специфичность ниже диагностических показателей, получаемых при проведении колоноскопии и компьютерно-томографической колонографии. Даже при наличии больших полипов и опухолей ИДК обладает существенно более низкой чувствительностью (48%), чем колоноскопия; кроме того, ИДК дает больше чем колоноскопия ложно-положительных результатов (арте-

факты, определяемые как полипы). Пациентам, у которых при ирригоскопии была выявлена патология, в последующем необходимо провести колоноскопию. Несмотря на эти недостатки ИДК широко распространена и тот факт, что с ее помощью можно выявить до 50% больших полипов, будет и в дальнейшем обуславливать ее применение при отсутствии возможности проведения более точных исследований [20, 22].

Компьютерно-томографическая колонография (КТК). Послойное спиральное компьютерно-томографическое сканирование брюшной полости и таза с последующей цифровой обработкой и анализом изображений может создать как дву-, так и трехмерную реконструкцию просвета толстой кишки («виртуальная колоноскопия»). Проведение этого исследования требует инсуффляции воздуха для раздувания кишки до возможно максимального объема, какой может перенести пациент (примерно 2 литра комнатного воздуха или углекислого газа) и предварительного очищения кишки с помощью слабительных средств. Пероральный прием контрастного вещества может привести к «прикреплению» кала или жидкости к стенке кишки, которые в дальнейшем при цифровой обработке будут «убраны» компьютером с изображения.

Мета-анализ исследований, в которых КТК использовали для выявления колоректальных полипов и рака, показал высокую чувствительность (93%) и высокую специфичность (97%) при наличии полипов размером в 10 или более мм. Однако, при комбинации полипов больших и средних размеров (6 мм или несколько больших размеров) чувствительность метода снижалась до 86% и специфичность также до 86%. При исследовании полипов самых разных размеров разброс показателей чувствительности (от 45 до 97%) и специфичности (26–97%) становился слишком большим. В то время как чувствительность КТК при выявлении рака и больших полипов оказывается вполне удовлетворительной, выявление полипов с размерами в 6–9 мм нельзя признать таковым. Серьезным препятствием для использования КТК в скрининге пациентов с высоким риском является то, что плоские образования в кишке могут быть пропущены [23].

Большим недостатком КТК будет и то, что для его проведения в качестве скрининговой процедуры пациента необходимо подвергнуть повторному воздействию ионизирующего излучения. Правда, недавно появившаяся многоканальная или многослойная технология позволила сократить время сканирования и уменьшить дозу ра-

диации, сохранив при этом высокую разрешающую способность метода. В Европе в этих же целях изучается магнитнорезонансная колонография

Проблемой в настоящее время оказывается и то, что до сих пор не определен размер полипов, выявляемых при КТК, при котором пациента необходимо направить на колоноскопию. Это значительно повышает стоимость скрининга. Еще одним недостатком является то, что обследование требует проведения полной подготовки кишечника. Если же пациентам назначается еще и колоноскопия, то они должны провести вторую полную подготовку кишечника еще раз только если существующие возможности не позволяют провести оба исследования в один и тот же день. И наконец, экстраинтестинальные находки могут потребовать проведения дополнительного радиологического и хирургического обследования, что также приведет к увеличению затрат. Серьезные осложнения возникают редко [1, 2].

Соотношение цена-эффективность скрининга КРР

Стандартные возможности проведения скрининга КРР у лиц со средним риском делают его экономически выгодным. Эта выгода такая же, как при маммографии, и оказывается больше, чем при проведении других видов медицинского скрининга (например, холестерина при артериальной гипертензии). Проведение систематического скрининга с помощью колоноскопии у родственников первой степени пациентов с КРР, начатое в возрасте 40 лет, демонстрирует экономическое преимущество. В сравнении со стоимостью проведения интенсивной химиотерапии запущенного рака с использованием большого количества лекарственных препаратов скрининг является более дешевым мероприятием [1, 2, 5].

Ранняя диагностика и скрининг РТК

Колоректальный рак представляются исключительно привлекательной мишенью для онкологического скрининга. Действительно, РТК отличается чрезвычайно высокой встречаемостью, что оправдывает регулярное обследование здоровых индивидуумов. Более того, как упоминалось выше, для РТК типична четкая, растянутая во времени стадийность злокачественной трансформации. Существенно, что ранние стадии заболевания характеризуются прекрасным прогнозом, в то время как РТК практически неизлечим при запущенном процессе. Не один из существующих на сегодняшний день подходов не пригоден для скрининга злокачественных новообразований толстой

кишки. Колоноскопия – наиболее надёжный метод ранней диагностики РТК – не может широко использоваться в профилактических целях вследствие своего полуинвазивного характера, риска осложнений, а также высокой себестоимости. Определённую популярность получили биохимические и иммуногистохимические тесты, идея которых основывается на обнаружении скрытой крови в фекалиях пациента. Однако эти подходы не удовлетворяют потребностям клинической онкологии из-за низкой чувствительности и специфичности. Действительно, далеко не все РТК характеризуются кровотечением. С другой стороны, скрытое кровотечение может сопровождать многие неонкологические заболевания; более того, нарушение подготовительной диеты со стороны пациента, а именно, употребление в пищу кровь – содержащих продуктов (мяса), также приводит к ложноположительным результатам [5, 20]. Большие надежды возлагаются на использование достижений молекулярной медицины для ранней диагностики и скрининга РТК. Принцип соответствующих методик основывается на обнаружении в фекалиях ДНК – молекул, несущих РТК – ассоциированные мутации. Целесообразность данного подхода подкрепляется сведениями о повышенном слушивании опухолевых клеток в просвет кишечника, а также фактом уникальной чувствительности полимеразной цепной реакции (ПЦР), применяемой для идентификации ДНК – последовательностей. Однако молекулярная диагностика РТК также далека от практического внедрения. Во-первых, ни один из применяемых в настоящий момент молекулярных маркеров неопластического роста (мутации в генах KRAS и p53, нестабильность микросателлита BAT26, метилирование промоторных участков ряда генов, потери гетерозиготности и т.д.) не является универсальным для всех РТК. Во-вторых, обнаружение большинства из перечисленных опухолевых маркеров затруднено, если вообще возможно, в присутствии нормальной (т.е. неопухолевой ДНК). И, наконец, широкому применению молекулярно-генетических методик препятствует их высокая стоимость [3, 6, 20].

Другие прогностические маркеры

Опубликованы десятки работ, посвящённых ассоциациям между прогнозом РТК и молекулярными характеристиками опухоли. Считается, что делеции длинного плеча хромосомы 18 свидетельствуют о высоком риске рецидива и метастазирования. По крайней мере, отчасти подобная закономерность связана с утратой экспрессии ан-

тионкогена DCC, расположенного в локусе 18q21. Неблагоприятная прогностическая значимость была также зарегистрирована для делеций хромосом 1p, 6p, 9p и 14q. Предполагается, что агрессивность РТК может коррелировать не столько с отдельными цитогенетическими аномалиями, сколько с общим числом хромосомных делеций, т.е. со степенью разбалансированности генома [16, 22]. В некоторых исследованиях установлено неблагоприятное прогностическое значение точковых мутаций в онкогене KRAS. Аналогичные данные были опубликованы и для гена p53. В литературе имеются попытки связать клинические особенности РТК с экспрессией мембранных тирозинкиназ – рецептором эпидермального фактора роста EGFR (ERBB1/HER1) и его гомологом ERBB2/HER2. В отдельных работах наблюдалась взаимосвязь между экспрессией антиапоптотического белка bcl_2 и относительно благополучным течением заболевания. Исследования, посвящённые клинической значимости амплификации и экспрессии онкогена c_myc, дали взаимоисключающие результаты [22, 29, 30]. Особую группу составляют гены, отвечающие за процессы ангиогенеза, инвазии и метастазирования. В частности, перечисленным свойствам неопластического роста способствует продукция опухолевыми клетками так называемых матриксных металлопротеиназ (matrix metalloproteinases, MMPs). Для прогноза РТК продемонстрировано неблагоприятное значение экспрессии MMP1, MMP2 и MMP9. Сходные ассоциации были обнаружены для протеазы другого семейства – uPA (urokinasetype plasminogen activator). К наиболее известным маркерам метастазирования относится гликопротеин CD44, выполняющий адгезивные функции, и, по видимому, способствующий закреплению опухолевых клеток в анатомически отдалённых органах и тканях [16, 22]. В контексте работ, посвящённых поиску молекулярных прогностических маркеров, следует сделать 2 существенные оговорки. Во-первых, упомянутые ассоциации воспроизводятся не всеми исследователями; более того, общую картину может исказить существующая в научном мире тенденция к предпочтительному опубликованию «положительных» результатов. Во-вторых, практическая значимость подобных тестов остаётся недоказанной. Предполагается, что присутствие в опухоли неблагоприятных молекулярных характеристик говорит о целесообразности применения более активной тактики лечения, например адьювантной химиотерапии в случае РТК ранних стадий. Однако клиническая эффек-

тивность подобного подхода вовсе не является очевидной: действительно, выявление того или иного прогностического маркера само по себе не позволяет предсказывать ответ опухоли на лечение [12, 16].

Список литературы

1. Воробьев А.В. Общие вопросы скрининга // Практическая онкология. – 2010. – Т. 11, № 2. – С. 53–59.
2. Егоренков В.В., Моисеенко Ф.В. Скрининг рака толстой кишки // Практическая онкология. – 2010. – Т. 11, № 2. – С. 81–87.
3. Сергеева Н.С., Маршутина Н.В. Общие представления о серологических биомаркерах и их месте в онкологии // Практическая онкология. – 2011. – Т. 12, № 4. – С. 147–154.
4. Auge J.M., Sasot M., Escudero J.M. et al. The immunologic faecal occult blood test for the detection of significant colorectal neoplasia // *Tumor Biology*. – 2011. – 32 p.
5. Itzkowitz S.H., Jandorf L., Brand R. Improved fecal DNA test for colorectal cancer screening // *Clin. Gastroenterol. Hepatol.* – 2007. – Vol. 5, № 1. – P. 111–117.
6. Lofton-Day C., Model F., Devos T. DNA methylation biomarkers for blood-based colorectal cancer screening // *Clin. Chem.* – 2008. – Vol. 54, № 2. – P. 414–423.
7. Screening for colorectal cancer: U.S. Preventive Services Task Force recommendation statement // *Ann. Intern. Med.* – 2008. – Vol. 149. – P. 627–637.
8. Adlard J.W., Richman S.D., Seymour M.T., Quirke P. Prediction of the response of colorectal cancer to systemic therapy // *Lancet Oncol.* – 2002. – Vol. 3. – P. 75–82.
9. Boyle P., Leon M.E. Epidemiology of colorectal cancer // *Brit. Med. Bull.* – 2002. – Vol. 64. – P. 1–25.
10. Bellacosa A. Genetic hits and mutation rate in colorectal tumorigenesis: versatility of Knudson's theory and implications for cancer prevention // *Genes Chromosomes Cancer*. – 2003. – Vol. 38. – P. 382–388.
11. Bufill J.A. Colorectal cancer: evidence for distinct genetic categories based on proximal or distal tumor location // *Ann. Int. Med.* – 1990. – Vol. 113. – P. 779–788.
12. Burt R.W. (*Gastroenterol Clin North Am* 1996; 25: 793-803) и Johnes L.E., Houlston R.S. (*Am J Gastroenterol* 2001; 96: 2992–3003).
13. Davies R.J., Miller R., Coleman N. Colorectal cancer screening: prospects for molecular stool analysis // *Nat. Rev. Cancer*. – 2005. – Vol. 5. – P. 199–209.
14. de Jong M.M., Nolte I.M., te Meerman G.J. et al. Low penetrance genes and their involvement in colorectal cancer susceptibility // *Cancer Epidemiol. Biomarkers Prev.* – 2002. – Vol. 11. – P. 1332–1352.
15. Faivre J., Bouvier A.M., Bonithon-Kopp C. Epidemiology and screening of colorectal cancer // *Best Pract. Res. Clin. Gastroenterol.* – 2002. – Vol. 16. – P. 187–199.
16. Fearnhead N.S., Wilding J.L., Bodmer W.F. Genetics of colorectal cancer: hereditary aspects and overview of colorectal tumorigenesis // *Brit. Med. Bull.* – 2002. – Vol. 64. – P. 27–43.
17. Fearon E.R., Vogelstein B. A genetic model for colorectal tumorigenesis // *Cell*. – 1990. – Vol. 61. – P. 759–767.
18. Folprecht G., Kohne C.H. The role of new agents in the treatment of colorectal cancer // *Oncology*. – 2004. – Vol. 66. – P. 1–17.
19. Grady W.M., Markowitz S.D. Genetic and epigenetic alterations in colon cancer // *Ann. Rev. Genomics. Hum. Genet.* – 2002. – Vol. 3. – P. 101–128.
20. Graziano F., Cascinu S. Prognostic molecular markers for planning adjuvant chemotherapy trials in Dukes' B colorectal cancer patients: how much evidence is enough? // *Ann. Oncol.* – 2003. – Vol. 14. – P. 1026–1038.
21. Haydon A.M., Jass J.R. Emerging pathways in colorectal cancer development // *Lancet Oncol.* – 2002. – Vol. 3. – P. 83–88.
22. Houlston R.S. What we could do now: molecular pathology of colorectal cancer // *Mol. Pathol.* – 2001. – Vol. 54. – P. 206–214.
23. Iacopetta B. Are there two sides to colorectal cancer? // *Int. J. Cancer*. – 2002. – Vol. 101. – P. 403–408.
24. Kahlenberg M.S., Sullivan J.M., Witmer D.D., Petrelli N.J. Molecular prognostics in colorectal cancer // *Surg. Oncol.* – 2003. – Vol. 12. – P. 173–186.
25. Kondo Y., Issa J.P. Epigenetic changes in colorectal cancer // *Cancer Metastasis Rev.* – 2004. – Vol. 23. – P. 29–39.
26. Lawes D.A., SenGupta S., Boulos P.B. The clinical importance and prognostic implications of microsatellite instability in sporadic cancer // *Europ. J. Surg. Oncol.* – 2003. – Vol. 29. – P. 201–212.
27. Lindblom A. Different mechanisms in the tumorigenesis of proximal and distal colon cancers // *Curr. Opin. Oncol.* – 2001. – Vol. 13. – P. 63–69.
28. Muller O. Identification of colon cancer patients by molecular diagnosis // *Dig. Dis.* – 2003. – Vol. 21. – P. 315–319.
29. Papapolychroniadis C. Environmental and other risk factors for colorectal carcinogenesis // *Tech. Coloproctol.* – 2004. – Vol. 8. (Suppl. 1). – P. 7–9.
30. Pasche B., Mulcahy M., Benson A.B. 3rd., Molecular markers in prognosis of colorectal cancer and prediction of response to treatment // *Best. Pract. Res. Clin. Gastroenterol.* – 2002. – Vol. 16. – P. 331–345.

УДК 617-089.844

ПЛАСТИКА ДЕФЕКТА ТВЕРДОЙ МОЗГОВОЙ ОБОЛОЧКИ ЭНДОПРОТЕЗОМ «КАРДИОПЛАНТ»: ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

¹Зиновьев П.Д., ^{2,4}Баулин А.В., ³Венедиктов А.А., ²Толстоухов В.С.

¹ГБУЗ ПОКБ им. Н.Н. Бурденко, Пенза;

²ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет», Пенза;

³ООО «Кардиоплант», Пенза;

⁴ООО «Центр доклинических исследований», Пенза, e-mail: bigbaul@gmail.com

Проведено экспериментальное исследование по изучению возможности закрытия дефектов твердой мозговой оболочки протезом биологического происхождения. В эксперименте на 3 свиньях произведена пластика твердой мозговой оболочки при помощи ксеноперикардальной пластины «Кардиоплант». Выведение животных из эксперимента на 90-е сутки. При микроскопическом исследовании в зоне имплантации ксеноперикарда отмечены эффективные процессы биодеградации и биоинтеграции. Не выявлено сращений имплантата с поверхностью головного мозга. Планируется продолжение эксперимента для изучения тканевой реакции в поздние сроки после имплантации и определения возможности применения ксеноперикардальной пластины «Кардиоплант» в клинической практике.

Ключевые слова: ксеноперикардальная пластина, твердая мозговая оболочка

PLASTICS OF DEFECTS OF THE DURA MATER OF THE ENDOPROSTHESIS «CARDIOPLANT»: AN EXPERIMENTAL STUDY

¹Zinoviev P.D., ^{2,4}Baulin A.V., ³Venediktov A.A., ²Tolstoukhov V.S.

¹Penza Regional Hospital n.a. N.N. Burdenko, Penza;

²Penza State University, Penza;

³«Cardioplant»Ltd., Penza;

⁴Center of Preclinical Studies Ltd., Penza, e-mail: bigbaul@gmail.com

An experimental study on the possible closure of defects of the dura mater prosthesis of biological origin. In experiment on 3 pigs was made plastic of dura with xenopericardial plate «Cardioplant» using. Results of experiment on animals evaluated after 90th day. On microscopic examination of the implantation xenopericardial plate marked efficient processes of biodegradation and biointegration. There were no adhesions of the implant to the surface of the brain. Planned to continue the experiment to study tissue reaction in the later stages after implantation and determine the suitability of xenopericardial plate «Cardioplant» in clinical practice.

Keywords: xenopericardial plate, dura mater

При отсутствии герметичности субдурального пространства существует реальная опасность возникновения ликвореи, инфекционных осложнений, развития спаечного процесса и как следствие последнего – эпилептических припадков [1]. Поэтому герметичное закрытие субдурального пространства является задачей первоочередной важности. Пластика твердой мозговой оболочки проводится с протезированием последней неббиологическими материалами органической и неорганической природы и тканями биологического происхождения. Некоторые известные способы закрытия дефекта ТМО не всегда выполнимы. Так расщепление оболочки приемлемо при небольших дефектах и отсутствии пролабирования мозга. Апоневроз височной мышцы для пластики твердой мозговой оболочки не позволяет закрыть большие дефекты и нередко приводит к выраженному спаечному процессу. Использование фибриновой пленки для пластики дефектов твер-

дой мозговой оболочки малопригодно из-за частого возникновения ликвореи, формирования ликворной подушки. Сочетанное применение фибриновой пленки и фасции обеспечивает достаточную герметичность субдурального пространства, но требует проведения дополнительной операции.

На сегодняшний день основные требования к любым пластическим материалам, подлежащим имплантации, сведены к тому, чтобы они в первую очередь не оказывали вредного влияния на ткани организма, а что касается их применения в нейрохирургии – на головной мозг и его оболочки. Кроме этого, пластический материал (эндопротез) должен легко моделироваться в зависимости от конкретной интраоперационной ситуации, хорошо приживляться в тканях, быстро и просто обрабатываться, удобно и совершенно стерилизоваться. Не на последнем месте стоит и экономическая составляющая, т.е. материал для пластики должен быть доступным и дешевым для

использования широким кругом нейрохирургов [4].

ООО «Кардиоплант» (г. Пенза) разработана ксеноперикардальная пластина для нужд реконструктивно-пластической хирургии, которая представляет собой неиммуногенный материал на основе коллагена. Сырьем для производства изделия служит перикард крупного рогатого скота, прошедшего ветеринарный контроль. Пластина имеет две поверхности: серозную гладкую, которая обладает биорезистентностью и в меньшей степени подвержена адгезии, и фиброзную ворсистую, обладающую высокой биоинтеграцией и активным сращением с тканями. Материал нашел применение в клинической практике и неплохо себя зарекомендовал в хирургии, стоматологии, а так же травматологии и ортопедии [2, 3].

Цель исследования. В процессе эксперимента нами была поставлена цель изучить возможности использования лиофилизированного ксеноперикарда быка как биопротеза твердой мозговой оболочки.

Материалы и методы исследования

Экспериментальное исследование проведено на базе центра доклинических исследований группы компаний «МедИнж». Для пластики ТМО использован перикард быка, в котором, в результате химико-ферментативной обработки, сохранена коллагеново-эластическая структура. Данная обработка позволяет получить неиммуногенный материал являющимся биополимером. Материал сертифицирован и разрешен Росздравнадзором к продаже и применению на территории Российской Федерации.

Эксперимент проведен на 3-х животных (половозрелые свиньи весом 65-70 кг). Произведена имплантация ксеноперикардальной пластины в сформированный дефект ТМО.

Ход операции следующий. В асептических условиях под комбинированным наркозом, в положении животного на левом боку, справа от срединной линии черепа производили дугообразный разрез, проходящий над правым ухом. Выделяли и отсепааровывали жевательную мышцу. В правой височной области накладывали фрезевое отверстие черепа с его последующим расширением до 2,5–3 см диаметром, что позволяло осуществить доступ к твердой мозговой оболочке. Твердую мозговую оболочку вскрывали линейно и формировали искусственный дефект диаметром около 2 см. Моделировали лоскут из ксеноперикардальной пластины «Кардиоплант» неправильной формы, площадью до 7 см² и укладывали в зону дефекта под твердую мозговую оболочку, обращая пластину гладкой поверхностью к мозговому веществу. Для предупреждения смещения протеза производили фиксацию последнего к краю дефекта твердой мозговой оболочки двумя-тремя швами. Костный дефект не ликвидировали, а лишь частично прикрывали его, возвращая назад жевательную мышцу. Рану ушивали послойно. В послеоперационном периоде назначали антибактериальную терапию (цефалоспорины) для профилактики возможных раневых осложнений. Отмечено благоприятное течение послеоперационного периода.

Выведение животных из эксперимента производили на 90-е сутки путем усыпления животного до полного обездвиживания и достижения анестезии с последующим обескровливанием или введением миорелаксантов. Для исследования изымали фрагмент черепной коробки с головным мозгом. Макроскопически, при наружном осмотре черепной коробки определить сторону, на которой производили операцию, было практически невозможно. Дефект костей черепа не определялся. В зоне, где выполняли трепанацию, отмечали лишь незначительное углубление костной пластинки. По вскрытии черепа был виден ксеноперикардальный протез, плотно сросшийся с собственной твердой мозговой оболочкой при отсутствии адгезии к ткани головного мозга. В одном случае наблюдали сращение протеза с костями черепа в зоне фрезевого отверстия. Для проведения гистологического исследования забирали подготовленную часть черепа, включающую зону вмешательства с головным мозгом и его оболочками.

Из каждого фрагмента, взятого для гистологического исследования, после декальцинации в азотной кислоте и стандартной проводки, изготавливали парафиновый блок. С каждого блока получали по 5 микропрепаратов, которые окрашивали гематоксилином и эозином и по Ван-Гизону. Исследование микропрепаратов производили при помощи микроскопа Leica DM-1000, снабженного фотонасадкой Nikon с разрешением 7 мегапикселей.

Результаты исследования и их обсуждение

При микроскопическом исследовании вещество твердой мозговой оболочки было представлено компактно расположенными соединительнотканными волокнами. Кровеносные сосуды оболочки расширенные и полнокровные.

При исследовании области контакта ксеноперикардальной пластины твердой мозговой оболочки и вещества мозга были выявлены следующие особенности. Не выявлено выраженной воспалительной реакции тканей в зоне имплантации. Отмечено прорастание собственной соединительной ткани твердой мозговой оболочки в ксеноперикардальную пластину, неангиогенез. Таким образом, в исследуемой области отмечались эффективные процессы биодеградации и биоинтеграции ксеноперикардальной пластины. При этом не выявлено сращения ксеноперикардальной пластины с поверхностью головного мозга.

В месте контакта ксеноперикардальной пластины с внутренней пластинкой компактного вещества костей свода черепа отмечалось отсутствие воспалительной реакции. Более того, отмечались процессы неоостеогенеза. В ксеноперикардальной пластине происходили процессы биодеградации, т.е. разрушение коллагеновых и эластических волокон и образование молодой костной ткани. Причем в полученных образцах встречались, только единичные

островки хрящевой ткани, данный факт говорит о том, что образования костной ткани происходило по типу первичного остеогенеза. Данный тип остеогенеза отмечается в тканях только при создании наиболее благоприятных условий для образования костной ткани. Также в новообразованной ткани отмечалось образование костных балок, а между ними появлялись элементы красного костного мозга, и стромально-сосудистый компонент.

Выводы

В результате проведенного эксперимента с последующим гистологическим исследованием нами выявлены новые свойства изучаемой ксеноперикардальной пластины. Так в зоне контакта пластины с краями поврежденной твердой мозговой оболочки отмечены процессы биоинтеграции и, как следствие, закрытие дефекта ТМО. В то же время в зоне контакта ксеноперикардальной пластины с краями дефекта костной ткани отмечены выраженные процессы остеогенеза и частичное закрытие дефекта костей черепа.

Исследуемый материал может рассматриваться как возможная альтернатива существующим материалам для пластики твердой мозговой оболочки. Безусловно, что эксперимент нуждается в продолжении

и будет продолжен, поскольку требуется получение результатов в более поздние сроки после имплантации, изучение возможных вариантов размещения и фиксации ксеноперикардальной пластины. Однако первые результаты расценены нами как вполне обнадеживающие, и мы считаем, что в перспективе, при положительных результатах экспериментального исследования, ксеноперикардальная пластина может быть рекомендована для применения в клинике с целью укрытия дефектов твердой мозговой оболочки.

Список литературы

1. Арутюнов А.И., Месхия Н.Ш. Некоторые актуальные вопросы пластики дефектов твердой мозговой оболочки // Вопросы нейрохирургии. – 1972. – № 3. – С. 3–9.
2. Иванов П.В., Капралова Г.А., Никишин Д.В., Зюлькина Л.А., Кузнецова Н.К., Игидбашян В.М. Эффективность использования пластины ксеноперикардальной «Кардиоплант» в качестве резорбируемой мембраны при использовании метода направленной регенерации костной ткани // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 1. – С. 2.
3. Сиваконь С.В., Калмин О.В., Сретенский С.В., Абдуллаев А.К., Сиваконь А.С. Новые способы пластики дегенеративных разрывов ахиллова сухожилия ксеноперикардом // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. – 2012. – № 4(24). – С. 137–141.
4. Степанов Г.А. Новые методы реконструктивной микрохирургии спинного мозга при тяжелой травме. – М: «Сайнс-пресс». – 2011. – 120 с.

УДК 618

КЛИНИКО-МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТИНА РЕСПИРАТОРНОГО ДИСТРЕСС СИНДРОМА НА ФОНЕ СЕПСИСА НОВОРОЖДЕННЫХ

Кузнецова И.В., Ушаков И.Ю., Попов А.А.

ГБОУ ВПО «Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России», Красноярск, e-mail: popov853@rambler.ru

На данном уровне развития медицины, а в частности, неонатологии, сепсис новорожденных является одной из самых часто встречаемых нозологий, которая в большинстве случаев сопровождается развитием опасных осложнений, угрожающих жизни ребенка. К подобным осложнениям относятся такие как: пневмония, бактериальный менингит и менинго-энцефалит, некротизирующий энтероколит и т.п., которые косвенным образом приводят к развитию респираторного дистресс синдрома, что усложняет состояние ребенка и усугубляет течение септического процесса.

Ключевые слова: синдром, сепсис, новорожденные

CLINICAL AND MORPHOLOGICAL PICTURE OF RESPIRATORY DISTRESS SYNDROME WITH SEPSIS NEWBORN

Kuznetsova I.V., Ushakov I.Y., Popov A.A.

Medical University «Krasnoyarsk State Medical University prof. V.F. Voyno-Yasenetsky Russian Ministry of Health», Krasnoyarsk, e-mail: popov853@rambler.ru

At this level of development of medicine, and in particular, neonatology, neonatal sepsis is one of the most frequently encountered nosology, which in most cases is accompanied by the development of dangerous complications that threaten the life of the child. Among such complications are such as pneumonia, bacterial meningitis and meningo-encephalitis, necrotizing enterocolitis, etc., which indirectly leads to the development of adult respiratory distress syndrome, which complicates the child's condition worsens and during sepsis.

Keywords: syndrome, sepsis, newborn

Учитывая наличие частичного иммунодефицита новорожденных детей, особенно в группе недоношенных детей с низкой, очень низкой и экстремально низкой массой тела, у которых барьерные функции организма развиты не достаточно, на фоне морфо-функциональной незрелости органов и систем чтобы противостоять инфекции, явления эндотоксикоза протекают очень тяжело и угрожают нарушением витальных функций организма, именно за счет этих факторов проблема сепсиса новорожденных остается актуальной на сегодняшний день.

Цель исследования

Оценить значение клинико-морфологической картины респираторного дистресс синдрома на фоне сепсиса новорожденных.

Задачи исследования

1. Оценить категорию новорожденных наиболее подверженных развитию сепсиса.
2. Провести анализ клинических данных у детей с сепсисом новорожденных, у которых в последующем развился респираторный дистресс синдром.
3. Оценить патоморфологическую картину легких умерших детей с диагнозом сепсис новорожденных и как осложнение респираторный дистресс синдром.

Дизайн исследования

В период с 2009 по 2013 год с диагнозом сепсис новорожденных по данным Красноярской Межрайонной детской клинической больницы было проведено 90 детей. Из них (17 детей) – 18,9% приходится на 2009 год, (15 детей) – 16,6% на 2010 год, (21 ребенок) – 23,5% на 2011 год, (23 ребенка) – 25,5% на 2012 год, (14 детей) – 15,5%.

Из общего количества детей за период с 2009 по 2013 годы, с диагнозом ранний неонатальный сепсис 41 ребенок (45%), с диагнозом бактериальный сепсис новорожденного 49 детей (55%).

По гестационному возрасту в категории доношенных детей за пять лет, 26 детей (28,8%) – доношенные дети, 18 детей (20%) – дети срок гестации которых 35–36 недель, 24 ребенка (33,3%) – дети со сроком гестации 33–34 недели, 14 детей (15,6%) – дети со сроком гестации 31–32 недели, 8 детей (8,9%) – дети со сроком гестации менее 30 недель.

Диагноз сепсис выставлялся на основании антенатального анамнеза, клинической картины, лабораторных и инструментальных методов исследования таких как:

1. Показатели температуры тела, цвет кожных покровов, присутствие мраморности.

2. Показатели частоты дыхания.

3. Наличие пареза кишечника.

4. Показатели артериального давления, частоты сердечных сокращений, учитывая инотропную поддержку.

5. Уровень сознания, наличие патологических рефлексов и знаков.

6. Водный баланс организма (наличие отеков, темп диуреза, уровень мочевины и креатинина).

7. В анализах крови уровень лейкоцитов, С-реактивный белок, прокальцитонин-овый тест, наличие незрелых форм более 20%, глюкоза крови, количество билирубина, показатели гемостаза, уровень лактата.

Все эти показатели отражают выраженность эндотоксикоза, тяжесть которого определяет тяжесть течения септического

процесса, требующие незамедлительной медикаментозной и респираторной коррекции.

За данный период времени в группе исследуемых детей с диагнозом сепсис, антенатально отмечались заболевания:

– Урогенитальной системы (хламидиоз, кандидоз, уреоплазмоз, LUES, пиелонефрит, уретрит, кольпит, эрозия шейки матки и т.д.) 45,8%

– ОРВИ первой и второй половины беременности 16,5%

– Вирусные заболевания (ВПГ, ЦМВ, и т.д.) 14%

– Другие заболевания (ПОНПИ, угроза прерывания, анемия, ИЦН, наркомания, алкоголизм) 23,7%.

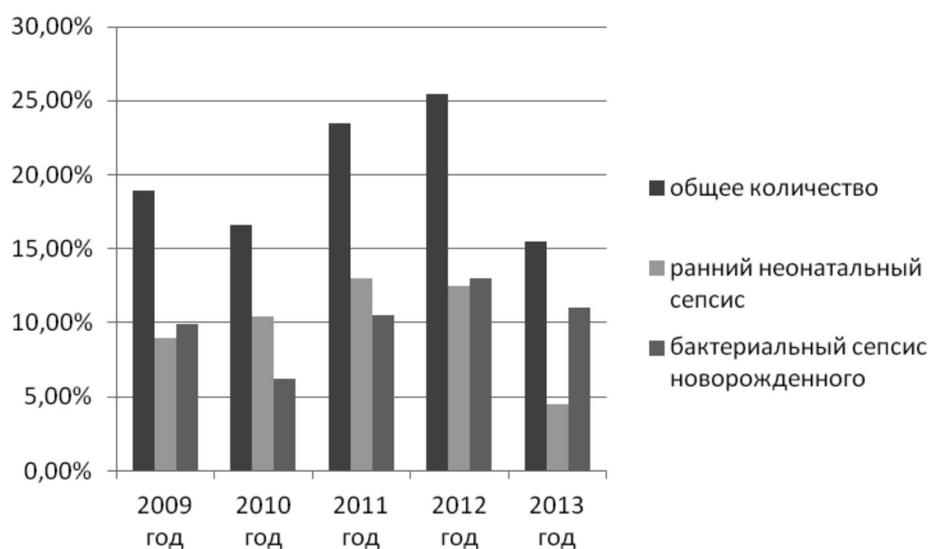


Рис. 1

период с 2009 по 2013 годы

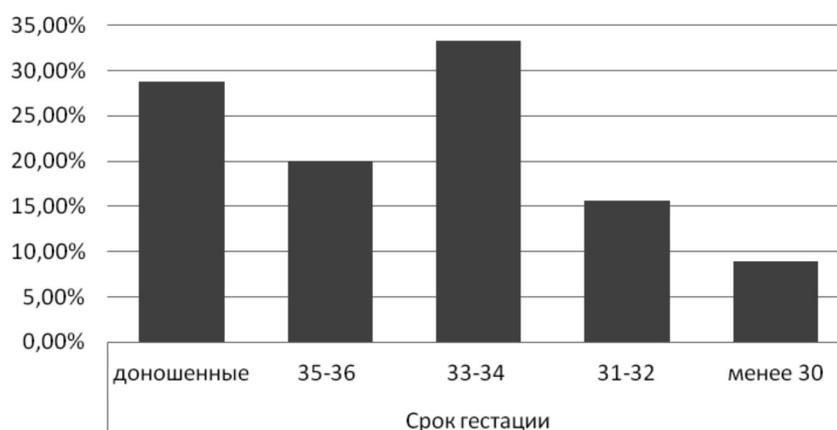


Рис. 2

Учитывая эти показатели с тяжелым эндотоксикозом переходящим в полиорганную недостаточность в группе умерших детей составило 92%, в группе выздоровевших детей 70%.

Еще одним из не менее важных моментов, является развитие респираторного дистресс синдрома, тяжесть которого у детей всех категорий определялась наличием «мощного» эндотоксикоза на фоне воспалительных заболеваний органов и систем, таких как, пневмония, плеврит, вентикулит, менингит, менинго-энцефалит, энтероколит, токсический гепатит, реактивный панкреатит, миокардит, перикардит, эндомикардит и т.д.

По данным исследования за пять лет бактериальный сепсис опосредован наличием и сочетанием таких заболеваний как:

1. Бактериальные заболевания дыхательной системы с развитием респираторного дистресс синдрома (пневмония, плеврит) – 94,6%.

2. Поражение Ц.Н.С. (вентикулит, менингит, менинго-энцефалит) – 76,4%.

3. Поражение Ж.К.Т. (энтероколит, токсический гепатит, реактивный панкреатит) – 78,6%.

4. Поражение С.С.С.(миокардит, перикардит, эндомикардит) – 28,4% .

Как видно из рисунка в большинстве случаев тяжесть состояния зависит от тяжести декомпенсации респираторных функций легочной системы.

У умерших детей исследуя патоморфологическую картину строения легких с диагнозом сепсис(ранний неонатальный, бактериальный сепсис), отслеживаются общие признаки.

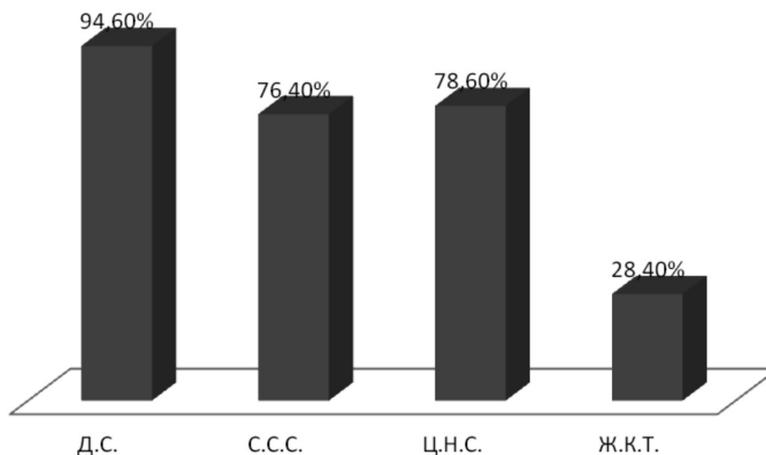


Рис. 3

Макроскопически	Микроскопически
1. Увеличена масса легких в 1,5–2 раза по сравнению с нормой	1. Межальвеолярный отек.
2. Легкие сжаты, заполняют плевральную полость на 1/2–2/3.	2. Ателектазы, дистелектазы.
3. В плевральной полости серозный выпот в количестве 5–15 мл.	3. Десквамация альвеолярного эпителия.
4. Легкие полнокровны.	
5. Отмечаются множественные кровоизлияния в паренхиму легких	4. Очаговые кровоизлияния.
6. Фрагменты легочной ткани тонут в воде, на ощупь плотные.	5. В просвете мелких бронхов эритроцитарные сладжи.
7. Проба на пневмоторакс в большинстве случаев отрицательная	
В случае развития пневмонии добавляются следующие признаки	
1. Гнойный экссудат в просвете крупных бронхов.	1. Лимфо-лейкоцитарная инфильтрация легочной ткани.
2. Абсцессы с гнойным содержимым	

В категории детей с диагнозом сепсис, респираторный дистресс новорожденных возникший как самостоятельное заболевание первично отмечено 34,8% детей. В данную категорию вошли недоношенные дети с низкой (42%) и экстремально низкой (58%) массой тела. У остальной категории детей, где респираторный дистресс возник на фоне септического процесса с развитием пневмонии 65,2%.

Выводы

1. Сравнивая по сроку гестации новорожденных детей, больше подвержены недоношенные дети, дети с ОНМТ и ЭНМТ, в акушерском анамнезе которых наблюдается различная патология матери до беременности и во время беременности, такая как инфекция урогенитальной системы специфическая и неспецифическая, респираторная вирусная инфекция, и беременность протекающая с угрозой прерывания.

2. На основании исследования можно сделать вывод о том, что самым часто встречаемым осложнением является респираторный дистресс синдром, тяжесть которого определяется наличием легочной и внелегочной патологии.

3. Явления эндотоксикоза опосредованные септическим процессомотягощают течение и терапию РДС, пневмонии, патологии центральной нервной системы, сердечно-сосудистой системы, желудочно-кишечного тракта, вызывая «массивный»

метаболический ацидоз, который вызывает большую гипоксимию, и еще в большей степени усугубляет течение основного заболевания, приводя к появлению кровоизлияний в ткани головного мозга, слизистой желудочно-кишечного тракта, паренхиму легких, плевру, эндокард.

Список литературы

1. Михельсон В.А., Сидоров В.А., Степаненко С.М. Анестезия и интенсивная терапия в педиатрию. – М., Дельрус, 2007. – 126 с.
2. Курек В.В., Кулагин А.Е., Фурманчук Д.А. Анестезия и интенсивная терапия у детей. -М: Медицинская литература, 2006. – 240 с.
3. Тимченко В.Н., Леванович В.В., Михайлов И.Б. Инфекционные болезни / Педиатрия. – Элби.- Спб, 2007. – 384 с.
4. Климанов В.В., Садыков Ф.Г. Клиническая патофизиология детского возраста. – СПб.: Лань, Сотис, 1997. – 157 с.
5. Володин Н.Н. Неонатология. Национальное руководство. – ГЭОТАР-Медиа.-2014. – 896 с.
6. Инфекции в акушерстве и гинекологии / Под редакцией О.В. Макарова, В.А. Алешкина, Т.Н. Савченко. 2 е издание Москва «МЕДпресс информ» 2009. – 464 с.
7. Дегтярева М.В. Бирюкова Т.В. Володин Н.Н., Солдатова И.Г. и др. Клинико-лабораторные особенности раннего неонатального сепсиса у детей различного гестационного возраста и оценка эффективности иммунозаместительной терапии пентаглобином // Педиатрия. – 2008. – Т. 87, № 1. – С. 32–40.
8. Самсыгина Г.А., Шабалов Н.П., Дегтярева М.В. Сепсис. Неонатология: национальное руководство. Под ред. Н.Н. Володиной. – М.: изд-во Геотар-Медиа, 2007. – С. 673–687.
9. Гельфанд Б.Р., Руднов В.А., Проценко Д.Н. и др. Сепсис: определение диагностическая концепция, патогенез и интенсивная терапия. Сепсис в начале XXI века. Клинические рекомендации РАСХИ. Под ред. В.С. Савельева и Б.Р. Гельфанда. – М.: изд-во Литера, 2006. – 67 с.

УДК 332.05+614.2

ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВА, МЕДИЦИНСКОЙ НАУКИ И «ТЕХНОЛОГИЙ» НА ИЗМЕНЕНИЯ БОЛЬНИЧНОГО СЕКТОРА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

¹Малаховская М.В., ²Ленская Л.Г., ¹Гибельгауз Л.И.,
¹Сибилева Л. А., ¹Радионова Е.С.

¹ФБГОУ ВПО ТГАСУ «Томский государственный архитектурно-строительный университет», Томск, e-mail: reu275@sibmail.com;

²ОГАУЗ «ТОКБ» «Региональный центр мониторинга безопасности лекарственных средств», Томск, e-mail: l_liudmiladoctor@mail.ru

Господствующее положение госпитального сектора в системе и бюджете здравоохранения, принципиально важно для формирования и поддержания человеческого капитала нации, привело к необходимости его модернизации с учетом основных медицинских достижений последнего столетия. По мере того, как потребность в медицинских услугах меняется, требуется адекватное реагирование рынка медицинских услуг. Организационные и технологические изменения в больничном секторе как особой среде национального хозяйства, предопределяют необходимость выявления и учета социальных особенностей и экономических ограничений. Воздействие взаимосвязанных социального, экономического (доходного) факторов, определяющих ожидания относительно функций и результатов медицинских вмешательств представлены с трех позиций: перемены со стороны требований и ожиданий; перемены со стороны возможностей предоставления помощи; изменения со стороны среды. Это позволяет обосновать вывод о размытости представлений о целях трансформирования системы здравоохранения. В этих условиях ориентация больниц на внутренние источники экономии средств для улучшения своего положения – важный, но не решающий фактор повышения эффективности национального здравоохранения.

Ключевые слова: госпитальный сектор, здравоохранение, факторы модернизации

THE NEED TO TAKE INTO ACCOUNT FACTORS, WHICH DETERMINE CHANGES, IN THE MANAGEMENT OF MODERNIZATION IN THE HOSPITAL SECTOR OF HEALTH

¹Malakhovskaya M.V., ²Lenskaya L.G., ¹Gibelgayz L.I., ¹Sibileva L.A., ¹Radionova H.S.

¹Tomsk State Architecture and Building University, Tomsk, e-mail: reu275@sibmail.com;

²Autonomous Regional State Health Agency «Tomsk Regional Clinical Hospital»,
Tomsk, e-mail: l_liudmiladoctor@mail.ru

The hospital sector's dominant position and the health budget, which is crucial to the formation and maintenance of human capital of the nation, led to the need to modernize with the main medical advances of the last century. As soon as the need for health services is changing, it requires an adequate response to the health care market. Organizational and technological change in the hospital sector as a special environment of the national economy motivates the need to identify and determine the integration of social features and economic constraints. Impact of interrelated social, economic (income) factors determining expectations about the functions and results of medical interventions are presented in three positions: changes from the requirements and expectations; changes from the possibilities of providing assistance; changes in the environment. This allows valid conclusions about the blurring of the purpose of transforming the health care system. Under these conditions, the orientation of the hospitals on domestic sources savings to improve their situation – an important but not decisive factor in increasing the efficiency of national health.

Keywords: hospital sector, public health, the factors of modernization

Изменения, происходящие в социально-экономической системе России, не могли не затронуть сектора здравоохранения, принципиального для обеспечения качества её человеческого капитала. Основные медицинские достижения последнего столетия состоялись в стационарах (госпитальном секторе здравоохранения). Вместе с тем, госпитальный сектор все еще поглощает большую часть бюджетов здравоохранения, однако, ни число организационных единиц, ни структура госпитального сектора не претерпели изменений, ожидавшихся в связи с прогрессом технологий.

Базовая составляющая госпитального сектора – организация здравоохранения, обеспечивающая стационарное пребывание пациентов в процессе лечения, обеспечивает поставку ожидаемых общественных благ (различных видов медицинской и сестринской помощи) для воспроизводства физического (по меньшей мере) компонента человеческого капитала [3]. Термин «больница» по отношению к ним рассматривается в современной науке организации здравоохранения как устаревший, однако, оправдывает современное использование термина и его присутствие в наименовании систе-

мообразующих для региональных и отраслевых систем здравоохранения, организаций («Областная/краевая/республиканская клиническая больница» или «Железнодорожная / работников водного транспорта и проч. больница»). Следует определять больницу как организацию здравоохранения, структурная определенность которой описана в виде «многопрофильное стационарное и поликлиническое объединение, осуществленное на основе единства системы управления и источников финансирования», где сложность состава поддерживает универсальность функций. Госпитальный сектор в выполнении вмененных ему задач опирается именно на функционирование больниц. Стационарная составляющая больниц, обеспечивающая непрерывность пребывания пациентов для контроля качества лечебного процесса, обычно организуется как монопрофильная или многопрофильная. Значительную лепту в усиление роли больниц внесло развитие асептических и антисептических методов, анестезии и хирургии, революция в техническом оснащении, снизилась распространенность инфекционных заболеваний, прежде всего в родильных и хирургических отделениях. Возрос уровень сложности хирургических вмешательств с увеличением числа выздоровлений. Прогресс военной хирургии, произошедший в годы второй мировой войны, существенно изменил технологию и организацию хирургической помощи. Были технологизированы новые области хирургии (коронарное шунтирование, пересадка органов, микрохирургия), появились блоки интенсивной терапии, которые позволили выжить большому числу тяжелых больных. Повысилась специализация больниц, появились новые врачебные специальности, отделения, центры, технологии становились все более сложными и более дорогими. Развитие фармацевтической науки и промышленности позволило изменить арсенал способов борьбы по заболеваниям. Появились крупные учреждения на базах высших учебных заведений (Центры), в которых апробируются технологии лечения, выхаживания больных. Трансфер технологий за пределы Центров, и окружающих больниц широкое освоение новых специальностей стерли различия в оснащении и технологиях помощи, создав предпосылки универсальности больниц.

Подобное развитие событий можно оценить как прогресс. Снижение числа стационарных коек и более интенсивное использование оставшихся (отразившееся в показателях: увеличение оборота койки, снижение продолжительности стационар-

ного лечения) в странах Западной Европы стало возможным в связи с выведением за рамки стационарного лечения долгосрочных психиатрических больных, материально зависимых пожилых людей. Результатом реструктуризации стало сокращение чрезмерно больших и неоправданно маленьких больниц, что сопровождалось повышением технологии амбулаторного лечения и реабилитации. Ситуация в постсоветских секторах здравоохранения оказалась иной: закрытие больниц, преимущественно малых, сокращение числа коек не сопровождалось компенсирующими технологическими изменениями. Не смотря на наличие «пилотных» проектов, ожидаемых результатов в «сквозной технологизации» стационарной и амбулаторной помощи пока не достигнуто. Во-первых, сравнительные данные не дают рекомендаций в отношении числа коек, необходимых для каждой отдельной страны по профилям стационаров и в целом. Во-вторых, не следует думать, что проблема избытка емкости стационарной помощи может быть решена путем простого закрытия некоторых учреждений, ведь остающиеся, как правило, оборудованы не лучше и, соответственно, не подготовлены к решению проблем, которые будут перенесены на них сегодня и обязательно возникнут в будущем.

Воздействие взаимосвязанных социального, экономического (доходного) факторов, определяющих ожидания относительно функций и результатов медицинских вмешательств, могут быть представлены с трех позиций: Перемены со стороны требований и ожиданий; Перемены со стороны возможностей предоставления помощи; Изменения со стороны среды.

Перемены со стороны требований и ожиданий, рождаются, в основном, демографическими процессами: низкая рождаемость, старение населения (доля лиц старше 65 лет неуклонно растет), миграция (в том числе – маятниковая миграция), к которым добавляются меняющаяся картина заболеваемости, меняющиеся факторы риска (профессиональные, экологические, социальные и др.), больничные инфекции, меняющиеся общественные ожидания и др.

Рост числа пожилых людей – основных пользователей медицинских услуг (на их долю приходится, как правило, половина объема работы больниц), предполагает разграничение между расходами на социальную опеку и собственно медицинскими расходами. Нет оснований считать, что интенсивность использования стационарных медицинских услуг пожилыми людьми останется неизменной. Старшее поколение

завтрашнего дня, возможно, окажется в более выгодном положении благодаря лучшему питанию и социальным условиям, но социогенное и технологическое «сверхдавление» на работника, наблюдаемое в современных производственных системах, не могут миновать, не оставив последствий в виде ущерба для здоровья [1].

Состав населения меняется в результате миграции: потребности мигрантов в медицинской помощи отличаются от потребностей основного населения, беженцам необходимы психологическая и психиатрическая помощь, лечебные учреждения должны проявлять восприимчивость к различиям культурных традиций, в том числе через создание освященных помещений для молитв, различных режимов питания, распорядка посещений и пр. [10].

Чтобы успешно выполнять свою основную функцию – лечение больных – стационары должны гибко реагировать на изменения в статистической картине заболеваний. Изменение в режиме питания способствовало возникновению новых тенденций в распространении, например, как ишемической болезни сердца. Международная торговля табачными изделиями привела к глобальной эпидемии болезней, обусловленных курением. Есть и другие примеры. Изменения картины заболеваемости могут быть обусловлены также изменениями взаимосвязи между человеком и его микробной средой. По мере того, как менялся образ жизни, возникали новые инфекционные болезни, состав которых будет меняться и в будущем. Лечебные учреждения повлияли на изменение картины распространения внутрибольничных инфекций, прежде всего, инфекции, резистентные к антибиотикам, которые приобретаются именно в стационарах. Изменение технологии выхаживания новорожденных привело к тому, что «омолодились» и получили возможность к развитию в позднейших периодах жизни многие распространенные «сопряженные» болезни, например: инсульт, рак желудка, рак груди [9]. Необходимо учесть, что совершенствование технологий детской помощи, может дать наблюдаемый и статистически значимый фактор заболеваемости в секторе помощи взрослому населению с запаздыванием 20–60 лет. Это имеет принципиальное значение для планирования будущей структуры больниц и их технологической оснащенности. Рост медицинских знаний и информированности населения и ожидание более высокого качества обслуживания, могут побудить больницы и других поставщиков услуг к увеличению и изменению услуг и струк-

туры лечебно-диагностической деятельности, к повышению стандартов обслуживания [7]. Пациенты все чаще требуют, чтобы их посещали и обследовали тогда, когда это удобно им, а не врачам. Благодаря Интернету, многие пациенты считают (иногда вполне обоснованно), что знают о своих заболеваниях и технологиях помощи не меньше, чем врачи.

Вторая группа причин изменений – перемены со стороны возможностей предоставления помощи – может быть определена как следствие технико-технологических изменений здравоохранения.

Технический прогресс и клиническая наука привели как к резкому расширению спектра доступных форм медицинских вмешательств, так и к расширению групп пациентов, к которым эти вмешательства могут быть применены. Новые технологии внедряются, новые медикаменты снижают суммарную и индивидуальную потребность в стационарной помощи: длительное лечение больных СПИД заменяют антивирусной поддерживающей амбулаторной терапией, противораковые препараты могут привести к излечению, появляются новые вакцины против инфекций и некоторых видов рака, расширяются возможности эндоваскулярных процедур. Развитие технологий заметно влияет на состав и подготовку персонала, оборудование и структуру лечебных учреждений. Динамика состояния здоровья конкретного больного отслеживается (и будет отслеживаться в большем числе случаев) в реальном времени с помощью точнейших датчиков. Развивается телемедицина. Распространение новых технологий будет способствовать изменению характера взаимоотношений между учреждениями здравоохранения, все более формируя их сетевой характер.

Изменения структуры предлагаемых видов медицинской помощи в медицинской организации возникают вследствие старения населения, сокращения доли работников, намеревающихся осуществлять деятельность в секторе здравоохранения [8]. Среди работников преобладают женщины, сочетающие карьеру с домашней деятельностью. Одно из решений проблемы – децентрализованное управление и гибкие контракты найма. Концепция «гибкой формы» чревата тем, что персонал станет менее устойчивым и менее умелым, многое зависит от методов внедрения «гибкости». Второе возможное условие решения – интернационализация рабочей силы в секторе здравоохранения. Одни страны вербуют иностранных работников-профессионалов, тогда как страны-доноры рабочей силы про-

тивостоят снижению профессиональных статусов в национальном здравоохранении.

Третья позиция анализа причин изменений – перемены со стороны среды, включая:

1. Приоритеты финансирования: госпитальный сектор, занимая заметное место в структуре бюджета здравоохранения, становится мишенью правительственных мер сдерживания государственных расходов. Но объем средств, направляемых на здравоохранение, – проблема политическая, связанная с выбором приоритетов в развитии человеческого капитала. Подушевое финансирование, равно как и перенос издержек на оплату получаемой «медицинской услуги» на пациента, лишает больницу долгосрочной финансовой устойчивости, требующейся для инвестирования в квалификацию и компетенцию персонала, освоение оборудования и технологий помощи.

2. Интернационализация системы здравоохранения. Среда, в которой функционируют медицинские учреждения, можно назвать глобальной: движение пациентов и поставщиков медицинских услуг из одних стран в другие, поставки услуг организациями одной страны пациентам другой страны, создание учреждений в иностранных государствах – реальность конкурентной ситуации, наблюдаемой в национальном здравоохранении.

3. Организационно-управленческие факторы здравоохранения. Национальная система управления здравоохранением в настоящее время находится в критическом состоянии, ее функционирование – одна из наболевших проблем. Пока не были определены приоритетные цели здравоохранения, стала разрушаться система профилактической медицины. Замысел модернизации здравоохранения, рассматриваемой как управленческий процесс, к сожалению, не обнаруживает задач одновременного и опережающего преобразования управленческой модели здравоохранения [2]. Целью проводимой реформы здравоохранения провозглашается повышение доступности и качества медицинской помощи для широких слоев населения. Следует отметить, что подобная цель в реформировании системы здравоохранения ставится впервые. В предыдущие годы ставилась более узкая цель «улучшение здоровья населения» [5]. Думается, что заявленный масштаб цели, несколько смещающий фокус преобразований в технико-технологическую плоскость, выводит из поля зрения одну из основных качественно нарастающих проблем системы здравоохранения – резкое ухудшение здоровья населения. Конечно, технико-технологическая модернизация подразумевает

преобразование возможностей для улучшения здоровья граждан. Однако, в критериях оценки эффективности предпринимаемых инвестиций это не обозначено, следовало бы провести коррекцию цели современной реформы здравоохранения: «улучшение здоровья населения, путем повышения доступности и качества высокотехнологичной медицинской помощи для всех слоев населения на основании инвестиций в квалификационную характеристику работников, технико-технологическую модернизацию имущественного комплекса и изменение модели управления национальной системой охраны здоровья». В такой формулировке цель реформы здравоохранения будет соответствовать и стратегии модернизации здравоохранения, объединит национальные проекты, среди которых приоритетный Национальный проект «Здоровье». Соглашаясь с мнением [6] о перечне необходимых к постановке и решению задач управления изменениями в здравоохранении, нельзя в связи с проведенным нами анализом, согласиться с их ранжированием, предлагаемым автором. Представляется важным учесть «трехкомпонентность» связей, возникающих в управленческой функции: субъектные связи (определяющие адрес и цель изменений), процессные связи (технологии, организация всех взаимодействий, финансирование (и шире – ресурсные связи)) и «результатные» связи (что именно появится в процессе преобразования, какие качественные особенности являются приоритетом для контроля и как это изменит место здравоохранения (и конкретной его организации) в составе национальной/территориальной социально-экономической системы. От «исходного» пункта «конструкции» изменений зависит и конструкция процесса управления и результат ее применения: избранная модель методов, средств и механизмов не является нейтральной ни для сектора здравоохранения, ни для общества. Наиважнейшим в предметном составе проектируемых изменений является именно госпитальный сектор – основной потребитель ресурсов, формирующий технологическое, стоимостное и продуктивное «лицо» сектора. Ключевой структурой перемен является больница – квалифицированные врачи, высокие технологии и медицинское оснащение системы здравоохранения представлены именно госпитальным сектором.

4. Административные и институциональные факторы. Следует обратить внимание на то, что реализация задач модернизации в сжатые сроки затруднена одновременностью совершенствования системы государственной власти в РФ [4].

Выводы

1. Исторически обусловленная неравномерность вызревания условий функционирования сектора охраны и обеспечения восстановления здоровья нации недвусмысленно обнаруживает проблемное поле, обусловившее потребность в модернизации, требования системности, упорядоченности и целесообразности как перемен, так и управления изменениями.

2. Сосредоточение основных результатов и ресурсов здравоохранения указывают на госпитальный сектор как ключевой фактор, эффективность и необратимость изменений в котором приведут к качественным изменениям здравоохранения.

3. Выявленные изменения факторов, определяющих ожидания относительно функций и результатов медицинских вмешательств, перемены со стороны возможностей предоставления помощи» и перемены со стороны среды указывают на существование различающихся моделей самих перемен.

4. Представляется, что приоритетность организационно-управленческих факторов может стать решающим условием создания соответствия между способом осуществления и ожидаемыми переменами в здравоохранении.

Список литературы

1. Калашников В. Спрос и предложение рабочей силы в России: кто бежал быстрее? // Вопросы экономики. – 2012. – № 2. – С. 52–66.
2. Ленская Л.Г., Панфилова Е.В., Малаховская М.В. Целеполагание как фактор повышения эффективности менеджмента здравоохранения // Здравоохранение Российской Федерации. – 2005. – № 5. – С. 35–37.
3. Малаховская М.В., Ленская Л.Г., Колов Ю.Н., Панфилова Е.В. Сфера охраны здоровья как компонент национального хозяйства // Здравоохранение Российской Федерации. – 2005. – № 5. – С. 25–27.
4. Минздрав России и его руководитель: инициативы, достижения, оценки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://demoscope.ru/weekly/2014/0617/opros04.php> (дата обращения 16.11.2014).
5. Тернов С.Ф., Малаховская М.В. Экономические принципы государственного регулирования рынка медицинских услуг // Экономика здравоохранения. – 2005. – № 1. – С. 34.
6. Яковлева Т.В. Современные проблемы законодательного регулирования в сфере здравоохранения // Управление здравоохранением. – 2004. – № 3. – С. 43–52.
7. Chappel J.H. Dual diagnosis: A psychiatric perspective // Behavioral Health Management. – 1995. – № 15. – P. 34–36.
8. Hurst K. Primary Care Trust Workforce Planning and Development // London: Whurr Publishers Ltd. – 2005. – P. 86–101.
9. Kuh D., Ben-Shlomo Y., Lynch J., Hallqvist J. PowerLife course epidemiology // Epidemiol Community Health. – 2003. – № 57. – P. 778–783.
10. Mattson S. and Lew L. Culturally sensitive prenatal care for Southeast Asians // Journal of Obstetric, Gynecologic and Neonatal Nursing. – 1992. – № 21. – P. 48–54.

УДК 612.12:616.71-002.2-099

ИЗМЕНЕНИЕ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭНДОГЕННОЙ ИНТОКСИКАЦИИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ХРОНИЧЕСКОГО ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОГО ОСТЕОМИЕЛИТА

Накоскина Н.В., Спиркина Е.С., Судницын А.С.

ФГБУ «Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» имени академика Г.А. Илизарова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Курган, e-mail: natalya.nakoskina@rncvto.ru, spirkina.82@mail.ru, Anatol_anatol@mail.ru

Исследовано содержание веществ низкой и средней молекулярной массы в процессе лечения. Установлено, что уровень ЭИ повышен на всех этапах лечения, что приводит к развитию хронической эндогенной интоксикации, которая замедляет темпы лечения и реабилитации больных с данным диагнозом.

Ключевые слова: остеомиелит, эндогенная интоксикация, вещества низкой и средней молекулярной массы (ВНиСММ), молекулы средней массы (МСМ), олигопептиды (ОП)

CHANGE IN BIOCHEMICAL INDICES OF ENDOGENOUS INTOXICATION IN THE TREATMENT OF CHRONIC POSTTRAUMATIC OSTEOMYELITIS

Nakoskina N.V., Spirkina E.S., Sudnitsyn A.S.

FGBU «Russian Scientific Center «Restorative Traumatology and Orthopaedics Academician G.A. Ilizarov» the Ministry of Health of the Russian Federation, Kurgan, e-mail: natalya.nakoskina@rncvto.ru, spirkina.82@mail.ru, Anatol_anatol@mail.ru

The content of low and medium molecular weight during treatment. Found that increased levels of EI at all stages of the treatment, leading to the development of chronic endogenous intoxication, which slows the rate of the treatment and rehabilitation of patients with the diagnosis.

Keywords: osteomyelitis, endogenous intoxication, of low and medium molecular weight (SL & AMW), medium-weight molecules (MSM), oligopeptides (OP)

В настоящее время для оценки уровня эндогенной интоксикации (ЭИ) существуют различные методы, в частности, основанные на исследовании белков плазмы и клеток крови. В общей структуре заболеваний опорно-двигательного аппарата на долю остеомиелита приходится 6,5% [1]. Под хроническим остеомиелитом понимают неспецифическое гнойно-воспалительное и гнойно-некротическое поражение костной ткани (остит), костного мозга (миелит), надкостницы (периостит) и окружающих мягких тканей. Хронический травматический остеомиелит является результатом перехода в хроническую форму острого воспалительного процесса указанных структур, осложнившего травму костей. Развитие у пациентов как острой, так и хронической эндогенной интоксикации является одной из причин, замедляющих темпы лечения и реабилитации больных с данным диагнозом [2].

Целью исследования явилось определение концентрации веществ низкой и средней молекулярной массы (ВНиСММ) в биологических средах организма для оценки выраженности степени эндогенной интоксикации на различных этапах лечения остеомиелита.

Материалы и методы исследования

Биохимические исследования проведены у 16-и пациентов страдающих хроническим остеомиелитом

пяточной и смежных костей стопы, в возрасте от 30 до 59 лет. Давность заболевания составляла от 1 года до 40 лет, при этом всем больным ранее были предприняты неоднократные попытки как консервативного, так и оперативного лечения, в результате которых стойкой ремиссии гнойного процесса достигнуто не было. Объектом исследования послужили плазма крови и эритроцитарная масса, которые отбирались на следующих этапах лечения: до операции, 2–3 сутки после операции, 15 сутки после операции и перед выпиской.

Выбор объема оперативного вмешательства, варианта фиксации сегмента, ортопедической коррекции, антибиотикотерапии, инфузионной дезинтоксикационной терапии осуществлялся на основании характера и локализации гнойного процесса с учетом возраста больного, состояния мягких тканей, рентгенографии, КТ, микробного пейзажа. Антибиотикотерапия, с учетом чувствительности микрофлоры, начиналась в 1-е сутки после оперативного вмешательства и продолжалась от 7 до 20 суток.

Для характеристики уровня эндогенной интоксикации в плазме и эритроцитах крови определяли уровень ВНиСММ с расчетом катаболического пула по методу Малаховой. [3]. Олигопептиды (ОП) определяли по методу Лоури [4]. Значения показателей полученных на этапах лечения сравнивали со значениями, полученными до операции и с контрольной группой. В качестве контрольной группы были исследованы образцы сыворотки крови 9 практически здоровых людей (мужчины n = 2, женщины n = 7) в возрасте от 30 до 62 лет.

Статистическую обработку результатов проводили с помощью методов непараметрической стати-

стики, используя программы «Microsoft Excel – 97» и «AtteStat» Версия 1.0 [5]. Для независимых выборок оценивали достоверность различий с помощью W-критерия Вилкоксона. Для установления статистически значимых различий между несколькими группами вычисляли критерий Крускала-Уоллиса. Результаты рассчитаны с помощью медианного теста.

Результаты исследования и их обсуждение

Молекулы средней массы (МСМ) на 80% состоят из белков и их метаболитов, а 20% относятся к биологически активным веществам и соединениям промежуточного обмена. Развитие эндогенной интоксикации (ЭИ) является результатом дисбаланса между поступлением токсинов в кровь и их детоксикацией. Одним из самых чувствительных признаков ЭИ является увеличение уровня МСМ. По современным представлениям различают четыре фазы развития ЭИ, заключающиеся в перераспределении между биологическими средами ВНиСММ [6, 7].

В ходе лечения нами отмечено достоверное повышение концентрации ВНиСММ в плазме крови у пациентов на всех этапах лечения, относительно нормальных значений, что отражено в таблице. Из данных таблицы видно, что степень интоксикации до операции достоверно возрастает (уровень ВНиСММ в плазме крови до операции, превышает показатели нормы более чем в 2 раза). Относительно дооперационного

периода наблюдается тенденция к снижению показателей продуктов ЭИ.

Процентное содержание катаболического пула плазмы крови, т.е. общее содержание продуктов распада, до операции, имеет аналогичную картину: превышает норму более чем в 2 раза и остается повышенным на всех этапах проводимого лечения. В эритроцитарной массе крови не отмечено накопления ВНиСММ. На 15-е сутки после операции, отмечено незначительное снижение данного показателя по сравнению с дооперационным уровнем, что возможно связано с истощением сорбционной емкости эритроцитов и недостаточной естественной детоксикацией [8]. Нами не отмечено достоверных изменений содержания ОП в плазме крови, хотя их уровень и превышал норму, но после операции и на всех следующих этапах лечения оставался ниже дооперационных значений. В эритроцитарной массе крови содержание ОП в ходе лечения имело тенденцию к снижению.

Таким образом, изменения, зарегистрированные у пациентов с хроническим посттравматическим остеомиелитом пяточной кости свищевой формы, соответствуют третьей фазе ЭИ (фаза временной декомпенсации систем и органов детоксикации) [9, 10, 11]. Общий уровень ЭИ при лечении пациентов с данным диагнозом, складывается из интоксикации, связанной с воспалительным процессом и последствиями хирургического вмешательства.

Изменение содержания ВНСММ в плазме и эритроцитах крови при остеомиелите в динамике лечения

Срок	ВНСММ, усл.ед.		Катаб.пул, %		ОП, мкг/мл	
	плазма	эритроциты	плазма	эритроциты	плазма	эритроциты
Контроль	6,99 (4,60÷ 9,16)	11,84 (6,48÷ 13,66)	9,63 (8,22÷ 16,25)	36,96 (28,24÷ 39,23)	272,76 (241,58÷ 315,26)	236,59 (227,05÷ 272,73)
до операции	15,76* (13,19÷ 19,20)	8,05 (6,93÷ 9,83)	22,22# (14,32÷ 27,23)	33,88 (28,52÷ 39,27)	319,48 (254,0÷ 335,79)	258,42 (165,34÷ 292,58)
2–3 сут. после операции	15,56** (13,25÷ 18,68)	11,61 (8,75÷ 13,11)	21,70** (21,08÷ 23,34)	35,85 (33,96÷ 37,84)	273,16 (267,89÷ 285,0)	240,53 (193,98÷ 254,76)
15 сут. после операции	14,94** (12,44÷ 16,80)	6,82 (5,97÷ 10,54)	19,89# (16,55÷ 22,28)	38,92 (36,24÷ 41,04)	286,59 (276÷ 302,90)	212,39 (195,34÷ 255,51)
перед выпиской	21,65** (19,00÷ 22,15)	7,28 (6,48÷ 11,29)	25,45** (24,68÷ 26,70)	38,58 (33,71÷ 42,88)	291,58 (276,32÷ 296,32)	208,64 (199,10÷ 234,59)

Примечание. * – достоверные различия с нормой при уровне значимости $p < 0,001$. ** – достоверные различия с нормой при уровне значимости $p < 0,01$. # – достоверные различия с нормой при уровне значимости $p < 0,05$. Значения приведены в виде медианы (25-й ÷ 75-й перцентили).

Полученные данные согласуются с литературными: при хроническом эндотоксикозе жизнеспособность организма достигается вследствие развития компенсаторных механизмов. Избыточная активность систем детоксикации в течение длительного времени приводит к постепенному их истощению и снижению резистентности организма к повреждающим факторам среды [12].

Заключение

Все вышеприведенные результаты свидетельствуют о явных признаках ЭИ у пациентов с хроническим посттравматическим остеомиелитом пяточной кости на всех этапах лечения. Развитие хронической ЭИ замедляет темпы лечения и реабилитации больных с данным диагнозом.

Список литературы

1. Повзун С.А. Роль фактора некроза опухолей в патогенезе инфекционно-воспалительного эндотоксикоза / С.А. Повзун // Вестник хирургии. – 1991. – № 7–8. – С. 127–132.
2. Маянский А.Н. Очерки о нейтрофиле и макрофаге / А.Н. Маянский, Д.Н. Маянский. – Новосибирск, 1983. – 45 с.
3. Справочник по лабораторным методам исследования / под ред. Л.А. Даниловой. – СПб.: Питер, 2003. – 736 с.
4. Современные методы в биохимии / под ред. В.Н. Ореховича. – М.: Медицина, 1977. – С. 62–68.
5. Гайдышев И.П. Решение научных и инженерных задач средствами Excel. VBA и C/C++. – СПб.: БХВ – Петербург, 2004. – 512 с.
6. Назаренко Г.И., Кишкун А.А. Лабораторные методы диагностики неотложных состояний. – М.: Медицина, 2002. – С. 568.
7. Добротина Н.А., Копытова Т.В. Эндоинтоксикация организма человека: методологические и методические аспекты // учебное пособие. Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского. – Нижний Новгород, 2004. – С. 72.
8. Ведунова М.В. Уровень эндогенной интоксикации при метаболическом синдроме. / М.В. Ведунова, К.Н. Конторщикова, Н.А. Добротина // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского, сер. Биология. – 2008. – № 2 – С. 87–90.
9. Малахова М.Я. Эндогенная интоксикация как отражение компенсаторной перестройки обменных процессов в организме // Эфферентная терапия. – 2000. – Т. 6, № 4. – С. 3–14.
10. Делиханова М.Н., Платицын В.А., Хворостенко Л.Б., Фролова О.И. Особенности синдрома эндогенной интоксикации у больных с впервые выявленными острыми лейкозами // Медицинская наука и образование Урала. – 2010. – № 1. – С. 7–12.
11. Мельцер И.М., Потапов А.Ф., Эверестова Л.В., Кершенгольц Б.М. Показатели эндотоксикоза и неспецифической адаптивной реакции при распространенном перитоните в условиях Крайнего севера // Анестезиология и реаниматология. – 2004. – № 2. – С. 49–51.
12. Леонтьева Н.В., Белоцерковский М.В. Синдром эндогенной интоксикации. – СПб., 1998. – 48 с.

УДК 616.12-008.331:616.1/4-092

ОСОБЕННОСТИ ВСТРЕЧАЕМОСТИ ДОРСОПАТИИ СОЧЕТАННОЙ С ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ВЕРХНИХ ОТДЕЛОВ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА В СОВРЕМЕННОЙ КЛИНИКЕ ВНУТРЕННИХ БОЛЕЗНЕЙ**Николаев Ю.А., Севостьянова Е.В., Митрофанов И.М.,
Поляков В.Я., Долгова Н.А., Полякова М.Г.***ФГБУ «Научный центр клинической и экспериментальной медицины»
Сибирского отделения РАМН, Новосибирск, e-mail: vpolyakov15@mail.ru*

Проведен анализ встречаемости дорсопатии позвоночника сочетанной с заболеваниями верхних отделов желудочно-кишечного тракта, среди 27929 пациентов терапевтической клиники в период 2003–2014 гг. в зависимости от возраста и пола. Выявлено, что данная коморбидность встречалась у 815 пациентов. За последние 10 лет ее встречаемость возрастала. Чаще встречалась среди мужчин, чем женщин. Ее повышение формировалось за счет возрастной группы 40–59 лет за исключением периода 2012–2014 гг., когда наиболее высокие показатели отмечались среди женщин в возрастной группе 60 лет и старше. Полученные данные требуют дальнейших исследований для изучения общих патогенетических механизмов ее формирования с целью разработки мероприятий по первичной и вторичной профилактике и лечению.

Ключевые слова: коморбидность, дорсопатия позвоночника, заболевания верхних отделов желудочно-кишечного тракта, возраст, пол

FEATURES OF OCCURRENCE OF DORSOPATHIES COMBINED WITH THE UPPER GASTROINTESTINAL TRACT DISEASES IN THE MODERN INTERNAL MEDICINE**Nicolaev Y.A., Sevostyanova E.V., Mitrofanov I.M.,
Polyakov V.Y., Dolgova N.A., Polyakova M.G.***FGBU «Scientific Center for Clinical and Experimental Medicine» Siberian Branch
of the Academy of Medical Sciences, Novosibirsk, e-mail: vpolyakov15@mail.ru*

The analysis of the occurrence of vertebral dorsopathies combined with diseases of the upper gastrointestinal tract among 27929 patients of internal clinic in the period of 2003–2014 years in dependence of age and sex was performed. It has been revealed that the comorbidity occurs in 815 patients. Over the past 10 years its incidence increased. It is more common among men than women. Its increase was formed due to the age group 40–59 years, except the period 2012–2014 years, when the highest indices were among women in the age group 60 years and older. The obtained data require further investigations to study the common pathogenetic mechanisms of its formation in order to develop activities for primary and secondary prevention and treatment.

Keywords: comorbidity, vertebral dorsopathy, diseases of the upper gastrointestinal tract, age, sex

В современной клинике внутренних болезней отмечается рост сочетанной патологии, которая существенно влияет на течение и исход заболеваний [8; 9; 1; 10; 3]. В настоящее время сочетанная патология чаще рассматривается в рамках понятия коморбидности. Коморбидность определяется как сочетание у одного больного двух и/или более синдромов или заболеваний, патогенетически взаимосвязанных между собой или совпадающих по времени у одного пациента вне зависимости от активности каждого из них [1]. Среди лиц с коморбидностью отмечаются более высокие показатели смертности, более высокий риск госпитализации, более низкое качество жизни и сниженные функциональные возможности [8; 9]. В связи с чем повышается значение разработки новых медицинских технологий по диагностике, лечению и реабилитации пациентов с коморбидными состояниями [1]. Для чего необходимо изучения особенностей их формирования, в частности динамики встре-

чаемости, зависимости от возраста, пола и других составляющих.

Одним из наиболее частых в клиническом отношении сочетаний хронических неинфекционных заболеваний является дорсопатия позвоночника и патология верхних отделов желудочно-кишечного тракта. Дорсопатия позвоночника является широко распространенной неинфекционной патологией костно-мышечной системы и соединительной ткани, одной из причин инвалидности и поводом обращения за медицинской помощью [7]. В последние годы отмечается также рост заболеваний верхних отделов желудочно-кишечного тракта, распространенность которых среди взрослого населения составляет до 40% [2]. Дорсопатии и заболевания верхних отделов желудочно-кишечного тракта имеют общие патогенетические механизмы, одним из которых является нарушение нейрогуморальной регуляции, связанное с дисбалансом вегетативной нервной системы [5]. Общность патогенетических

механизмов повышает вероятность развития данной коморбидности.

В связи с изложенным, изучение особенностей формирования дорсопатии позвоночника сочетанной с заболеваниями верхних отделов желудочно-кишечного тракта является обоснованным и актуальным.

Цель исследования: изучить особенности встречаемости дорсопатии сочетанной с заболеваниями верхних отделов желудочно-кишечного тракта, в зависимости от пола и возраста в период с 2003 по 2014 гг.

Материалы и методы исследования

Объектом исследования явились истории болезни больных, проходивших обследование и лечение на базе Клиники ФГБУ «Научный центр клинической и экспериментальной медицины» Сибирского отделения Российской академии медицинских наук (г. Новосибирск), постоянно проживающих в Новосибирской области (НСО). Возрастной диапазон, включенных в исследование больных был от 16 до 92 лет. Средний возраст у мужчин был равен $51,2 \pm 0,2$ года, у женщин – $53,8 \pm 0,1$ года. Достоверной разницы по среднему возрасту больных в обследованных группах выявлено не было. Исследование проводилось в соответствии с требованиями Хельсинкской декларации для врачей, проводящих медико-биологические исследования с участием людей (в пересмотре 41-й Всемирной медицинской ассамблеи, 1989 г.).

Был проведен анализ встречаемости дорсопатии, сочетанной с заболеваниями верхних отделов желудочно-кишечного тракта (ЗВОЖКТ). Верификация диагноза у обследованных осуществлялась в условиях стационара с использованием современных методов клинической, функциональной и лабораторной диагностики. При исследовании учитывались все выявленные диагнозы в виде нозологических форм и классов МКБ. Кодировка заболеваний осуществлялась в соответствии с Международной классификацией болезней 10-го пересмотра (МКБ-10).

Наличие дорсопатии и заболеваний верхних отделов желудочно-кишечного тракта учитывалось и в качестве основного, и в качестве сопутствующих заболеваний. В соответствии с МКБ-10 дорсопатия относилась к классам болезней M42.1, M47.2, M51.1, M54.1, а заболевания верхних отделов желудочно-кишечного тракта – к классам K21, K21.0, K21.9, K29.3, K29.4, K29.8.

Из клинической выборки в 27929 пациентов дорсопатии сочетанной с ЗВОЖКТ была выявлена у 815 больных. Для анализа динамики ее встречае-

мости были выделены четыре подгруппы пациентов в зависимости от периода пребывания в клинике: 1-й период (2003–2005 гг.) – 226 человек, 2-й период (2006–2008 гг.) – 70 человек, 3-й период (2009–2011 гг.) – 120 человек, 4-й период (2012–2014 гг.) – 399 человек. Анализ данных проводился как в целом – во всех возрастах, так и с выделением возрастных подгрупп: первая – с 16 до 39 лет, вторая – с 40 до 59 лет и третья – 60 лет и старше.

Математический анализ данных осуществлялся с помощью пакета статистических программ STATISTICA v. 7.0 (StatSoft Incorporated, США). Частотные характеристики представлены в виде процентов и стандартной ошибки доли ($\% \pm s_p$), а статистическую значимость отличий доказывали с использованием z -критерия. В случае множественных сравнений применялась поправка Бонферрони. Различия сравниваемых показателей считали достоверными при $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение

При исследовании динамики частоты встречаемости дорсопатий, сочетанных с ЗВОЖКТ (табл. 1), выявлено статистически значимое повышение частоты встречаемости данной коморбидности в интервале с 2003 по 2005 гг., по сравнению с последующими двумя временными периодами (2006–2008 гг.; 2009–2011 гг.), а затем выраженное ($p < 0,0001$) повышение частоты встречаемости данной сочетанной патологии во временном интервале 2012–2014 гг.

Обращает на себя внимание существенное повышение частоты встречаемости сочетания дорсопатий с ЗВОЖКТ во временном интервале с 2012–2014 гг. по сравнению со всеми предыдущими периодами. Данные изменения выявлены как среди мужчин, так и женщин. У мужчин данная коморбидность в период с 2012 по 2014 гг. возросла по сравнению с 1-м; 2-м и 3-м периодами (в 4,2 раза; 13,2 раза и в 9,9 раз соответственно). У женщин, по сравнению с мужчинами отмечалась более выраженный в 1,7–2 раза, рост этой сочетанной патологии. У них ее частота в интервале с 2012 по 2014 гг. возросла по сравнению с 1-м; 2-м и 3-м периодами (в 7,4 раза; 27 раз и в 13,5 раза соответственно).

Таблица 1

Динамика частоты встречаемости сочетания и болезней верхних отделов желудочно-кишечного тракта у жителей Новосибирской области ($\% \pm sp$)

Пол	1. 2003–2005 гг.	2. 2006–2008 гг.	3. 2009–2011 гг.	4. 2012–2014 гг.	p
мужчины	$3,8 \pm 0,3$	$1,2 \pm 0,2$	$1,6 \pm 0,2$	$15,9 \pm 1,2$	1–2 < 0,0001 1–3 < 0,0001 1–4 < 0,0001 2–4 < 0,0001 3–4 < 0,0001
женщины	$2,2 \pm 0,2$	$0,6 \pm 0,1$	$1,2 \pm 0,1$	$16,2 \pm 0,9$	1–2 < 0,0001 1–3 = 0,0006 1–4 < 0,0001 2–3 = 0,006 2–4 < 0,0001 3–4 < 0,0001

Далее мы провели анализ встречаемости данной сочетанной патологии у мужчин и женщин в различные временные интервалы в зависимости от возраста. Во временных интервалах с 2003 по 2005 гг., с 2006 по 2008 гг. и с 2009 по 2011 гг. частота встречаемости данной коморбидности была выше в возрастной группе 40–59 лет по сравнению с возрастными группами 16–39 лет и 60 лет и старше (табл. 2).

Подобные различия были выявлены как среди мужчин, так и среди женщин. В 2012–2014 гг. частота встречаемости дорсопатии,

сочетанных с ЗВОЖКТ, среди мужчин была выше в возрастной группе 40–59 лет, а среди женщин – в возрастной группе – 60 лет и более.

Таким образом, в различные временные интервалы, как среди мужчин, так и среди женщин высокая частота встречаемости дорсопатий, сочетанных с ЗВОЖКТ формировалась за счет возрастной группы 40–59 лет. Исключение составлял период 2012–2014 гг., когда среди женщин частота встречаемости этой сочетанной патологии была выше в группе лиц 60 лет и старше.

Таблица 2

Частота встречаемости сочетания дорсопатии и болезней верхних отделов желудочно-кишечного тракта у жителей Новосибирской области в разные годы госпитализации в зависимости от возраста ($\% \pm s_p$)

годы госпитализации	Возраст	16–39 лет	40–59 лет	60 лет и старше	p
		1	2	3	
2003–2005	мужчины	3,2 ± 0,6	5,0 ± 0,5	2,0 ± 0,5	2–3 = 0,006
	женщины	1,4 ± 0,5	3,2 ± 0,4	1,4 ± 0,3	1–2 = 0,01; 2–3 = 0,001
2006–2008	мужчины	1,0 ± 0,4	1,7 ± 0,3	0,4 ± 0,2	2–3 = 0,007
	женщины	0,3 ± 0,2	0,9 ± 0,2	0,3 ± 0,1	2–3 = 0,04
2009–2011	мужчины	1,3 ± 0,4	2,7 ± 0,4	0,5 ± 0,2	2–3 < 0,0001
	женщины	0,5 ± 0,3	1,7 ± 0,3	0,9 ± 0,2	1–2 = 0,03; 2–3 = 0,04
2012–2014	мужчины	12,8 ± 2,7	18,7 ± 2,1	14,5 ± 1,9	
	женщины	8,7 ± 2,0	13,3 ± 1,2	21,9 ± 1,6	2–3 < 0,0001

Таблица 3

Частота встречаемости сочетания дорсопатии и болезней верхних отделов желудочно-кишечного тракта у жителей Новосибирской области в зависимости от пола ($\% \pm s_p$)

Годы госпитализации	Возраст	Мужчины	Женщины	p
2003–2005	16–39 лет	3,2 ± 0,6	1,4 ± 0,4	0,01
	40–59 лет	5,0 ± 0,5	3,2 ± 0,4	0,005
	60 лет и старше	2,0 ± 0,5	1,4 ± 0,3	
	В целом	3,8 ± 0,3	2,2 ± 0,2	< 0,0001
2006–2008	16–39 лет	1,0 ± 0,4	0,3 ± 0,2	
	40–59 лет	1,7 ± 0,3	0,9 ± 0,2	0,02
	60 лет и старше	0,4 ± 0,2	0,3 ± 0,1	
	В целом	1,2 ± 0,2	0,6 ± 0,1	0,002
2009–2011	16–39 лет	1,3 ± 0,4	0,5 ± 0,3	
	40–59 лет	2,7 ± 0,4	1,7 ± 0,3	0,03
	60 лет и старше	0,5 ± 0,2	0,9 ± 0,2	
	В целом	1,6 ± 0,2	1,2 ± 0,1	
2012–2014	16–39 лет	12,8 ± 2,7	8,7 ± 2,0	
	40–59 лет	18,7 ± 2,1	13,3 ± 1,2	0,01
	60 лет и старше	14,5 ± 1,9	21,9 ± 1,6	0,004
	В целом	15,9 ± 1,2	16,2 ± 0,9	

При анализе гендерных особенностей встречаемости дорсопатии, сочетанной с ЗВОЖКТ были выявлены различия в зависимости от возраста и времени проведения обследования. Так, в 2003–2005 гг. ее частота в целом, независимо от возраста была в 1,7 раз выше среди мужчин, чем женщин (табл. 3).

Статистически значимые различия были выявлены в возрастных группах: 16–39 лет и 40–59 лет. Во временном интервале 2006–2008 гг. как и в предыдущем, данная коморбидность также была выше у мужчин по сравнению с женщинами. Данные различия формировались преимущественно за счет возрастной группы 40–59 лет. В 2009–2011 гг. в этой же возрастной группе частота ее встречаемости была выше среди мужчин, однако в целом, независимо от возраста статистически значимых различий между мужчинами и женщинами в этом временном интервале выявлено не было. В период 2012–2014 гг. выявлено статистически значимое повышение частоты встречаемости данной коморбидной патологии среди мужчин в возрастной группе 40–59 лет и впервые за рассматриваемые периоды – среди женщин в возрастной группе 60 лет и старше. В целом, частота встречаемости дорсопатий, сочетанных с ЗВОЖКТ, в изучаемые временные периоды среди лиц различного возраста была выше среди мужчин, чем женщин. Исключение составлял период 2012–2014 гг. В возрастной группе 60 лет и старше частота встречаемости данной сочетанной патологии была статистически значимо, на 7,4% выше среди женщин, чем среди мужчин.

В целом, независимо от возраста и пола, выявлена определенная динамика изменения частоты встречаемости данной сочетанной патологии в рассматриваемые годы с 2003 по 2014 гг. которая заключалась в умеренном снижении частоты встречаемости данной патологии с 2006 по 2011 гг. с последующим значительным повышением в 2012–2014 гг.

Можно было бы предположить, что увеличение данной коморбидности связано с применением современных методов диагностики, однако проведенное нами исследование было осуществлено в одной клинике, при участии одних и тех же врачей, без существенной изменений диагностической базы. Кроме того, активное внедрение фондами медицинского страхования медико-экономических стандартов, напротив, способствовало использованию врачами моноэтиологической стратегии ведения больных. Поэтому полученные результаты отражают объективную клиниче-

скую реальность, которая характеризуется высокими показателями полиморбидности и их интенсивным увеличением. Нельзя исключить и объективный рост заболеваемости, связанный с повышением уровня социально – обусловленного психоэмоционального стресса среди населения, отмечающегося в России [6]. Как дорсопатии, так и ЗВОЖКТ имеют факторы риска и патогенетические механизмы, связанные с повышением уровня психоэмоционального стресса и последующим нарушением функций основных регуляторных систем организма (центральной, вегетативной нервной, эндокринной систем), что влечет за собой нарушение регуляции сосудистого и мышечного тонуса и обменных процессов [4; 5]. Кроме того, необходимо учитывать и влияние других традиционных факторов риска (гиподинамии; нерационального питания с увеличением потребления насыщенных жиров, рафинированных углеводов, недостаточным употреблением микронутриентов и т.д.), способных оказывать неблагоприятное влияние на метаболические процессы организма и развитие сочетанной патологии.

О значении упомянутых факторов в развитии коморбидности свидетельствует и тенденция к нарастанию частоты встречаемости данной сочетанной патологии в последние годы среди женщин. Известно, что как дорсопатии, так и ЗВОЖКТ традиционно чаще встречаются среди мужчин [3]. Ранее было показано, что число сочетанных заболеваний существенно повышается с возрастом, коморбидность повышается с 10% в возрасте до 19 лет, до 80% у лиц 80 лет и старше. При этом число хронических заболеваний варьирует от 2,8 у молодых пациентов до 6,4 и выше у лиц старших возрастных групп [8]. Вместе с тем, в нашем исследовании выявлено повышение частоты встречаемости дорсопатий, сочетанных с ЗВОЖКТ среди лиц среднего трудоспособного возраста (40–59 лет). И лишь в последние 2012–2014 гг. среди женщин частота встречаемости была выше в старшей возрастной группе 60 лет и более. Полученные результаты также указывают на возможное значение внешних факторов, связанных с профессиональной и социальной деятельностью обследованных лиц, возможным развитием психоэмоционального стресса, что требует дальнейших целенаправленных исследования для уточнения общих патогенетических механизмов развития данной сочетанной патологии и разработки мероприятий по ее первичной и вторичной профилактике, лечению и реабилитации, учитывая необходимость вос-

становления и поддержания здоровья трудоспособного населения страны.

Выводы

1. С 2006 г. отмечен рост частоты встречаемости дорсопатий сочетанной с заболеваниями верхних отделов желудочно-кишечного тракта, как среди мужчин, так и среди женщин – жителей Новосибирской области.

2. Встречаемость дорсопатий с заболеваниями верхних отделов желудочно-кишечного тракта в целом, независимо от возраста была выше среди мужчин, чем среди женщин за исключением возрастной группы 60 лет и старше во временной период 2012–2014 гг.

3. Наиболее высокая частота встречаемости данной коморбидности выявлена в возрастной группе 40–59 лет, лиц трудоспособного возраста за исключением временного интервала 2012–2014 гг. когда среди женщин наибольшая частота встречаемости данной патологии была выявлена в возрастной группе 60 лет и старше.

4. Выявленные особенности динамики частоты встречаемости данной сочетанной патологии и зависимости от возраста и пола требуют дальнейших углубленных исследований для изучения общих патогенетических механизмов ее формирования с целью разработки мероприятий по первичной

и вторичной профилактики, лечению и реабилитации.

Список литературы

1. Белялов Ф.И. Лечение внутренних болезней в условиях коморбидности. – Иркутск, 2011. – 305 с.
2. Бордин Д.С., Машарова А.А., Кожурин Т.С. Лечение гастроэзофагеальной рефлюксной болезни альгинатами // Лечащий врач. – 2008. – № 6. – С. 93–94.
3. Долгова Н.А., Шкурупий В.А., Якимова А.В., Добровольская Н.П. Деформирующая дорсопатия у пациентов с сочетанием артериальной гипертензии, дислипидемии, ожирения: возможные пути решения проблемы // Бюллетень СО РАМН. – 2014. – Т. 34, № 2. – С. 61–65.
4. Попелянский Я.Ю. Ортопедическая неврология: руководство для врачей. – Казань, 2006. – 518 с.
5. Циммерман Я.С. Клиническая гастроэнтерология. – М.: ГЕОТАР-Медиа, 2009. – С. 10–39.
6. Штемберг А.С. Социальный стресс и психологическое состояние России. Часть 1. Общественно-политические процессы, формирующие социальный стресс // Пространство и Время. – 2014. – Т. 15, № 1. – С. 187–195.
7. Brooks P.M. The burden of musculoskeletal disease – a global perspective // Clin. Rheumatol. – 2006. – № 25. – P. 778–781.
8. Fortin M., Bravo G., Hudon C., Vanasse A., Lapointe L. Prevalence of multimorbidity among adults seen in family practice // Ann. Fam. Med. – 2005. – № 3. – P. 223–228.
9. Kadam U.T., Croft P.R. North Staffordshire GP consortium group. Clinical multimorbidity and physical function in older adults: a record and health status linkage study in general practice // Fam. Pract. – 2007. – № 24. – P. 412–419.
10. Nikolaev Yr A., Mitrofanov Igor M., Polyakov Vladimir Ya., Dolgova Nina. A. Arterial hypertension associated with somatic pathology in present-day practice of internal diseases // Health – 2014. – Vol.6. – №. 1 – P. 94–98. <http://dx.doi.org/10.4236/health.2014.61015>.

УДК 616.12-07-08

**СИНДРОМ УДЛИНЕННОГО ИНТЕРВАЛА QT:
ВОПРОСЫ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ****Тайжанова Д.Ж., Романюк Ю.Л.***Карагандинский государственный медицинский университет, Караганда,
e-mail: Taizhanova_kgma@mail.ru*

В статье приведен анализ современной литературы по проблеме ранней диагностики и лечения синдрома удлиненного интервала QT. Отражены диагностические критерии СУИQT, особенности при редких формах. Представлены факторы развития и положения по лечению вторичных СУИQT. Статья позволит интегрировать данные по выявлению и ведению лиц с СУИQT.

Ключевые слова: синдром удлиненного интервала QT (СУИQT), внезапная сердечная смерть (ВСС), диагностика, лечение

**SYNDROME OF THE QT INTERVAL PROLONGATION:
DIAGNOSIS AND TREATMENT****Taizhanova D.Z., Romaniuk Y.L.***Karaganda State Medical University, Karaganda, e-mail: Taizhanova_kgma@mail.ru*

The article provides an analysis of the current literature on the problem of early diagnosis and treatment of the QT interval extended syndrome. It was reflected syndromic criteria, especially in a rare form. It was presented the development factors and provisions for the treatment of secondary syndrome of the QT interval prolongation. The article integrates data on the detection and management of persons with this syndrome.

Keywords: Syndrome of the QT interval prolongation, sudden cardiac death (SCD), diagnosis and treatment

Одной из важных и значимых задач кардиологии является раннее выявление и лечение больных с высоким риском развития внезапной сердечной смерти (ВСС). Одним из наиболее опасных заболеваний с риском развития ВСС аритмогенного генеза является синдром удлиненного интервала QT (СУИQT), при котором риск развития ВСС достигает 71% [26, 14]. По данным проспективного исследования «International LQTS Registry» в 57% случаев ВСС наступает в возрасте до 20 лет [11].

Удлинение интервала QT – электрическое заболевание сердца, характеризующееся удлинением интервала QT на ЭКГ покоя, с приступами потери сознания, развития полиморфной желудочковой тахикардии, типа «пируэт» или фибрилляции желудочков [4, 7, 17]. В настоящее время синдром удлиненного интервала QT относят к частым нарушениям ритма, сопровождающихся меньшей летальностью. Это обусловлено изучением электрофизиологических аспектов синдрома, выявлением предикторов жизнеугрожающих аритмий, внедрением молекулярно-генетического обследования и накоплением опыта в лечении данного синдрома.

В настоящее время мутации, объясняющие механизм аритмогенеза при врожденном СУИQT выявляются в 75% клинически подтвержденных случаев [11]. За развитие данного синдрома ответственны мутации

в 10 генах, кодирующих калиевые каналы; при этом изменения могут быть в альфа- и бета-субъединицах, обеспечивающих полноценную работу данного канала. Известны 2 наиболее изученных патогенетических механизма аритмий при СУИQT: 1 -дисбаланс симпатической иннервации: снижение правосторонней симпатической иннервации, вследствие слабости или недоразвития правого звездчатого ганглия; 2 – механизм «внутрисердечных нарушений».

Аномалии основных ионных каналов, межклеточных трансмембранных переносчиков приводят к нарушению трансмембранного транспорта, что способствует формированию ранней постдеполяризации, гетерогенности реполяризации миокарда желудочков и пусковой активности.

Нарушение процессов реполяризации и постдеполяризации миокарда желудочков, приводящих к удлинению интервала QT, развивается также под действием определенных факторов. Наиболее распространенной формой СУИQT у молодых лиц является сочетание данного синдрома с пролапсом митрального клапана. Одной из главных причин формирования удлинения интервала QT у данных больных является дефицит магния. По данным исследований выявлена взаимосвязь между глубиной пролабирования и / или наличия структурных изменений створок и увеличением вариабельности интервала QT [8].

Удлинение интервала QT развивается при острой ишемии миокарда и инфаркте миокарда. Сочетание в течение 4–5 дней острой ишемии с желудочковыми нарушениями ритма в 5–6 раз повышает риск внезапной смерти. Патогенез удлинения интервала QT при этом состоянии связан с электролитными нарушениями, у 90 % больных имеет место дефицит магния, а также повышением активности симпатической системы, что объясняет высокую эффективность применения при остром инфаркте миокарда бета – блокаторов.

Причиной удлинения интервала QT также являются диффузные поражения миокарда (постинфарктный кардиосклероз, кардиомиопатии, миокардит, перикардит). При этом увеличение дисперсии интервала QT более 47 мс может являться предиктором развития аритмогенных синкопальных состояний у больных с аортальными пороками сердца. Удлинение интервала QT наблюдается и у лиц с атрио-вентрикулярной блокадой, синусовой брадикардией, хронической цереброваскулярной недостаточностью [1, 8].

Установлена прямая корреляционная связь между нарушениями ритма сердца и дисперсией QT у больных с сахарным диабетом 1 и 2 типов. Механизм аритмогенеза при данной патологии связан с развитием автономной нейропатии [8].

Описаны случаи развития желудочковой тахикардии типа «пируэт» на фоне удлиненного интервала QT со смертельным исходом у женщин, находящихся на мало-белковой диете для снижения массы тела. Интервал QT может удлиняться при применении терапевтических доз ряда лекарственных препаратов, в частности, хинидина, новокаинамида, кордарона.

Клиническая диагностика синдрома врожденного удлинения интервала QT основана на признаках, предложенных P. Schwartz (1985) с их делением на «большие» критерии: а) удлинение интервала QT ($QT > 0,44$ с); б) наличие в анамнезе эпизодов потери сознания; в) наличие синдрома удлиненного интервала QT у членов семьи; «малые» критерии: а) врожденная нейро-сенсорная глухота; б) эпизоды альтернации зубца Т; в) медленный сердечный ритм (у детей); патологическая желудочковая реполяризация.

На этапе выявления больных с удлиненным интервалом QT важна комплексная оценка факторов риска у всех членов семьи со случаями внезапной смерти, синкопальными состояниями, приступами желудочковых нарушений ритма. При анализе факторов, провоцирующих синкопе, установлено,

что у 38 % приступ регистрировался на фоне сильного эмоционального возбуждения, в 48 % случаев провоцирующий фактор – физическая нагрузка, в 22 % – плавание, у 16 % – он происходил во время пробуждения от ночного сна, в 5 % случаев был реакцией на звуковой раздражитель [2].

Таким образом физическая активность и эмоциональное напряжение являются провоцирующими факторами при СУИQT [14, 19].

В группу для диагностического поиска необходимо включать лиц с врожденной нейросенсорной тугоухостью, больных эпилепсией, аномалиями развития сердечно-сосудистой, костной систем, пролапсом митрального клапана. Частота выявления удлиненного интервала QT у детей школьного возраста с врожденной нейросенсорной тугоухостью на стандартной ЭКГ достигает 44%; при этом почти у половины из них (у 43 %) отмечались эпизоды потери сознания и пароксизмы тахикардии [13].

У молодых лиц с пролапсом митрального и/или трикуспидального клапанов частота выявления удлиненного интервала QT достигает 33 % [1].

В диагностике СУИQT, важная роль принадлежит ЭКГ, которая в 80 % случаев позволяет установить или предположить наличие данного синдрома. Оценивать интервал QT рекомендуется на синусовом ритме при стабильной частоте сердечных сокращений (ЧСС), в отсутствие выраженной синусовой аритмии во II стандартном или грудных отведениях. Волна U из измерения, исключается [6]. При наличии двухфазной волны Т или комплекса TU с высокой амплитудой волны U (более 1/3 амплитуды Т-волны) измеряется также интервал TU. В норме интервал QT находится в пределах от 350 до 440 мс [25].

Оптимальной формулой для оценки корригированного интервала QT признана модифицированная формула Базетта: $QT_{сек} = QT / \sqrt{RR}$. При этом подсчет по формуле Базетта не устраняет влияния выраженной вариабельности интервалов RR [16]. Оценка QT по формуле Базетта часто дает неточные оценки при брадикардии, тахикардии и не используется при ЧСС менее 40 в мин. У 2 % практически здоровых людей при ЧСС более 90 в мин интервалы QT превышает 480 мсек [28]. В этой связи применение формулы приемлемо лишь в диапазоне ЧСС от 55 до 75 в мин [3].

Ранее считалось, что суточное мониторирование ЭКГ по Холтеру является важным диагностическим методом при обследовании пациентов с СУИQT. Его

применение позволяет определить продолжительность интервала QT, его максимальное значение и адаптацию интервала QT к меняющейся ЧСС, дисперсию интервала QT, вариабильность ритма сердца, выявление альтернаций зубца T [24]. При суточном мониторинговании ЭКГ почти у 30% детей дошкольного возраста с врожденной глухонемой зарегистрированы пароксизмы наджелудочковой тахикардии, примерно у каждого пятого «пробежки» желудочковой тахикардии типа «пируэт» [1]. В настоящее время отсутствуют нормативы для оценки интервала QT при суточном мониторинговании ЭКГ, что затрудняет её использование при диагностике интервала QT [20]. При этом автоматизированная оценка интервала QT может быть неточной, в отличие от других интервалов [21]. В этой связи наиболее приемлемой считается ручное измерение интервала QT [3].

В последнее время уделяется большое внимание изучению дисперсии интервала QT, как маркера неомогенности реполяризации, что приводит к развитию серьезных нарушений ритма. Дисперсия интервала QT – это разница между максимальными и минимальными значениями QT интервала, измеренного в 12 стандартных отведениях ЭКГ. Наиболее распространенная методика выявления дисперсии QT – регистрация стандартной ЭКГ в течение 3–5 минут при скорости записи 25 мм/час. При этом исследование дисперсии/вариабильности интервала QT в качестве предиктора ВСС показали недостаточную информативность данного признака, во многом связанную с проблемой точной оценки QT интервала [15]. Так, лишь 80% экспертов, 50% кардиологов и 40% интернистов смогли точно оценить QT интервал у пациентов с СУИQT [3, 29].

Комбинированный подход в лечении СУИQT, по данным исследований позволяет уменьшить риск ВСС до 2%, по сравнению с лицами, не получающих адекватного лечения (78%) [23]. Существующие подходы позволяют устранить или значительно уменьшить частоту пароксизмов тахикардии и синкопальных приступов, снизить летальность более чем в 10 раз [1].

На основании данных клинико-электрокардиографического анализа, возможно предположить наличие одного из наиболее вероятных генетических вариантов СУИQT, что позволяет до молекулярно-генетического подтверждения исключить факторы, приводящие к развитию жизнеугрожающих аритмий с последующими синкопальными состояниями. Важным в лечении больных СУИQT, является устранение

факторов, которые привели к удлинению интервала QT [2].

На протяжении многих лет препаратами выбора при лечении синдрома удлиненного интервала QT являются бета-блокаторы. Эффективность бета-блокаторов у больных с первым вариантом СУИQT – 81%, со вторым – 59%, с третьим – 50% [11, 23]. Пациентам с врожденными синдромами Romano-Ward и Gervell и Lange – Nielsen необходим постоянный прием бета-блокаторов в сочетании с пероральными препаратами магния [15].

Стандартной терапией редкого варианта врожденного синдрома удлиненного интервала QT – синдрома Андерсена – Тавилла (САТ) является назначение бета-блокаторов в дозе 2–3 мг/кг с контролем при стресс-тесте. При этом максимальная ЧСС не должна превышать 130 уд/мин [9]. Не существует определенной точки зрения в эффективности других групп антиаритмических препаратов при САТ. Описаны случаи эффективности монотерапии антагонистами кальция или в сочетании с бета-блокаторами.

Описан случай лечения 54 летнего больного с типичными клинико-электрографическими проявлениями САТ, желудочковыми нарушениями ритма в виде частой желудочковой экстрасистолии, залпами мономорфной желудочковой тахикардии (ЖТ). При неэффективности комбинации бета-блокаторов и препаратов калия, бета – блокатор был заменен на флекаинид (100 мг), что способствовало выраженной редукции желудочковой экстрасистолии, отсутствию залпов ЖТ [18].

Лечение пациентов с идиопатическим пролапсом митрального клапана следует начинать с приема пероральных препаратов магния, дефицит которого лежит в основе развития данной патологии. После лечения у этих лиц нормализуется величина интервала QT, уменьшается глубина пролабирования створок митрального клапана, частота желудочковых экстрасистол, выраженность клинических проявлений. При неэффективности препаратов магния, показано добавление бета – блокаторов [1].

В случаях необходимости неотложной терапии, препаратом выбора является пропранолол внутривенно (со скоростью 1 мг/мин, максимальная доза 20 мг, средняя доза – 5–10 мг под контролем АД и ЧСС) или болюсное внутривенное введение 5 мг пропранолола на фоне внутривенного капельного введения магния сульфата (из расчета 1–2 г сульфата магния (200–400 мг магния) в зависимости от массы тела (100 мл 5% раствора глюкозы в течение 30 мин) [8].

В 2004г. были опубликованы результаты симпатэктомии у 147 пациентов. За 8 лет наблюдения на 91% уменьшилось количество синкопальных состояний, продолжительность интервала QT стала меньше в среднем на 39 мс; летальность в группе высокого риска снизилась до 3% [12, 27]. При этом эффективность показана только в ранние послеоперационные сроки [10, 11].

Сохранение высоко риска ВСС на фоне проводимой комбинированной терапии служит показанием к имплантации электрокардиостимулятора, кардиовертера-дефибриллятора [5]. Риск ВСС после имплантации кардиовертера-дефибриллятора при СУИQT снижался до 1–5% [11].

Таким образом, врожденные и приобретенные формы удлиненного интервала QT продолжают оставаться предикторами фатальных нарушений ритма с развитием внезапной сердечной смерти. Особое внимание требуют патологии и состояния, приводящие к вторичному удлинению интервала QT. Специалисты разного профиля в алгоритме дифференциально-диагностического поиска одной из причин аритмии должны рассматривать синдром удлиненного интервала QT. Комплексное лечение позволяет уменьшить риск развития внезапной сердечной смерти при синдроме удлиненного интервала QT.

Список литературы

1. Арсентьева Р.Х. Синдром удлиненного интервала QT // Вестник современной клинической медицины. – 2012. – Т. 5, № 3. – С. 69–74.
2. Бокерия Л.А., Бокерия О.Л., Мусаева М.Э. Врожденный синдром удлиненного интервала QT // Анналы аритмологии. – 2010. – № 3. – С. 7–16.
3. Белялов Ф.И., Иванова О.А., Хрулева И.Г., Чайкисов Ю.С., Хамаева А.А. Проблемы диагностики удлиненного интервала QT у спортсмена // Сибирский медицинский журнал. – 2012. – № 6. – С. 133–136.
4. Бокерия Л.А. Клиническая вариабельность и особенности лечения больных с подтвержденным генетически синдромом удлиненного интервала QT, тип I // Анналы аритмологии. – 2005. – № 4. – С. 73–76.
5. Бокерия Л.А., Ревиншвили А.Ш., Проничева И.В. Синдром удлиненного интервала QT. Клиника, диагностика и лечение // Анналы аритмологии. – 2005. – № 4. – С. 7–16.
6. Де Луна А.Б. Руководство по клинической ЭКГ // Сибирский медицинский журнал – Пер. с англ. – М., 1993. – 704 с.
7. Ильдарова Р.А. Врожденный синдром удлиненного интервала QT как проявление первичной электрической патологии сердца // Российский вестник перинатологии и педиатрии. – 2010. – Т. 55, № 2. – С. 42–50.
8. Манапбаева А.А. Удлинение интервала QT // Медицина. – 2011. – № 3. – С. 13–15.
9. Макаров Л.М., Комолятова В.Н., Колосов В.О., Федина Н.Н., Солохин Ю.А. Синдром Андерсона – Тавила. Эффективность препаратов IC класса // Кардиология. – 2013. – № 1. – С. 91–96.
10. Струтынский А.В., Баранов А.П. Патофизиологические аспекты аритмологии // Лечебное дело. – 2004. – № 2. – С. 69–74.
11. Чернова А.А., Никулина С.Ю., Гульбис А.В. Генетические аспекты врожденного синдрома удлиненного интервала QT // Рациональная фармакотерапия в Кардиологии. – 2012. – № 8 (5). – С. 694–698.
12. Школьникова М.А., Кравцова Л.А., Березницкая В.В., Харлап М.С., Ильдарова Р.А. Эпидемиология, особенности клинического течения и общие принципы медикаментозной терапии тахикардии у детей раннего возраста // Анналы аритмологии. – 2011. – № 4. – С. 15–19.
13. Школьникова М.А., Харлап М.С., Ильдарова Р.А., Березницкая В.В., Калинин Л.А. Диагностика, стратификация риска внезапной смерти и лечение основных молекулярно-генетических вариантов синдрома удлиненного интервала QT // Кардиология. – 2011. – № 5. – С. 50–61.
14. Школьникова М.А., Чупрова С.Н. Клинический и генетический полиморфизм наследственного синдрома удлиненного интервала QT, факторы риска синкопе и внезапной смерти // Материалы межд. конференций от 12.04.2002. – С. 35–42.
15. AHA/ACCF/HRS Scientific Statement on Noninvasive Risk Stratification Techniques for Identifying Patients at Risk for Sudden Cardiac Death // Circulation. – 2008. – Vol. 118, № 14. – P. 1497–1518.
16. Comprehensive Electrocardiology. Edited by P.W.Macfarlane et al. 2nd Edition. – 2011. – 2291 p.
17. Crotti L., Celano G., Dagradi F., Schwartz P. J. Congenital long QT syndrome // Orphanet J Rare Dis. – 2008. – № 3. – P. 18.
18. Fox D., Klein G., Hahn F. et al. Reduction of complex ventricular ectopy and improvement in exercise capacity with flecainide therapy in Andersen-Tawil syndrome // Europace. – 2008. – № 10. – P. 1006–1008.
19. Heradien M.J. Does pregnancy increase cardiac risk for LQT1 patients with the KCNQ1-A341V mutation // J. Am. Coll. Cardiol. – 2006. – № 48. – P. 1410–1415.
20. Johnson J.N., Ackerman M.J. QTc: how long is too long? // Br. J. Sports Med. – 2009. – Vol. 43, № 9. – P. 657–662.
21. Medeiros-Domingo A., Iturralde-Torres P., Ackerman M.J. Clinical and genetic characteristics of long QT syndrome // Rev. Esp. Cardiol. – 2007. – Vol. 60, № 7. – P. 739–752.
22. Moss A.J., McDonald J. Unilateral cervicothoracic ganglionectomy for the treatment of long QT interval syndrome // N Engl J Med. – 1971. – № 285. – P. 903–904.
23. Priori S.G., Inherited arrhythmogenic diseases/ S.G.Priori., C. Antzelevich // Sudden cardiac death; eds S.G. Priori, D.P.Zipes. - Blackwell publising. – 2006. – P. 132–146.
24. Priori S.G., Mortana D.W., Napolitano C. et al. Evaluation of the spatial aspects of T-wave complexity in the long QT syndrome // Circulation. – 1997. – Vol. 96. – P. 3006–3012.
25. Rautaharju P.M., Zhang Z.M. Linearly scaled, rate-invariant normal limits for QT interval: eight decades of incorrect application of power functions // J. Cardiovasc. Electrophysiol. – 2002. – Vol. 13. – P. 1211–1218.
26. Schwartz P.J. Idiopathic long QT syndrome: progress and questions // Am Heart J. – 1985. 109. – № 2. – P. 399–411.
27. Schwartz P. J., Left cardiac sympathetic denervation in the management of high-risk patients affected by the long QT syndrome // Circulation. – 2004. – № 109. – P. 1826–1833.
28. Taggart N.W., Carla M., Tester D.J., et al. Diagnostic Miscues in Congenital Long-QT Syndrome // Circulation. – 2007. – Vol. 115. – P. 2613–2620.
29. Viskin S., Rosovski U., Sands A.J., et al. Inaccurate electrocardiographic interpretation of long QT: the majority of physicians cannot recognize a long QT when they see one // Heart Rhythm. – 2005. – Vol. 2, № 6. – P. 569–574.

УДК 796.01:612

**СЕЗОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ СТРУКТУРЫ БИОЛОГИЧЕСКИХ РИТМОВ
У ШКОЛЬНИКОВ АКТИВНО ЗАНИМАЮЩИХСЯ СПОРТОМ****Апокин В.В., Повзун А.А., Повзун В.Д., Усаева Н.Р.***ГБОУ ВПО «Сургутский государственный университет ХМАО-Югры»,
Сургут, e-mail: apokin_vv@mail.ru*

На основании изучения сезонных изменений околосуточных ритмов физиологических показателей кровообращения, дыхания, обмена веществ, физической работоспособности, у школьников активно занимающихся спортом и испытывающих регулярные и интенсивные физические нагрузки сделана попытка сравнительной оценки изменения адаптационных возможностей организма обеих групп школьников

Ключевые слова: биологический ритм, хронобиологический анализ, физические и эмоциональные нагрузки, функциональные резервы, адаптационные возможности

**SEASONAL CHANGES IN THE BIOLOGICAL RHYTHMS' STRUCTURE
OF PUPILS ACTIVELY INVOLVED IN SPORTS****Apokin V.V., Povzun A.A., Povzun V.D., Usaeva N.R.***SBEI HPE «Surgut State University of KhMAO-Ugra», Surgut, e-mail: apokin_vv@mail.ru*

The article highlights an attempt of adaptive capacity changes' comparative assessment in both groups of pupils based on the seasonal changes study of such circadian rhythms' blood circulation physiological parameters as: respiration, metabolism, physical health in pupils actively involved in sports and experiencing regular and intense physical loads

Keywords: biorhythm, chronobiological analysis, physical and emotional loads, functional reserves, adaptabilities

Спортивная тренировка, как и весь процесс физического воспитания, это целенаправленное совершенствование двигательного потенциала ребенка, эффективность которого определяется степенью соответствия тренировочного воздействия ритму возрастного уровня и возможностей организма ребёнка. Несоответствие направленности и содержания процесса физического воспитания и обучения детей в период постнатального онтогенеза, ритмам возрастной эволюции несет риск ухудшения физического и психического состояния ребенка, снижения адаптационного потенциала, что в дальнейшем неблагоприятно сказывается на его развитии и здоровье [3, 4]. Одна из причин того, существующая традиционная система оценки эффективности деятельности детских спортивных школ, которая на первое место ставит результативность юных спортсменов, их успехи на соревнованиях различного уровня даже на этапе начальной подготовки. Игнорирование возрастных особенностей организма, стремление к быстрому достижению результатов приводит к тому, что, «физиологическая стойкость» спортивных успехов на фоне интенсивных ростовых процессов и напряженной учебной деятельности оказывается чрезмерной: функциональные резервы организма снижаются, возникают проблемы со здоровьем, замедляется прирост результативности и, как следствие, снижается мотивация к занятиям спортом

[6, 7, 8]. Происходит утрата оздоровительного значения массового детско-юношеского спорта, снижение его роли в формировании здоровой и гармоничной личности, что неизбежно сказывается и на спорте высших достижений [4, 5].

Необходимость контроля за состоянием функциональных, и прежде всего адаптационных возможностей организма спортсменов, в этом случае, трудно переоценить [3, 8, 9].

Одним из средств, способных решить эти проблемы, на наш взгляд, является учет закономерностей взаимодействия организма человека с окружающей природной средой [11, 12, 13, 14]. Биологические ритмы человеческого организма, с одной стороны, являются одним из важнейших механизмов приспособления к внешней среде, а с другой рассматриваются в качестве универсального критерия как функционального так и адаптационного состояния организма [16]. Кроме того, наиболее изученным в биоритмологическом плане является процесс адаптации именно к мышечной деятельности [15]. С этой точки зрения, весьма перспективно использование научных знаний об индивидуальных биоритмологических закономерностях функционирования организма для оценки и прогнозирования его функционального состояния в экстремальных условиях, какими, несомненно являются интенсивные физические нагрузки испытываемые организмом спортсмена [5].

Цель исследования

С учетом этого особый интерес представляет проблема индивидуальной организации биологических ритмов у спортсменов школьников активно занимающихся спортом и испытывающих, помимо учебных, регулярные и интенсивные физические нагрузки. Хронобиологические исследования у подростков приобретают особую актуальность, так как растущий организм наиболее чувствителен к повреждающим воздействиям и, в первую очередь, реагирует изменениями ритмостаза [8, 15]. Наиболее чувствительным индикатором адаптационных возможностей организма являются биологические ритмы и, в частности, циркадианные ритмы [16].

Материалы и методы исследования

В настоящей работе для оценки изменения адаптационных возможностей организма происходящих под влиянием регулярных физических нагрузок, изучены структуры и произведено сравнение сезонных изменений циркадианных ритмов основных физиологических показателей у группы школьников 13–14 лет, активно занимающихся спортом. Изучение осуществлялось у практически здоровых детей, проживающих в г. Сургуте, учащихся школ города Сургута, мужского пола, одной возрастной группы, регулярно, четыре раза в неделю занимающихся хоккеем с шайбой. Измерения осуществлялись с хронобиологических позиций 4 раза в сутки: в 8, 12, 16 и 20 часов. Исследования проводились в осенний, зимний и весенний сезоны года. Измерялись: t – температура тела (С0), ЧСС – частота сердечных сокращений (уд/мин), АДС – систолическое артериальное давление (мм, рт, ст), АДД – диастолическое артериальное давление (мм, рт, ст), ЧД – частота дыхания (раз/мин), ЖЕЛ – жизненная емкость легких (л), СК – динамометрия (сила) правой и левой кисти (кг), ИМ – индивидуальная минута (сек). Из полученных данных рассчитывались: ПД – пульсовое давление (ПД = АДС – АДД мм, рт, ст), СДД – среднее динамическое давление (СДД = 0,42 (АДС – АДД) + АДД мм, рт, ст), СО – систолический объем сердца (СО = $100 + 0,5 (АДС - АДД) - 0,6 АДД - 0,6В$ (мл), где В – возраст), МОК – минутный объем сердца (МО = СО x ЧСС л/мин). Полученные данные подвергли стандартной математической обработке. Оценены среднесуточная величина (мезор), амплитуда ритма, время наибольшего значения функции (акрофаза) и размах колебаний (хронодезм).

Результаты исследования и их обсуждение

Полученный нами цифровой материал представлен в таблице. Его анализ показывает, что наиболее существенные сдвиги в структуре циркадианной организации ритма у спортсменов происходят в сердечно-сосудистой системе, что не удивительно. Преимущество реакции системы кровообращения, как системы, ответственной за адаптацию организма к большому числу

разнообразных факторов, известны [2, 4], а в мобилизации оперативных и стратегических резервов, на этапах срочной и долговременной адаптации, реакция именно системы кровообращения дает наиболее наглядные и типичные примеры [1, 10].

При анализе ритма, хорошими показателями для прогноза являются: четкая организация суточной кривой того или иного исследуемого показателя, относительно высокие средние значения и разброс их в течение суток, относительно постоянное положение акрофазы при повторных исследованиях. При совпадении частот периодов колебаний двух и более ритмов происходит их синхронизация, а при достоверном несовпадении возникает десинхроноз – наиболее часто встречающееся нарушение ритма. В этой связи, прежде всего, отметим, что временное рассогласование ритмов сердечно-сосудистой системы в исследуемой группе наблюдается ещё осенью. Пики активности приходятся либо на утреннее (диастолическое и среднее динамическое давление крови), либо на вечернее – (все остальные показатели) время суток. Зимой, а особенно весной, наблюдается сдвиг максимума некоторых показателей на более ранние часы, причем, если зимой это сдвиг происходит относительно синхронно (изменяются только значения показателей давления крови), то весной наблюдается заметное рассогласование по времени практически всех величин. Помимо продолжающегося смещения показателей давления, на более раннее время сдвигаются пики показателей характеризующих функциональные возможности гемодинамики – ЧСС, СО, МОК.

Величины хронодезмов показателей, характеризующих состояние сердечно-сосудистой системы, изменяется неоднозначно. Наиболее значительно, изменяется частота сердечных сокращений, размах её колебания уже зимой снижается более чем в два раза, и к весне это снижение хоть и замедляется, но не прекращается. Это сопровождается снижением того же показателя минутного объёма крови, величина которого напрямую зависит от ЧСС. Такое падение, значительно ухудшающее функциональные возможности системы кровообращения, компенсируется некоторым ростом показателей давления крови, хронодезм которых в зимние месяцы несколько увеличивается. Однако к весне размах колебаний и этих показателей заметно снижается, что приводит к уменьшению величины размаха систолического объёма (СО) крови, а это говорит уже о заметном снижении к весне и насосной функции сердца.

Характеристика циркадианной организации основных физиологических показателей в осенний, зимний и весенний периоды у юношей 13–14 лет занимающихся спортом

	Изменение циркадианной организации среднесуточных величин (мезоров)			Изменение циркадианной организации амплитуд		
	осень	зима	весна	осень	зима	весна
ЧСС	75,2 ± 1,78	70,3 ± 1,04	70,8 ± 0,75	6,43 ± 0,9	8,02 ± 4,9	4,1 ± 0,92
АДС	108,18 ± 3,3	114,43 ± 1,6	114,88 ± 2,3	10,0 ± 2,01	8,6 ± 1,40	8,57 ± 2,37
АДД	69,33 ± 1,5	74,58 ± 0,9	72,75 ± 1,7	7,8 ± 1,32	5,4 ± 0,21	5,45 ± 0,73
ПД	38,85 ± 2,6	40,1 ± 1,6	42,8 ± 1,5	10,7 ± 2,9	9,6 ± 2,6	8,5 ± 2,0
СДД	85,6 ± 2,1	91,4 ± 0,9	90,7 ± 1,8	8,03 ± 2,05	5,84 ± 0,34	6,59 ± 1,28
СО	63,33 ± 1,47	60,8 ± 1,14	63,2 ± 1,4	9,24 ± 1,38	8,77 ± 1,95	5,50 ± 1,08
МОК	4,75 ± 0,17	4,27 ± 0,11	4,47 ± 0,10	0,76 ± 0,13	0,73 ± 0,15	0,43 ± 0,11
ЧД	24,1 ± 0,5	24,3 ± 0,4	18,4 ± 0,5	6,9 ± 1,23	4,36 ± 4,18	1,83 ± 0,48
ЖЕЛ	3,30, ± 0,29	3,34 ± 0,28	3,58 ± 0,30	0,79 ± 0,02	0,75 ± 0,18	0,81 ± 0,18
t	36,43 ± 0,09	36,46 ± 0,04	36,65 ± 0,04	0,25 ± 0,04	0,19 ± 0,02	0,15 ± 0,04
СК пр	26,4 ± 2,2	26,2 ± 2,2	29,2 ± 2,7	5,24 ± 1,47	5,51 ± 1,24	6,76 ± 1,73
СК л	25,3 ± 2,3	25,4 ± 2,1	28,0 ± 2,9	5,6 ± 1,46	5,3 ± 1,32	6,8 ± 1,68
ИМ	55,4 ± 3,3	56,2 ± 2,1	51,6 ± 3,1	7,9 ± 2,1	8,2 ± 2,0	9,9 ± 2,8
	Изменение циркадианной организации размаха колебаний (хронодезмов)			Изменение времени максимума ритма (акрофаз)		
	осень	зима	весна	осень	зима	весна
ЧСС	87,2–64,8	74,1–64,5	73,6–66,4	20.00	20.00	16.00
АДС	116,5–100,7	123,1–103,6	121,5–107,0	20.00	16.00	8 00
АДД	77,1–61,8	80,0–64,7	76,1–69,0	8.00	16.00	20.00
ПД	47,8–32,1	49,6–32,2	49,0–36,1	20.00	20.00	8.00
СДД	92,4–78,4	97,1–81,7	95,7–84,5	8.00	16.00	20.00
СО	71,4–56,2	69,6–54,9	67,4–58,4	20.00	20.00	8.00
МОК	5,51–3,97	4,97–3,64	4,9–3,97	20.00	20.00	16.00
ЧД	31,0–19,4	28,6–21,0	20,0–16,9	16.00	16.00	20.00
ЖЕЛ	3,69–2,93	3,72–3,10	3,89–3,32	20.00	20.00	12.00
t	36,6–36,3	36,6–36,28	36,8–36,5	20.00	20.00	16.00
СК пр	28,3–24,7	28,4–24,4	30,8–27,4	20.00	20.00	20.00
СК л	27,2–23,9	27,1–24	29,2–26,8	20.00	20.00	20.00
ИМ	56,2–54,7	62,4–49,6	59,4–45,7	16.00	16.00	20.00

Амплитуды ритмов имеют максимальное значение в осенний период и значительно снижаются по всем показателям зимой. К весне снижение величин амплитуд приостанавливается, а по некоторым показателям отмечается даже их некоторый прирост. Исключение составляют систолический и минутный объемы крови, амплитуда которых резко снижается именно весной.

Сравнение по мезору показателей сердечно-сосудистой системы не выявило существенного изменения их абсолютных значений. В течение всего исследуемого периода, незначительно увеличиваются среднесуточные величины характеризующие давление крови. Некоторое снижение зимой показателей отражающих сократительную функцию миокарда, практически полностью прекращается к весне, наблюдается тенденция к восстановлению исходных величин ЧС, СО и МОК.

Сезонные изменения в циркадианной организации внешнего дыхания у юношей

спортсменов носят противоречивый характер. Некоторое увеличение амплитуды жизненной емкости легких и заметное увеличение её среднесуточного показателя (мезора) говорит о том, что потенциальные, функциональные возможности системы внешнего дыхания улучшаются. Однако, значительное снижение к весне среднесуточного показателя частоты дыхания, прогрессирующее и сильное уменьшение амплитуды ЧД, заметное снижение размаха колебаний, свидетельствует о существенном снижении адаптационных возможностей системы внешнего дыхания, особенно весной. О наличии некоторого внутреннего напряжения системы дыхания говорит и несовпадение акрофаз ЧД и ЖЕЛ.

Изменения структуры ритма температуры тела, мышечной силы кисти и индивидуальной минуты происходит крайне медленно, поскольку эти физиологические показатели в гораздо меньшей степени активизируются при срочной адаптации. Да

и изменяются они разнонаправленно. Увеличиваются среднесуточные величины показателей температуры тела и силы кисти, снижается – индивидуальной минуты. Увеличиваются амплитуды индивидуальной минуты и силы кисти, снижается – температуры тела. Максимальные значения (акрофазы) всех оцениваемых показателей и осенью и зимой отмечаются в одно и то же, вечернее время, значит, сезонного изменения структуры суточного ритма температуры тела, силы кисти и индивидуальной минуты не происходит, т.е. рассогласование ритма этих показателей по времени отсутствует. Некоторое смещение акрофаз температуры тела и индивидуальной минуты наблюдается весной.

Таким образом, наблюдаемое нами сезонное уменьшение амплитуд температуры тела, частоты дыхания и практически всех исследуемых показателей сердечно-сосудистой системы говорит о существенном снижении адаптационных возможностей организма и в зимний и, особенно, в весенний период. Можно предположить, что в значительной степени, это происходит в результате длительного (зимнего) воздействия неблагоприятных климатических и экологических факторов, так как акрофазы индивидуальной минуты, температуры тела, силы кисти, показателей внешнего дыхания сезонно практически не изменяются, а значит, временная организация этих ритмов сохраняется.

Некоторое увеличение мезоров, а особенно амплитуд показателей силы кисти, наблюдаемое в течение всего исследуемого периода, может быть связано не столько с изменением ритма, сколько с повышением уровня физического развития в результате постоянных и интенсивных тренировок. В пользу этого говорит и тот факт, что хронодезмы (размах колебаний) этих показателей изменяются в течение года очень незначительно. Кроме того, следует учитывать, тот факт, что юноши исследуемой группы находятся в периоде активного роста и полового созревания, что неизбежно сказывается на показателях физического развития. По этим же причинам вероятно, происходит изменение и характеристик ЖЕЛ.

Не меньшего внимания требует и учет изменения показателей характеризующих состояние вегетативных функций. Среди тревожных симптомов следует отметить прогрессирующее снижение амплитуды и размаха колебаний частоты дыхания, которые к весне становятся очень значительными. Столь критическое снижение адаптационных возможностей системы внешнего дыхания требует тщательного учета при организации тренировочного процесса в этот период. Кроме того, помимо снижения весной амплитуды частоты дыхания, наблю-

дается и несовпадение фаз (десинхроноз) ритма частоты дыхания и жизненной емкости легких, которое не только отмечается и в осенний и в зимний периоды, но и значительно увеличивается в весенний.

Маловероятно, что такое положение вещей может быть объяснено влиянием только климатических факторов, серьезной причиной могут быть, именно регулярные физические нагрузки[5]. И если смещение акрофазы ЖЕЛ на утренние часы, скорее всего результат развития тренированности, то смещение на более поздние часы максимума ЧД, (вместе со значительным снижением ее амплитуды) говорит о развитии существенного внутреннего напряжения в системе внешнего дыхания.

Сохранение сезонного ритма ЖЕЛ говорит о том, что в обеспечении функциональных возможностей внешнего дыхания, вероятно, имеется процесс, компенсирующий если не временное рассогласование с частотой дыхания, то рассогласование со снижением её амплитуды. Однако для нахождения механизма компенсации, необходимы дополнительные исследования с более полной оценкой показателей внешнего дыхания.

Наиболее сложные сезонные изменения выявлены нами в структуре циркадианной организации ритма сердечно-сосудистой системы. Рассогласованные изменения величин среднесуточных показателей (мезоров), и размаха колебаний (хронодезмов), заметное снижение величин амплитуд, практически всех показателей, разнонаправленное смещение акрофаз, говорит о серьезном напряжении в работе сердечно-сосудистой системы, снижении, особенно к весне, её функциональных резервов и адаптационных возможностей, развитию внутреннего десинхроноза. Прежде всего, отметим, что, несмотря на некоторый рост, особенно к весне, величин большинства среднесуточных показателей, наблюдается значительное снижение амплитуд всех показателей и особенно СО и МОК, которые характеризуют деятельность всего аппарата кровообращения. Это свидетельствует о том, что именно в это время функциональные возможности сердечно-сосудистой системы очень невелики, и она крайне слабо справляется с нагрузками. Кроме того, внутри неё происходят существенные сезонные перестройки. Изменения среднесуточных величин носят хотя и ритмический, но не согласованный характер: показатели, характеризующие сократительную функцию миокарда (ЧС, СО, МОК) зимой несколько снижаются, а характеризующие давление крови повышаются. К весне рост показателей давления практически стабилизируется, наблюдается тенденция к восстановлению исходных величин ЧС, СО, МОК. Несовпадение акрофаз

показателя, отражающего сократительную функцию миокарда (СО), и ритма ЧСС, говорит о развитии к весне фазового рассогласования между хроно- и инотропными проявлениями сердечной деятельности.

Заметное снижение зимой среднесуточных величин ЧСС, по-видимому, и является причиной этих перестроек, так как это неизбежно влечет за собой снижение и величины МОК, что при интенсивных занятиях спортом приводит к серьезным нагрузкам на систему кровообращения и необходимости компенсации этого снижения. Снижение ЧСС не может не сказаться и на величине артериального давления. Однако, изменения среднесуточных величин и размаха показателей артериального давления свидетельствует об усилении регуляторных влияний, которые не только компенсируют опасность падения давления, но и могут сказываться на силе сердечных сокращений. Это несколько компенсирует к весне снижение среднесуточного показателя МОК, однако приводит к значительному рассогласованию ритмов ЧСС и СО.

С большой долей вероятности можно утверждать, что такие особенности изменения циркадианных ритмов гемодинамики являются реакцией на физическую нагрузку, так как в подобном исследовании проведенном на студентах факультета физической культуры СурГУ, подобных изменений не выявлено.

А вот сезонное увеличение амплитуды показателя индивидуальной минуты (характеризующего изменение состояние структуры внутреннего восприятия времени), одновременно со снижением его среднесуточной величины, так же как и смещение акрофазы на более позднее время, говорит о развитии устойчивого утомления, прежде всего, в центральной нервной системе, что связано, скорее всего, с интенсивностью учебного процесса. Поскольку показатели физической работоспособности улучшаются, маловероятно, что утомление связано с физическими нагрузками, тем не менее это обстоятельство требует учета при организации тренировочного процесса, и особенно планировании его интенсивности.

Заключение

В связи со всем выше сказанным, детализированное и комплексное исследование закономерностей и условий взаимодействия различных факторов, обуславливающих циклическую макроструктуру процесса индивидуального спортивного совершенствования, заслуживает пристального внимания. От развертывания таких исследований во многом зависит перспективы оптимизации многолетней спортивной деятельности, целесообразного регулирования ее динамики и увеличения степени ее эффективности,

поэтому любое исследование в этом направлении, несомненно, является актуальным и перспективным, имеет определенное фундаментальное и прикладное значение, что и предопределило выбор нами данного направления научного исследования.

Список литературы

1. Апокин В.В. Изменение структуры биоритмов основных физиологических показателей хорошо и плохо адаптирующихся спортсменов высокой квалификации при перелётах с востока на запад / А.А. Повзун, В.В. Апокин, Н.Р. Усаева // Теория и практика физической культуры. – 2011. – № 12. – С. 83–87.
2. Баевский Р.М. Прогнозирование состояний на грани нормы и патологии / Р.М. Баевский. – М.: Медицина, 1979. – 298 с.
3. Бальсевич В.К. Онтокинезиология человека / В.К. Бальсевич. – М.: Теория и практика физической культуры, 2000. – 275 с.
4. Берсенева А.П. Здоровьесбережение учащихся в условиях общеобразовательного учреждения / А.П. Берсенева. – Киев, 1991. – 165 с.
5. Иорданская Ф.А. Диагностика и дифференцированная коррекция симптомов дезадаптации к нагрузкам современного спорта и комплексная система мер их профилактики / Ф.А. Иорданская, М.С. Юдинцева // Теория и практика физической культуры. – 1999. – № 1. – С. 18–24.
6. Кириченко В.В. Оптимизация здоровьесберегающего сопровождения учебно-тренировочного процесса в детско-юношеской спортивной школе / В.В. Кириченко // Вестник КемГУ. – 2013 – Т. 1, № 3 (55). – С. 75–79.
7. Павловская В.С. Хронобиологическая характеристика сезонной адаптации к физическим нагрузкам спортсменов-школьников / В.С. Павловская, А.А. Повзун, Е.П. Рабченко // Вестник СурГУ. Медицина. – 2009. – № (2)3. – С. 81–89.
8. Повзун А.А. Сравнительный биоритмологический анализ сезонных изменений адаптационных возможностей организма школьников, активно занимающихся спортом / А.А. Повзун, В.Ю. Лосев, В.В. Апокин, Е.П. Рабченко // Теория и практика физической культуры. – 2011 – № 2 – С. 83–85.
9. Повзун А.А. Сезонные изменения состояния неспецифической адаптоспособности организма спортсменов высокой квалификации / А.А. Повзун, В.В. Апокин, Л.Е. Савиных, О.А. Семёнова // Теория и практика физической культуры. – 2011 – № 5 – С. 86–88.
10. Повзун А.А. Оценка изменения состояния неспецифической адаптоспособности спортсменов высокой квалификации по показателям сердечно-сосудистой системы при длительных перелётах / А.А. Повзун, В.В. Апокин, А.А. Пешков // Теория и практика физической культуры. – 2011. – № 9. – С. 87–89.
11. Повзун А.А. Биоритмологический подход к оценке эффективности оздоровительной работы средствами физической культуры в условиях детского дошкольного учреждения / А.А. Повзун, В.В. Апокин, Н.В. Васильева // Теория и практика физической культуры. – 2011. – № 10. – С. 85–88.
12. Повзун А.А. Оценка эффективности оздоровительной работы средствами физической культуры по состоянию неспецифической адаптоспособности организма ребёнка в условиях детского дошкольного учреждения / А.А. Повзун, В.В. Апокин, Н.Н. Нерсисян // Теория и практика физической культуры. – 2012 – № 4. – С. 90–92.
13. Повзун А.А. Биоритмологическая оценка роли физической культуры в организации оздоровительной работы в ВУЗе / А.А. Повзун, В.Д. Повзун, В.В. Апокин // Теория и практика физической культуры. – 2013 – № 2. – С. 85–88.
14. Повзун В.Д. Оздоровительная работа средствами физической культуры в детском дошкольном учреждении / В.Д. Повзун, А.А. Повзун, В.В. Апокин // Теория и практика физической культуры. – 2012 – № 8. – С. 83–86.
15. Пономарев В.В. Педагогическая технология биоритмизации учебного процесса по физическому воспитанию школьников, проживающих в условиях Крайнего Севера / В.В. Пономарев, В.В. Ким // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2002. – № 2. – С. 53–55.
16. Шапошникова В.И. Хронобиология, индивидуализация и прогноз в спорте / В.И. Шапошникова // Теория и практика физической культуры. – 2002. – № 3. – С. 34–36.

УДК 631.432.3

**СОДЕРЖАНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ (FE, MN, CU, ZN, CD)
В ФИЛЬТРАТАХ ГОРНО-ЛЕСНЫХ ТЕМНО-СЕРЫХ ПОЧВ
СЕВЕРНОГО АЛТАЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИЗМЕНЕНИЯ ИХ
ВОДОПРОНИЦАЕМОСТИ**

**Пузанов А.В., Бабошкина С.В., Рождественская Т.А.,
Балыкин С.Н., Трошкова И.А.**

*Институт Водных и экологических проблем СО РАН, Барнаул,
e-mail: svetlana@iwep.ru, rtamara@iwep.ru*

На основании проведенных лабораторных (в почвенных колонках) экспериментов выявлено влияние водопроницаемости горно-лесных темно-серых почв водосборного бассейна р. Майма (Северный Алтай) на процессы водной миграции типоморфных в лесных ландшафтах микроэлементов – Fe, Mn, а также Cu, Zn, Cd. Показано, что, по мере снижения водопроницаемости почвы и смене инфлюкционного типа движения влаги на фильтрационный, содержание микроэлементов (особенно типоморфных в лесных ландшафтах Fe и Mn) в почвенных фильтраатах может увеличиваться, за счет более длительного контакта влаги с почвой и вовлечением «запасов» металлов из застойных зон внутрипочвенного пространства. Миграции растворенных форм железа может препятствовать процесс сульфатредукции.

Ключевые слова: темно-серая горно-лесная почва, почвенные колонки, водопроницаемость, фильтраты, микроэлементы, растворенные формы, миграция

**CONTENT OF MICROELEMENTS (FE, MN, CU, ZN, CD) IN FILTRATES
OF MOUNTAIN-FOREST DARK GRAY SOILS OF NORTHERN ALTAI
IN TERMS OF THEIR PERMEABILITY**

Baboshkina S.V., Puzanov A.V., Rozhdestvenskaya T.A., Balykin S.N., Troshkova I.A.

*Institute for Water and Environmental Problems SB RAS, Barnaul,
e-mail: svetlana@iwep.ru, rtamara@iwep.ru*

On the basis of the laboratory (in soil columns) experiments revealed the effect of permeability mountain forest dark gray soils of the catchment basin of the river. Mayma (North Altai) on water migration processes in forest landscapes typomorphic trace elements – Fe, Mn, and Cu, Zn, Cd. It is shown that, with decreasing soil permeability and change inflyuktsionnogo type of moisture movement to the filtration, the content of trace elements (especially typomorphic in forest landscapes of Fe and Mn) in soil leachate may increase due to more prolonged contact with the soil moisture and the involvement of «stocks» of metals of stagnant zones vnutripednogo space. Migration of dissolved iron can interfere with the process of sulfate reduction.

Keywords: dark gray mountain-forest soil, soil column, permeability, filtrates, trace elements, dissolved forms, migration

Одним из главных факторов формирования химического состава поверхностных вод является почвенно-биогеохимическая обстановка водосборного бассейна. Роль водосбора, как основного фактора формирования гидрохимического стока, хотя и неоднократно подчеркивалась В.И. Вернадским и Б.Б. Полюновым и признается большинством исследователей в данной области [1, 6, 9, 10], полностью до сих пор не раскрыта.

В данной работе предпринята попытка изучения вертикального внутрипочвенного стока, как важной части гидрохимического стока водосборных бассейнов рек Алтая. Существует мнение, что в выносе веществ с водосбора роль вертикального стока равноценна стоку радиальному [11]. Считается, что из всех составляющих водного баланса почв изменчивость водности года в наибольшей степени отражается на величине почвенного стока лесных ландшафтов [6].

Важным водно-физическим свойством почвы, определяющим ее водный баланс, является водопроницаемость. От водопроницаемости зависит восприятие почвой атмосферных осадков или поливных вод, интенсивность водной эрозии, формирование поверхностного и внутрипочвенного стока. Водопроницаемость почв характеризуется большой изменчивостью и зависит, в том числе, от плотности сложения почвы, структурности, гранулометрического и химического состава, скважности и длительности увлажнения [10]. На начальном этапе поступления воды в сухую почву впитывание (инфильтрация) происходит быстро, но, по мере насыщения почвы влагой и заполнения пор водой, происходит уже более медленное просачивание, а затем фильтрация влаги через насытившуюся ей почву. В природной обстановке, в большинстве случаев, четкое разграничение этих процессов отсутствует [4, 10].

Считается, что в лабораторных условиях изучение водопроницаемости почв вполне приемлемо, хотя обладает рядом недостатков, основной из которых – более сильный (по сравнению с полевым методом малых заливаемых площадок) дренаж почвенного образца. [4]. В нашей работе для изучения водопроницаемости различных почв и составов их почвенных фильтратов использовались почвенные колонки, отобранные в пластиковые цилиндры (рис. 1), аналогично опытам Острякова (рис. 2, а, б). Дождевание почвенных колонок проводилось до установления постоянной скорости водопроницаемости. Подробно обоснование выбора метода и сама методика описана в нашей работе [5].

Цель исследования: установить различия в интенсивности выщелачивания и определить очередность высвобождения в растворе типоморфных химических элементов из горно-лесных почв Алтая в зависимости от изменчивости ее водопроницаемости.

В ходе экспериментов предстояло выяснить, как с увеличением количества пропущенной через почву воды и снижением ее водопроницаемости изменяются содержания растворимых форм микроэлементов в почвенных фильтратах.

Материалы и методы исследования

В качестве объектов исследования были выбраны основные типы почв водосборного бассейна р. Майма (приток 1-го порядка р. Катунь, Северный Алтай) – горно-лесные темно-серые почвы под смешанными березово-пихтовыми лесами.

Исследования проводили в 2013 году, который отличался экстремально высокой водностью. Для отбора почвенных монолитов использовали пластиковые цилиндры диаметром 110 мм и высотой 250 мм. Почвенные монолиты в колонках отбирали в трех повторностях для каждого из трех вариантов с разной плотностью сложения:

- 1) естественные условия,
- 2) уплотненный вариант (тропа в местах выпаса скота),
- 3) вариант с разрыхлением – насыпные колонки (имитация условий пашни).

Почвенные колонки в цилиндрах с перфорированными пластиковыми перегородками и мелкоячеистыми сетками на дне устанавливали вертикально. Для отвода гравитационных вод использовали пластиковые воронки. В ходе эксперимента фиксировалось время впитывания каждой порции воды, подаваемой на поверхность монолитов. По этим данным были построены кривые изменения водопроницаемости почв с течением времени [5]. Полученные после насыщения почвы влагой величины скорости потока q_w (в мм/мин) считали коэффициентом фильтрации при единичном градиенте гидравлического напора [10], поскольку при безнапорном дождевании отношение разности уровней воды в начале и в конце пути фильтрации к высоте фильтрующей колонки ($\Delta h/l$) близко к 1.

За время эксперимента при безнапорном впитывании (дождевании) до постоянной скорости просачивания через колонки с горно-лесной почвой было пропущено 700 мм осадков, что соответствует среднегодовой норме осадков за активный биогеохимический период. Почвенные фильтраты в количестве 500 мл (необходимый для химического анализа объем жидкости) отбирали через 6–8 измерений водопроницаемости, за этот период рассчитывалось средневзвешенное значение скорости потока. Полученные фильтраты пропускали через мембранный фильтр. Определение содержания растворимых форм микроэлементов – железа, марганца, меди, цинка, кадмия в почвенных фильтратах было выполнено в химико-аналитическом центре ИВЭП СО РАН методом атомно-абсорбционной спектроскопии с использованием электротермической атомизации на приборе SOLAAR M-6. Для калибровок прибора использовали стандартные растворы ГСО, контроль правильности определений проводили с помощью метода добавок. Валовое содержание и концентрацию водорастворимых форм Fe, Mn, Cu, Zn, Cd в почвах определяли в аккредитованном Аналитическом центре Института геологии и минералогии СО РАН на атомно-адсорбционном спектрофотометре фирмы Perkin Elmer, модель HGA-600 (электротермическая атомизация с эмановской коррекцией фона).

Определение общих свойств почвы осуществляли стандартными методами – содержание гумуса определяли методом мокрого сжигания (по Тюрину), рН среды – потенциометрически, гранулометрический состав – по Качинскому.

Результаты исследования и их обсуждение

По содержанию гумуса ($13,5 \pm 0,7\%$), реакции среды ($5,3 \pm 0,1$) и гранулометрическому составу (12–14% ил, 48–55% физическая глина) три варианта горно-лесной темно-серой почвы, различные по плотности сложения оказались существенно схожи между собой. Уплотненный вариант ($0,85 \pm 0,04$ г/см³) горно-лесной почвы (в местах выпаса скота), по сравнению с почвой естественного сложения ($0,68 \pm 0,03$ г/см³) характеризовался более низким значением E_h и меньшей скважностью 61% (при естественном сложении – 69%).

По результатам нашего исследования, постоянная скорость водопроницаемости темно-серой лесной почвы в условиях уплотнения (0,3–0,4 мм/мин) существенно ниже, чем в вариантах неуплотненной почвы (3,3–4,5 мм/мин). В варианте насыпных колонок, несмотря на большую скважность и высокие показатели скорости впитывания влаги на начальном этапе, постоянная скорость фильтрации (0,5–0,6 мм/мин) ниже, чем в образце естественного сложения и сравнима с таковой в уплотненном образце. Это объясняется тем, что исходная влагопроводящая структура межагрегатного пространства [8] в насыпном монолите (имитация условий пашни) нарушена.



Рис. 1. Отбор почвенных монолитов горно-лесной темно-серой почвы (бассейн р. Майма)



а)



б)

Рис. 2. Схема а) и фото б) фильтрационной установки для изучения водопрооницаемости почвы и получения почвенных фильтратов на разных стадиях процесса становления фильтрации

Валовое содержание железа в изученных нами темно-серых горно-лесных почвах (3,1–3,6%) соответствует его кларковому содержанию в почвах по А.П. Виноградову – 3,8%Fe [2], тогда как валовое содержание марганца (960–1210 мг/кг) немного превышает величину кларка – 850 мгMn/кг [2]. Содержание водорастворимых форм железа в изученных нами горно-лесных почвах изменяется от 2,1 до 2,7 мг/кг (менее 0,01% от валового содержания), что всего лишь в 3–5 раз выше содержания водорастворимого марганца – 0,41–0,73 мг/кг (0,03–0,06% от валового содержания в почвах). Таким образом, интенсивность выщелачивания Mn (о которой можно судить в том числе и по соотношению водорастворимой формы и валового содержания) выше интенсивности выщелачивания Fe. Однако, в почвенных фильтратах содержание Fe оказывается выше содержания водорастворимых форм Mn уже на 1–2 порядка, и коэффициенты выноса (рассчитанные нами по аналогии с коэффициентом водной миграции Перельмана, как отношение содержания элемента в фильтрате, г/л, к его валовому содержанию в почве, %) существенно не различаются и достигают: железа – 0,15, марганца – 0,13.

Уровень валового содержания Cu (27–31 мг/кг), и Cd (0,12–0,20 мг/кг) в изученных нами темно-серых горно-лесных почвах Алтая, в целом, соответствует кларковым величинам содержания этих металлов в почвах (20 мгCu/кг, 0,5 мгCd/кг [2]), а валовое содержание цинка Zn (74–104 мг/кг) – немного превышает его кларк в почвах (60 мгZn/кг [2]). Содержание водорастворимых форм Cd в горно-лесных почвах оказалось ниже предела обнаружения (< 0,05 мг/кг). Содержание водорастворимых форм Cu изменяется от 0,024 до 0,18 мг/кг (0,08–0,67% от валового содержания), а Zn – от 0,006 до 0,44 мг/кг (0,006–0,42% от валового содержания). В местах выпаса скота верхний горизонт почвы отличается более высоким содержанием валового и водорастворимого Zn.

По результатам исследования химического состава почвенных фильтратов горно-лесной темно-серой почвы, отобранных на разных стадиях эксперимента (при различных скоростях движения влаги в почве) оказалось, что содержание растворенных форм цинка и кадмия в них часто ниже пределов обнаружения – < 4 мкгZn/л и < 0,01 мкгCd/л. В некоторых случаях, в почвенных фильтратах насыпных колонок содержание кадмия

изменяется от 0,01 до 0,023 мкг/л, а цинка – от 6,5 до 29,1 мкг/л. Со снижением водопроницаемости почвы в некоторых случаях можно отметить рост концентрации цинка в фильтратах.

Содержание меди в почвенных фильтрах, полученных при дождевании горно-лесных почв естественного сложения, изменяется от 22,1 до 3,1 мкгCu/л и находится в прямой зависимости от показателя водопроницаемости – с увеличением количества пропущенной через почву влаги и со снижением скорости движения влаги в почве (от 22 до 3,4 мм/мин) содержание меди в фильтрах закономерно уменьшается. В монолитах, отобранных в местах выпаса скота, с уплотненным верхним горизонтом почвы, содержание меди в фильтрах со снижением водопроницаемости может увеличиваться с 3,1 мкгCu/л (на начальном этапе впитывания влаги) до 8,2 мкгCu/л (в конце эксперимента). Содержание меди в фильтрах, полученных с насыпных монолитов, при широком диапазоне изменчивости водопроницаемости почвы (от 29 до 0,8 мм/мин) оказалось довольно равномерно – 2,39–3,71 мкгCu/л.

Содержание железа в почвенных фильтрах горно-лесной темно-серой почвы варьирует существенно – от 80 до 515 мкгFe/л. На начальном этапе эксперимента, когда влага в почвах движется по преимущественным влагопроводящим путям [8] содержание железа в почвенных фильтрах снижается (по сравнению с первоначальным значением) в 1,5–10 раз, но затем, с увеличением влажности насыщаемого монолита темно-серой горно-лесной почвы и снижением ее водопроницаемости, содержание железа в почвенных фильтрах, особенно на последних стадиях эксперимента, соответствующих показателю водопроницаемости 0,6–0,35 мм/мин, увеличивается до 300–515 мкг/л. Таким образом, чем более выражен в почве «застойный» режим увлажнения и чем существеннее снижен окислительно-восстановительный потенциал почвы, тем более благоприятные условия для образования растворимых форм железа создаются и тем выше концентрации растворенного железа в почвенных фильтрах.

Содержание марганца в почвенных фильтрах горно-лесных темно-серых почв варьирует от 1,5 до 21,8 мкгMn/л. На начальных этапах эксперимента, с увеличением объема воды, пропущенной через почвенную колонку, содержание Mn в фильтрах снижается, но в даль-

нейшем, со снижением водопроницаемости почвы и, соответственно, показателя Eh, отмечается рост концентрации Mn в фильтрах.

Наблюдаемые увеличения степени интенсивности выщелачиваемости металлов (особенно Fe и Mn) при снижении скорости движения влаги в почвенных монолитах происходят, на наш взгляд, не только из-за изменения окислительно-восстановительного потенциала почвы, но и согласно чередованию этапов движения влаги в почве. Быстрое вертикальное нисходящее движение воды в неоднородной по структуре почвенной толще по преимущественным путям (крупным порам, трещинам, макропорам, карманам) постепенно сменяется медленным фильтрационным типом движения почвенной влаги, когда вода проникает в более тонкие поры, смачивает до этого неувлажненные структурные почвенные образования (педы) [8], что обеспечивает вовлечение в почвенный раствор новых дополнительных порций растворимых соединений и повышение содержания растворимых форм металлов в фильтрах.

Считается, что возникновение максимумов содержания различных химических элементов в почвенных растворах закономерно подчиняется определенной очередности. Например, пик выноса железа, а затем и алюминия наступают только после активного элювиирования щелочноземельных металлов [3, 7]. По нашему мнению, на основании проведенных исследований, порядок возникновения максимумов содержания химических элементов в фильтрах (при снижении водопроницаемости почв) происходит согласно величинам содержания металлов в почве, их биогеохимическому значению (типоморфности) в ландшафте, кларку в почвах. Так, наблюдаемый нами пик выноса железа (рис. 3, а) наступает только после декальцирования почвы, но раньше других металлов (цинка, меди, кадмия). В свою очередь, максимальный переход в раствор марганца, очевидно, начнется только после выноса основной массы железа, а достоверный пик выноса остальных металлов (меди, цинка) – можно будет ожидать только после спада интенсивности миграции типоморфных в лесных ландшафтах железа и марганца. Тренды постепенного роста (рис. 3, а, б) или снижения (рис. 3, в) содержания микроэлементов в фильтрах горно-лесных почв, наблюдающиеся со снижением водопроницаемости, отражены на рис. 3.

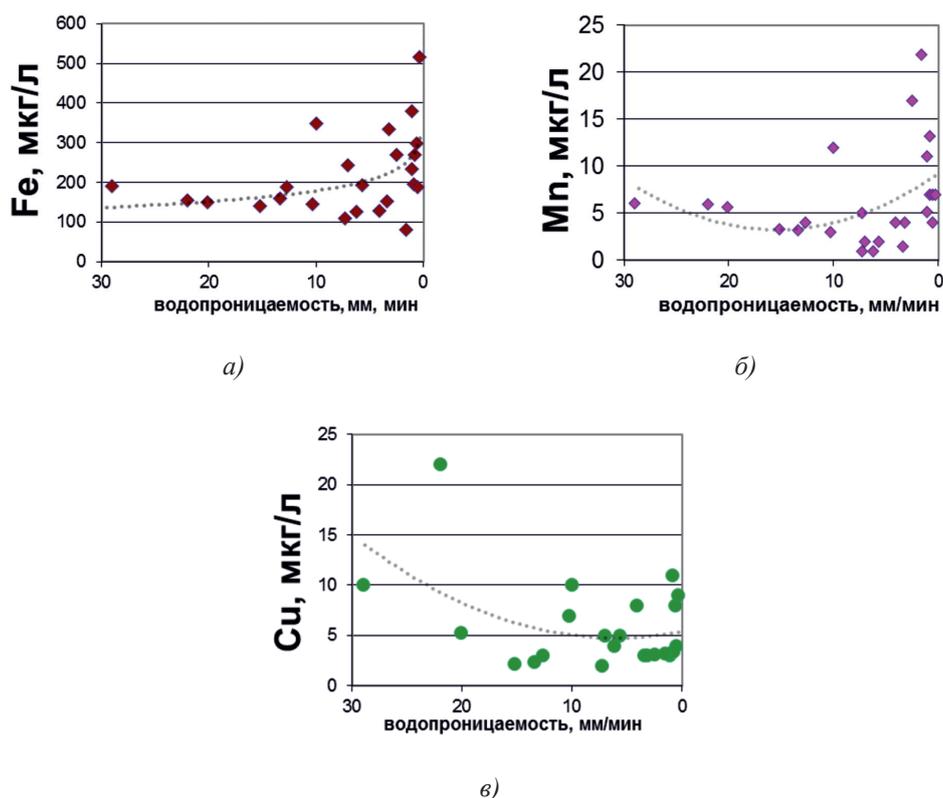


Рис. 3. Изменение концентрации водорастворимых форм а) железа б) марганца и в) меди в фильтратах горно-лесной темно-серой почвы в зависимости от ее водопроницаемости

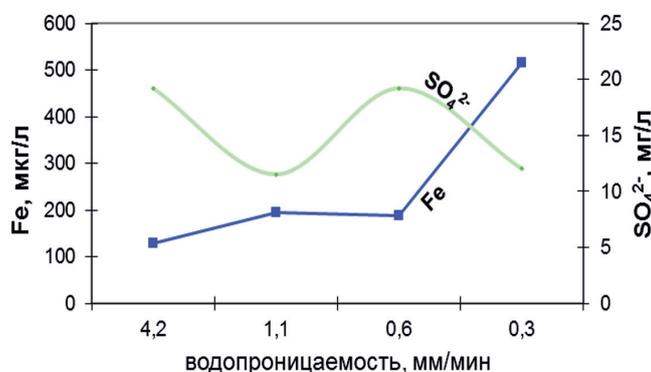


Рис. 4. Совместно определяемые изменения содержания в почвенных фильтратах железа и сульфатов, при различной водопроницаемости горно-лесной темно-серой почвы

Интенсивность образования миграционноспособных форм железа определяется совместным действием биогеохимических факторов. Так, изменение водного режима горно-лесной почвы (уплотненный вариант) с промывного на застойно-промывной приводит, с одной стороны, к трансформации и переходу Fe в подвижное состояние. Его содержание в почвенных фильтратах может увеличиваться (рис. 4 этап 2). Однако, присутствие в почве и почвенном растворе

сульфатов в анаэробной среде фиксирует миграционноспособную (двухвалентную) форму Fe на месте образования [3] и временно ограничивает его вынос (рис. 4 этап 3). Процесс сульфатредукции с торможением выноса растворенной восстановленной формы Fe [3] происходит до тех пор, пока концентрации сульфатов в почвенном растворе остаются высокие и только после выноса сульфатов содержание растворенных форм железа в фильтратах почвы при

застойно-промывном водном режиме увеличивается (этап 4).

Выводы

1. По мере снижения водопроницаемости горно-лесной темно-серой почвы (водосборный бассейн р. Майма), содержание растворимых форм железа и частично, марганца в почвенных фильтрах, как правило, увеличивается – со 150 до 515 мкгFe/л и с 7 до 22 мгMn/кг. Это происходит за счет постепенной смены окислительных условий среды на восстановительные, а также, за счет увеличения времени контакта влаги с почвой на последних этапах эксперимента, при медленном (фильтрационном) типе нисходящего движения влаги, особенно в зонах внутриводного пространства, содержащих «запасы» различных элементов и соединений.

2. Водная миграция железа в горно-лесных темно-серых почвах может приостанавливаться процессом сульфатредукции. Только после выноса сульфатов в фильтрах почвы наблюдается увеличение содержание растворенных форм железа.

Список литературы

1. Алекин О.А., Бражникова Л.В. Сток растворенных веществ с территории СССР. – М.: Наука, 1964. – 143 с.
2. Виноградов А.П. Геохимия редких и рассеянных химических элементов в почвах. – М.: АН СССР, 1957. – 234 с.
3. Зайдельман Ф.Р., Дзизенко Н.Н., Черкас С.М. Влияние глееобразования и сульфатредукции на разных породах на свойства лизиметрических вод (модельный эксперимент) // Почвоведение. – 2013. – № 9. – С. 1073–1083.
4. Качинский Н.А. Физика почвы. Ч.2. Водно-физические свойства и режимы почв. – М.: Изд-во «Высшая школа», 1970. – 358 с.
5. Пузанов А.В., Бабошкина С.В., Рождественская Т.А., Балькин С.Н. Водопроницаемость горно-лесных и степных почв Алтая как фактор выщелачивания макроионов (модельный эксперимент в почвенных колонках) // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2014. – № 7(117). – С. 48–55.
6. Роде А.А. Почвоведение. Гослесбумиздат, 1955. – 291 с.
7. Сюта Я. Влияние восстановительных процессов и подкисления на растворимость минеральных соединений почв // Почвоведение. – 1962. – № 5. – С. 62–75.
8. Умарова А.Б., Иванова Т.В., Кирдяшкин П.И. Гравитационный поток влаги и его роль в эволюции почв: прямые лизиметрические исследования // Вестник ОГУ. – 2006. – № 6. – С. 102–109.
9. Шварцев С.Л., Савичев О.Г. Эколого-геохимическое состояние крупных притоков Средней Оби // Водные ресурсы. – 1997. – № 6. – С. 762–768.
10. Шейн Е.В. Курс физики почв. Издательство МГУ, 2005. – 432 с.
11. Шитикова Т.Е. Состав лизиметрических вод дерново-подзолистых почв // Почвоведение. – 1986. – № 4. – С. 27–38.

УДК 523.4

ЗАКОН ЭВОЛЮЦИИ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ПОВЕРХНОСТИ ПЛАНЕТ

Курков А.А.

ГОУ ВПО «Алтайский Государственный Университет», Барнаул, e-mail: kurkov56@mail.ru

Из Эмпирической Теории Вселенной следует, что Вселенная представляет собой внутреннюю часть «черной дыры». Такая Вселенная замкнута, однородна и ее границы расширяются со скоростью света. Все космические тела и пространство Вселенной линейно увеличивают свои линейные размеры. Масса тел также линейно увеличивается. В этом случае плотность материи и излучения изменяется обратно квадрату радиуса или обратно квадрату возраста. Наблюдаемые параметры планет (Венеры, Земли и Марса) проанализированы на основе полученной теоретической зависимости. Получен закон эволюции средней температуры на твердой поверхности планеты с атмосферой. Показано, что возраст планет и Солнечной системы примерно равен возрасту Вселенной и составляет 10,1 млрд лет. Отличие расчетного возраста Солнечной системы от современных датировок возраста планет заключается в том, что до возраста 4,2 млрд лет назад планеты находились близко к Солнцу и в расплавленном состоянии. В результате расширения Вселенной планеты удалялись от Солнца и их температуры уменьшались обратно пропорционально радиусу орбиты или обратно пропорционально возрасту.

Ключевые слова: эмпирическая теория вселенной, расширение пространства, возраст солнечной системы, температура планеты, эволюция температуры планет

THE LAW OF EVOLUTION TEMPERATURE ON THE SURFACE OF PLANETS

Kurkov A.A.

Altay State University, Barnaul, e-mail: kurkov56@mail.ru

From the Empirical Theory of the universe follows, that the universe represents an internal part of «a black hole». Such universe is closed; homogeneous also its borders extend with speed of light. All space bodies and space of the universe linearly increase the linear sizes. The weight of bodies also linearly increases. In this case, the density of a matter and radiation changes back to a square of radius or back a square of age. Observable parameters of planets (Venus, the Earth and Mars) are analyses on the basis of the received theoretical dependence. The law of evolution of average temperature on a firm surface of a planet with an atmosphere is received. It is shown, that the age of planets and Solar system is approximately equal to age of the universe and makes 10,1 billion years. Difference of settlement age of Solar system from modern dating age of planets consists that up to age 4,2 billion years ago planets were close to the Sun and in the fused status. As a result of expansion of the universe of a planet left from the Sun and their temperatures decreased in inverse proportion to radius of an orbit or in inverse proportion to age.

Keywords: the empirical theory of the universe, expansion of space, age of solar system, temperature of a planet, evolution of temperature planets

Из Эмпирической Теории Вселенной (ЭТВ) [1–6] следует, что с каждым космическим телом связан стационарный гравитационный потенциал, представляющий собой суперпозицию гравитонов. Гравитон является носителем гравитационного взаимодействия и волновым пространством. Так как скорость волны не зависит от системы отсчета, то границы Вселенной расширяются с максимально возможной скоростью света (скорость гравитона существенно меньше скорости света), а каждая ее часть со скоростью пропорциональной относительному размеру. Например, если известна скорость удаления Луны от Земли ΔR_{M-E} и расстояние между ними R_{M-E} , то возраст Солнечной системы равен: $t = R_{M-E} / \Delta R_{M-E}$ млрд лет.

Поскольку стационарный гравитационный потенциал каждого космического тела связан с его массой, то при расширении пространства линейно растет масса тел. Причина удаления Луны от Земли одна – увеличение массы тел и связанное с этим расширение пространства. Само простран-

ство является суперпозицией гравитонов и служит переносчиком взаимодействия. На самом деле космические тела не обмениваются виртуальными гравитонами (в пространстве, так как сами являются пространством), но наблюдаемые во Вселенной структуры стационарны (и при этом линейно расширяются) благодаря волновым свойствам пространства и наличию двух абсолютов – скорости света C и скорости гравитона V^g .

Теперь, чтобы вычислить прирост какого-либо параметра в Солнечной системе необходимо взять любой линейный размер или массу и разделить на возраст Солнечной системы t (10,1 млрд лет). Например, скорость удаления Земли от Солнца равна: $\Delta R_E = R_E / t = 14,8$ м/год, а скорость увеличения радиуса Земли – $\Delta r_E = r_E / t = 0,63$ мм/год. Здесь R_E – средний современный радиус орбиты Земли, а r_E – средний современный радиус Земли. Следует обратить внимание, что приросты постоянны по величине в течение всей эволюции Вселенной.

Линейный рост линейных размеров означает, например, что средний радиус орбиты Марса изменялся по закону $R_M = \Delta R_M \cdot t$, где t – текущее значение возраста Солнечной системы. При определенных значениях текущего возраста t радиус орбиты Марса пробегал значения равные радиусу орбиты Венеры, Земли или современного значения. То есть современные значения параметров Венеры, Земли и Марса (если откладывать значение параметра от R) это в некотором роде эволюция самого Марса (если откладывать значение этого параметра от t). Для того чтобы получить законы эволюции планет необходимо знать современные параметры Венеры, Земли и Марса. Для получения законов эволюции параметров планет использовался метод наименьших квадратов.

При линейном росте линейных размеров и при линейном росте массы получаем следующую зависимость эволюции плотности материи: $\rho \sim M/R^3 \sim t^{-2} \sim R^{-2}$. Эта зависимость справедлива для Вселенной целиком, для каждого космического тела или для атмосферы планеты, а также для плотности излучения в единице объема пространства. Универсальность этого соотношения позволяет использовать его в качестве универсальной единицы измерения ($y = f(t^2)$ или $y = f(R^{-2})$) при поиске законов эволюции

планет (то есть в качестве единиц измерения для оси X).

Цель данной работы состоит в том, чтобы найти общий закон эволюции температуры на твердой поверхности планеты и с его помощью вычислить эволюцию температуры на планетах: Венера, Земля [7] и Марс.

В работе [8] выполнен анализ температур на планетах Солнечной системы в предположении обогрева планеты Солнцем. Показано, что равновесная температура планеты не зависит от параметров самой планеты, но обратно пропорциональна корню квадратному от среднего радиуса орбиты. Температура на твердой поверхности планеты, обладающей атмосферой, существенно отличается от равновесной температуры. Если построить график разницы температуры поверхности планеты и ее равновесной температуры от давления атмосферы, то получим прямую зависимость при диапазоне давлений в 4 порядка (рис. 1).

Полученная зависимость хорошо согласуется с наблюдением, но не проходит через начало координат. Коэффициент детерминации $R^2 = 1$ демонстрирует, что 100% исходной информации объясняется полученным уравнением регрессии (приведено на рис. 1).

Исходные данные о Венере, Земле и Марсе собраны в табл. 1.

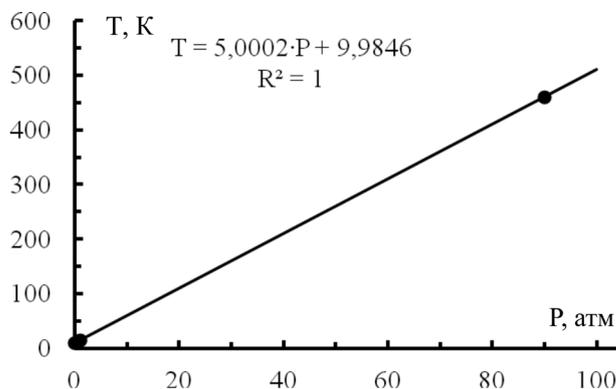


Рис. 1. Зависимость разницы температуры поверхности планеты и ее равновесной температуры от давления атмосферы

Таблица 1

Средние температуры планет и их физические параметры

№ п/п	Параметр \ планета	Венера	Земля	Марс
1	$T_{\text{наблюдения}}^{\circ} \text{К}$	753	288	208
2	$T \cdot \Delta r^2$	275,6	114,3	24,0
3	Прирост радиуса планеты Δr , мм/год	0,605	0,63	0,34
4	Радиус орбиты планеты R , а.е.	1,082	1,496	2,279
5	R^{-2}	0,854	0,447	0,193
6	Прирост радиуса орбиты ΔR , м/год	10,71	14,81	22,56
7	ΔT	460	15	10
8	Давление атмосферы, атм.	90	1	0,0061

В табл. 1 $R = \Delta R \cdot t$ и ΔR обозначены соответственно средние радиусы орбит планет земной группы и прироста радиусов в год. Средние радиусы планет и их приросты обозначены соответственно $r = \Delta r \cdot t$ и Δr .

На основании исходных данных табл. 1 проверим, сможет ли зависимость $T = f(R)$ стать зависимостью эволюции температуры на Марсе (то есть зависимостью $T = f(t)$). С этой целью построена зависимость $T = f(R)$ (строка 1 от строки 4 табл. 1) и по исходным точкам проведена степенная регрессионная зависимость (рис. 2).

Рис. 2 демонстрирует довольно быстрый спад температуры от радиуса орбиты (показатель степени равен $-1,648$) и низкий для закона коэффициент детерминации $R^2 = 0,894$. Так как температура зависит от давления атмосферы, а плотность атмосферы быстро спадает с расширением планеты, то следует учесть разную скорость расширения указанных планет.

Выполненный выше поиск закономерностей полезен, но лучше искать соответствие между теорией (ЭТВ) и наблюдением. Поэтому на рис. 3 представлена зависимость сред-

ней температуры планеты (строка 1 табл. 1) от универсальной единицы измерения (строка 5 табл. 1 – ось X). По исходным точкам указанной зависимости проведена линейная регрессия, проходящая через начало координат (современная собственная температура Земли равна 17,4 К [6] и несколько отличается от 0 К). Коэффициент детерминации высок, но не достаточен для признания полученной регрессии законом эволюции температуры еще и потому, что не учтено собственное различное расширение планет.

Поскольку радиус планеты линейно увеличивается, то при неизменных других условиях давление атмосферы уменьшается пропорционально r^{-2} . На том же рис. 3 построена зависимость средней температуры планеты (строка 2 табл. 1) в зависимости от универсальной единицы измерения (строка 5 табл. 1 – ось X) с учетом расширения планет. В этом случае точки всех трех планет легли на прямую линию очень точно (коэффициент детерминации $R^2 = 0,9992$), а уравнение регрессии имеет вид:

$$T \cdot \Delta r^2 = 381,8 \cdot R^{-2} - 52,04. \quad (1)$$

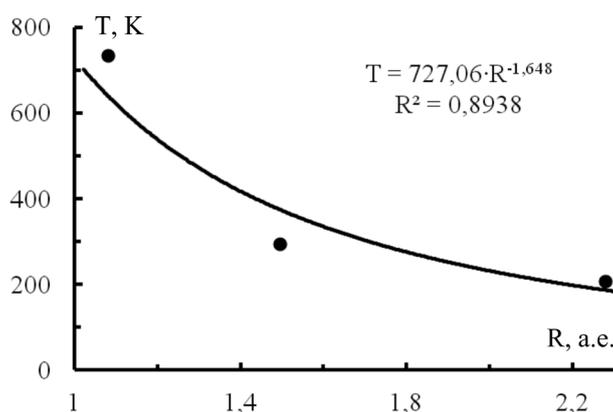


Рис. 2. Зависимость температуры на поверхности Венеры, Земли и Марса от радиусов их орбит

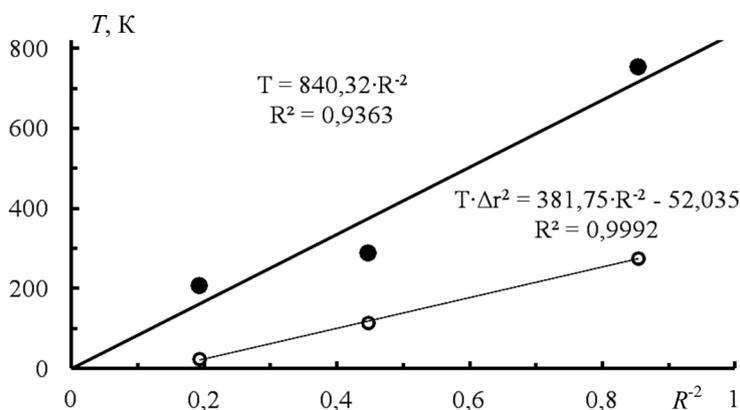


Рис. 3. Зависимость средней температуры на поверхности планеты от универсальной единицы R^2 . Линейная регрессия проходит через начало координат (черные кружки и жирная прямая линия). Зависимость средней температуры планеты в универсальных единицах с учетом расширения самой планеты (светлые кружки и тонкая прямая линия)

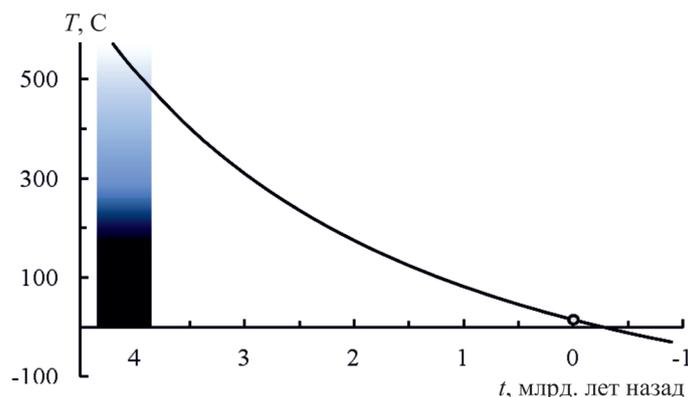


Рис. 4. Эволюция средней температуры на поверхности Земли. Вертикальная полоса отражает период образования твердой коры (материков)

Коэффициент детерминации достаточно высок, чтобы считать полученную регрессию законом эволюции температуры на планетах с атмосферой. Однако в уравнении учитывается расширение планеты в левой части уравнения, а универсальные единицы учитывают свойства Вселенной справа. Кроме того, получено достаточно большое и отрицательное значение свободного члена в уравнении регрессии не имеющего смысла. Важно и то, что уравнение (1) невозможно преобразовать в достаточно простое уравнение $T = f(t)$ или $T = f(t^2)$ имеющее смысл. Таким образом, уравнение (1) не годится в качестве закона эволюции температуры планет.

Если через точку температуры Земли (на рис. 3) и начало координат провести прямую линию, то уравнение регрессии для Земли имеет вид:

$$T = 644,55 \cdot R^{-2}. \quad (2)$$

Аналогичные зависимости для Венеры и Марса имеют вид соответственно: $T = 881,7 \cdot R^{-2}$ и $T = 1080,7 \cdot R^{-2}$. Переход к функции температуры в зависимости от возраста осуществляется простой заменой $R^{-2} \rightarrow t^{-2}$ и вычислением коэффициента из условия нормировки функции на современное значение температуры (лучше в привычных градусах Цельсия). Соответствующая зависимость эволюции температуры для Земли приведена на рис. 4.

Возраст Солнечной системы был вычислен по удалению Луны от Земли и составил 10,1 млрд лет, что близко к возрасту Вселенной и сильно отличается от общепризнанных датировок возраста планет. Исходя из этого возраста, вычислены все приросты линейных размеров в табл. 1. Теперь, зная приросты, по полученному уравнению (2) вычислена средняя температура на твердой поверхности планеты Земля в любом возрас-

те (рис. 4) в привычных координатах (градусы Цельсия – возраст планеты). Вертикальной градиентной линией отмечен «возраст формирования Земли» (твердой поверхности – материков) в соответствии с современными датировками. Расчетные температуры в этот период эволюции Земли свидетельствуют о том, что планета находилась в полностью расплавленном состоянии (более 4,2 млрд лет назад). Радиус планеты в этот период был почти в 2 раза меньше современного, также как и радиус орбиты. Очевидно, что наблюдаемые древние гигантские кольцевые структуры на поверхности материков – это застывшие магматические пузыри.

В данной статье получен закон эволюции средней температуры на твердой поверхности планет с атмосферой на основе физических данных Венеры, Земли и Марса, но сам закон можно распространить на любую аналогичную планету во Вселенной. Сама Солнечная система не уникальна во Вселенной, также как элемент в периодической системе атомов.

Список литература

1. Курков А.А. Новые фундаментальные константы // European Journal of Natural History. – 2011. – № 3. – С. 104–105.
2. Курков А.А. Теория максвелла описывает солнечную систему // European Journal of Natural History. – 2011. – № 3. – С. 106–107.
3. Курков А.А. Относительность движения, учитывающая электромагнитные и гравитационные взаимодействия // European Journal Of Natural History. – 2011. – № 3. – С. 105.
4. Курков А.А. Пространство – переносчик гравитационного взаимодействия // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2011. – № 10. – С. 35–37.
5. Курков А.А. Аномалии планет солнечной системы // Успехи современного естествознания. – 2012. – № 7. – С. 71–73.
6. Курков А.А. Новые фундаментальные константы и концепция вселенной // Народное хозяйство. Вопросы инновационного развития. – 2012. – № 3. – С. 5–11.
7. Курков А.А. Эмпирическая теория вселенной наукам о земле // Международный журнал экспериментального образования. – 2012. – № 6. – С. 118–120.
8. Курков А.А. Законы эволюции планет: температура классические закономерности // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 5 (часть 2). – С. 125–130.

УДК 523.4

ОСНОВЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ПЛАНЕТОЛОГИИ**Курков А.А.***ГОУ ВПО «Алтайский Государственный Университет», Барнаул, e-mail: kurkov56@mail.ru*

Эмпирическая Теория Вселенной (ЭТВ) представляет собой релятивистскую, квантовую физическую теорию. ЭТВ имеет два набора констант для электромагнитного и гравитационного взаимодействия. Эта теория описывает устройство Вселенной в целом и ее структуру. Планетные системы являются одной из таких структур. Пространство такой Вселенной представляет собой суперпозицию стационарных потенциалов каждого тела. Стационарный потенциал тела однозначно связан с массой этого тела и является гравитационной волной. Независимость скорости волны от системы отсчета обеспечивает линейный рост линейных размеров тел и пространства между ними. Связь пространства и массы приводит к линейному росту массы. Простые свойства Вселенной и законы ее эволюции позволяют применить их к наблюдаемым параметрам планет. В результате по удалению Луны от Земли вычислен возраст Солнечной системы $T = 10,1$ млрд лет. Наличие трех планет с атмосферами позволяет находить эмпирические законы эволюции планет, если радиусы их орбит линейно увеличиваются.

Ключевые слова: эмпирическая теория вселенной, свойства пространства, возраст Солнечной системы, расширение Земли, скорость расширения, законы эволюции планет

BASES OF THEORETICAL PLANETOLOGY**Kurkov A.A.***Altay State University, Barnaul, e-mail: kurkov56@mail.ru*

The Empirical Theory of Universe (ETU) represents the relativistic, quantum physical theory. ETU has two sets of constants for electromagnetic and gravitational interaction. This theory describes the device of the universe as a whole and its structure. Planetary systems are one of such structures. The space of such universe represents superposition of stationary potentials of each body. The stationary potential of a body is unequivocally connected to weight of this body and is a gravitational wave. Independence speed of a wave system of readout provides linear growth of the linear sizes bodies and spaces between them. Unequivocal communication of space with weight results in linear growth of weight. Simple properties of the universe and laws of its evolution allow applying them to observable parameters of planets. In result on distance of the Moon from the Earth the age of Solar system $T = 10,1$ billion years is calculated. Presence of three planets with atmospheres allows finding empirical laws of evolution of planets if radiuses of their orbits linearly increase.

Keywords: the empirical theory of the universe, property of space, age of Solar system, expansion of the Earth, speed of expansion, laws of evolution of planets

Эмпирическая Теория Вселенной (ЭТВ) объясняет всю наблюдаемую структуру Вселенной. Эти структуры стабильны во времени, но линейно расширяются и линейно увеличивают массу. Отмеченные законы и свойства Вселенной позволяют получить эмпирические законы эволюции планет на основании современных параметров Венеры, Земли и Марса. В настоящее время нет иной физической теории, кроме ЭТВ, которая описывает наблюдаемые структуры во Вселенной и позволяет получить эмпирические законы эволюции планет.

Цель работы состоит в том, чтобы познакомить с основными законами ЭТВ, показать свойства Вселенной и научить использовать ЭТВ для нахождения эмпирических законов эволюции планет. В качестве исходных данных послужат наблюдаемые параметры планет, а в качестве метода обработки данных – метод наименьших квадратов (МНК).

С момента открытия первых законов движения Г. Галилеем механика непрерывно развивалась и совершенствовалась вместе с развитием техники эксперимента

и расширением поля приложения теории. Короткая заметка Луи де Бройля «Волны и кванты» (1923 г.) положила начало волновой механике. Благодаря волновой гипотезе Э. Шрёдингер дал объяснение структуре атома. Однако отношение физиков к пространству не изменилось, так как в соответствии с гипотезой Луи де Бройля волновыми свойствами обладают сами частицы. Аккумулируя достижения науки, А. Эйнштейн создал интегрированную теорию – Общую теорию относительности (ОТО). Но и в случае Общей теории относительности постулаты не заменили физики явлений.

Предлагаемая Эмпирическая теория Вселенной (ЭТВ) ориентирована на объяснение наблюдаемых свойств Вселенной, основываясь на результатах опыта, подобно тому, как Г. Галилей получил законы механики. Техника астрономов уже позволила накопить достаточное количество данных для теоретического анализа. Данные по эволюции Земли и об устройстве Солнечной системы также нуждаются в физической теории описывающей общие свойства Вселенной. Необходим

следующий уровень развития науки, когда свойства Вселенной и наблюдаемые в ней структуры (от самой Вселенной до элементарных частиц) получают теоретическое обоснование. В отличие от Общей теории относительности в Эмпирической теории Вселенной нет постулатов. Не постулируется скорость гравитона. Скорость гравитона и еще одна гравитационная константа, ответственная за «магнитный» аналог гравитационного поля, вычисляются по данным Солнечной системы. Не постулируются и свойства физического пространства (математический абсолют пространства и времени остается, так как именно относительно него судят о свойствах реального физического пространства). Однако, исходя из физического смысла (взаимодействие осуществляется полем, то есть волной), пространство должно быть волновым (Э. Шрёдингер показал это на примере атома). Волновое пространство необходимо еще и потому, что абстрактное математическое пространство не может быть «искривлено» физическим потенциалом или силой, соблюдения законов сохранения в этом случае недостаточно. В ЭТВ остаются абсолютными время и скорость носителя взаимодействия (гравитона и фотона), так как скорость носителя взаимодействия не зависит от системы отсчета. Вместе с тем, взаимодействие элементов происходит благодаря полям, создаваемым зарядами тел (массой или электрическим зарядом), но не обменом квантами [1]. Относительность движения в Эмпирической теории Вселенной подразумевает сопоставление скорости тела со скоростями гравитона и фотона – абсолютными, что и создает устойчивые структуры Вселенной, но линейно расширяющиеся.

В [2–4] по данным устройства Солнечной системы вычислена еще одна независимая (самостоятельная) фундаментальная гравитационная константа G_K , которая связывает «стационарный гравитационный потенциал» с массой тела M . Потенциал представляет собой волновое пространство вокруг тела:

$$M / G_K = \lambda_o, \quad (1)$$

где λ_o – длина волны основного гравитона. В основном состоянии находится самая массивная планета со средним радиусом орбиты $R_o \approx \lambda_o$, и с наклоном плоскости экватора к плоскости эклиптики, равном 0° .

Вычислена скорость гравитона:

$$V_g = \sqrt{G_N \cdot G_K}, \quad (2)$$

где G_N – гравитационная константа Ньютона.

Кроме того, имеет место еще одна константа, равная отношению скорости света к скорости гравитона, которая определяет количество уровней осциллятора квантовой системы:

$$K = C / V_g. \quad (3)$$

Относительность движения тел проявляется в сравнении с этими двумя скоростями – волновыми абсолютными [4]. На примере Солнечной системы показаны квантовые свойства космических планетных систем [2–6]. Такое стало возможным благодаря развитию квантовой механики и наблюдательной техники астрономов. Именно наблюдательные данные позволили вычислить необходимые константы, разрешить некоторые противоречия теории и обосновать устройство Солнечной системы и Вселенной.

Указанный стационарный потенциал связан с гравитацией и описывает пространство, но не формируется виртуальными гравитонами. Можно сказать, что космические тела обладают волновыми свойствами (также как и элементарные частицы), но не обладают дуализмом волна-частица.

Закон расширения Хаббла является частным случаем свойств Вселенной, которые вытекают из совокупности свойств отдельных тел. Это своеобразный закон сохранения структур во Вселенной похожий на закон Авогадро:

$$M / \lambda_o = G_K = \text{const}. \quad (4)$$

Если воспользоваться гипотезой Г. Леметра о том, что границы Вселенной определяются фронтом пространства, расширяющимся со скоростью света, то следует ожидать пропорционального увеличения линейных размеров и масс тел (из-за увеличения длины волны пространства, связанного с массой тела). Замкнутость Вселенной и предопределенность ее структуры позволили обосновать эмпирический закон светимости звезд Н. Козырева и предсказать некоторые закономерности светимости космических тел [7]. Единство пространства Вселенной позволило распространить закон расширения на Солнечную систему и вычислить скорости удаления планет от Солнца и скорости увеличения радиусов планет [8]. Удаление Луны от Земли, удаление Земли от Солнца и увеличение радиусов планет имеет под собой единственную физическую причину, которая состоит в независимости скорости фотона и гравитона от системы отсчета [9]. При этом подразумевается, что физическое пространство и есть волновое гравитационное поле, через которое осуществляются все взаимо-

действия. Других причин и составляющих расширения нет.

Источник светимости также один для всех космических тел, а не только для звезд [10].

Метод критических точек (связь критической температуры со временем появления соответствующего явления или начала процесса) позволил получить эмпирическую зависимость средней температуры на поверхности Земли за все время существования планеты [11]. В [12] выполнен срез современных температур планет классическим способом, где показано, что температуры на поверхности Венеры, Земли и Марса отличаются от предсказания теории из-за наличия атмосферы.

Итак, в Эмпирической теории Вселенной структура Вселенной задана изначально и сохраняется, поэтому закон расширения можно распространить на все составляющие. Границы такой Вселенной увеличиваются линейно со скоростью света $R_U = C \cdot T$, так как скорость света не зависит от системы отсчета. Масса также увеличивается линейно $M_U = \Delta M \cdot T$ благодаря связи массы и пространства вокруг него. Здесь R_U , M_U и T – радиус, масса и возраст Вселенной, а C – скорость света.

Таким образом, плотность материи Вселенной и каждой ее составляющей убывает по закону: $\rho_U \sim M_U / R_U^3 \sim T^{-2}$. Распространение свойств Вселенной на ее составляющие возможно благодаря исходно заданной структуре Вселенной и однозначной связи массы космического тела с (волновым) пространством вокруг него.

Поскольку Вселенная замкнута, то существует баланс между материей и излучением. Формула баланса, то есть отношение количества фотонов к количеству барионов в единице пространства, получена из уравнения для «черной дыры» и новых, приведенных здесь, соотношений (1) и (2):

$$N_\gamma / N_B = C^2 / V_g^2 \quad (5)$$

Следовательно, плотность излучения также падает по закону $\rho_\gamma \sim T^{-2}$. Именно из этих соображений теоретически выведен закон светимости космических тел, ранее полученный эмпирически Н. Козыревым для светимости звезд.

Если Геоморфология – наука о рельефе Земли, его происхождении, истории развития и современных изменениях, то Эмпирическая теория Вселенной раскрывает физическую причину движущих сил эволюции планет и Земли. Полученные для Вселенной соотношения справедливы, в том числе, и для планет в силу закона $M / \lambda_o = G_K = \text{const}$ с учетом масштаба по

массам и линейным размерам. Если коэффициент расширения Вселенной равен скорости света $R_U = C \cdot T$, то коэффициент увеличения любого линейного размера в Солнечной системе будет постоянным и его можно вычислить по формуле $r/T = \Delta r$. Здесь и в последующих статьях возраст Вселенной определяется отношением расстояния Земля – Луна (R_M) к скорости удаления Луны от Земли (ΔR_M): $T = R_M / \Delta R_M = 10,1$ млрд лет. Если обозначить t – возраст; линейный размер: R – радиус орбиты, r – радиус планеты; M – масса космического тела, то значение линейного размера в возрасте t вычисляется $r = \Delta r \cdot t$ и значение массы $M = \Delta M \cdot t$. Тогда изменение плотности космических тел также описывается законом $\rho \sim M/r^3 \sim r^{-2} \sim t^{-2}$. Следовательно, геоморфология строится на двух противодействующих силах:

- расширение тел уменьшает кривизну поверхности планеты;
- сила гравитации восстанавливает кривизну твердой поверхности материка до кривизны поверхности планеты.

Поскольку для восстановления гидростатического равновесия Земли необходимо достаточно большое время, то наблюдаемое обратное сжатие равно $1/\varepsilon = 298$, а не 232, как следовало бы ожидать.

При расширении планеты кривизна материков всегда больше кривизны поверхности планеты в данном возрасте, поэтому реки всегда текут к океану. Восстановление кривизны происходит под действием сил гравитации в точке максимального подъема поверхности материка, то есть в центре материка. В этом месте материк проседает, разуплотняется и образуются горы. Дальнейшее расширение планеты приводит к тому, что по образовавшейся трещине новообразованные материки расходятся. По этой причине горы можно наблюдать либо в центре крупного материка, либо на окраинах материков. Эволюция горообразования происходит вначале с ускорением (из-за увеличения толщины материков при остывании планеты и при ускоренном росте площади поверхности планеты как $S \sim t^2$), а затем спадает из-за измельчения площади материков (кривизна маленького материка может оказаться меньше предельной, когда гравитация в состоянии разуплотнить кору материка определенной толщины).

В ЭТВ сформулировано понятие спина для космических тел [6]. Можно предположить, что существуют силовые линии аналогичные силовым линиям магнита. В этом случае распределение площади материков по широте может выглядеть в виде капли по направлению от одного полюса к другому.

Эта общая схема распада затвердевшей поверхности планеты на материи больше подходит большим планетам обладающим атмосферой. У большой планеты довольно быстрое расширение, относительно равномерное распределение температуры по планете (за счет атмосферы) и быстрое остывание планеты из-за быстрого падения давления атмосферы в результате расширения.

Малые планеты (Луна и Меркурий) не имеют атмосфер, достаточно медленно расширяются и относительно медленно вращаются. На этих планетах твердая кора образовалась подобно «зонной плавке» по терминатору, поэтому распределение высот на указанных планетах принципиально отличается от распределений высот на крупных планетах.

Так как указанные противодействующие силы универсальны, то их приложение справедливо для всех аналогичных тел Вселенной, и позволяет использовать r^{-2} (или t^{-2}) в качестве универсальной единицы измерения (абсциссы) при поиске законов эволюции планет (достаточно крупных планет обладающих атмосферой). В качестве ординаты (закона) может выступать, например: средняя температура планеты, средняя глубина океана или давление атмосферы (или какие-либо другие параметры). Вид функции определяется современным срезом соответствующих параметров планет от радиуса планеты $y = f(r^{-2})$ или от радиуса орбиты $y = f(R^{-2})$.

Суть метода поиска законов эволюции планет состоит в том, что имеется три планеты с атмосферами на разных (кратных) расстояниях от Солнца. Из ЭТВ известно, что эти планеты образовались одновременно в идентичных условиях и радиусы их орбит увеличиваются линейно с возрастом. То есть Марс уже побывал на месте современной Венеры и Земли, а Венера в будущем проделает тот же путь, что и Марс. Таким образом, современный срез состояний планет должен достаточно точно описывать

процесс эволюции каждой из них. Ошибки в определении законов могут быть связаны с разницей начальных состояний планет, с ошибками вычисления средних параметров и ошибками в выборе вида функции (закона) из-за малого статистического материала (всего три точки – планеты).

В заключение необходимо заметить, что прежде чем приступить к поиску законов эволюции планет необходимо выполнить анализ гипсометрических кривых всех трех планет и собрать их наблюдаемые средние физические параметры.

Список литературы

1. Зельдович Я.Б., Новиков И.Д. Теория тяготения и эволюция звезд // Издательство «Наука». Главная редакция физико-математической литературы. – М., 1971. – С. 484.
2. Курков А.А. Новые фундаментальные константы // *European Journal of Natural History*. – 2011. – № 3. – С. 104–105.
3. Курков А.А. Теория максвелла описывает солнечную систему // *European Journal of Natural History*. – 2011. – № 3. – С. 106–107.
4. Курков А.А. Относительность движения, учитывающая электромагнитные и гравитационные взаимодействия // *European Journal Of Natural History*. – 2011. – № 3. – С. 105.
5. Курков А.А. Пространство – переносчик гравитационного взаимодействия // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. – 2011. – № 10. – С. 35–37.
6. Курков А.А. Теория устройства солнечной системы // *Успехи современного естествознания*. – 2011. – № 9. – С. 85–88.
7. Курков А.А. Излучение света космическими телами – свойство вселенной // *Современные наукоёмкие технологии*. – 2011. – № 6. – С. 70–74.
8. Курков А.А. Аномалии планет солнечной системы // *Успехи современного естествознания*. – 2012. – № 7. – С. 71–73.
9. Курков А.А. Новые фундаментальные константы и концепция вселенной // *Народное хозяйство. Вопросы инновационного развития*. – 2012. – № 3. – С. 5–11.
10. Курков А.А. Эмпирическая теория о замедлении вращения земли // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. – 2012. – № 5. – С. 62–64.
11. Курков А.А. Эмпирическая теория вселенной наукам о земле // *Международный журнал экспериментального образования*. – 2012. – № 6. – С. 118–120.
12. Курков А.А. Законы эволюции планет: температура классические закономерности // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. – 2014. – № 5 (часть 2). – С. 125–130.

УДК 575.162

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДНК-МАРКЕРОВ В СЕЛЕКЦИИ СВИНЕЙ ЗАВОДСКОГО ТИПА КМ-1

Гришкова А.П., Барков Д.А.

*ФГАОУВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»,
Юргинский технологический институт, Юрга, e-mail: barkoff82@tpu.ru*

Впервые проведены исследования генотипической структуры современной популяции животных кемеровского заводского типа мясных свиней (КМ-1) по генам ESR и RYR-1. Исследования по выявлению полиморфизма по гену RYR-1 у свиней типа КМ-1 показали, что из 87 голов мутация в гене RYR-1 выявлена у одного животного, что составляет 1,1%. Это указывает на высокую пластичность и стрессустойчивость животных. Так, частота мутантного гена RYR-1ⁿ была равна 0,0114, что значительно ниже, чем например в породе СМ-1. Установлено, что гетерозиготные хряки генотипа AG гена ESRF/FUT1, более устойчивые к колибактериозу, имели более высокую энергию роста, а свиноматки с этим генотипом лучшую сохранность поросят по сравнению с животными носителями генотипа GG.

Ключевые слова: ДНК-маркеры, гены, продуктивность свиней, стресс-чувствительность, колибактериоз

THE USE OF DNA-MARKERS IN BREEDING PIGS FACTORY TYPE KM-1

Grichkova A.P., Barkov D.A.

Tomsk Polytechnic University Yurga Technological Institute, Yurga, e-mail: barkoff82@tpu.ru

That is the first time the research has been carried out into the genotypic structure of present-day animal population of Kemerovo bride-type meat hogs (KM-1) according to the genes ESR and RYR-1. Investigation aimed at polymorphism identification according to RYR-1 gene of KM-1 hogs showed that only one animal among 87 head had mutation in RYR-gene, it makes 1,1%. This fact emphasizes a high level of plasticity and resistance to stress of animals. The frequency of mutated RYR-1ⁿ gene was 0,0114; it is considerably lower than that in CM-1 strain. It has been stated that heterozygous hogs of AG genotype in ESRF/FUT1 gene are more resistant to colibacillosis, have higher growing power, and sows with this genotype keep piglets better than animals – GG genotype carriers.

Keywords: DNA markers, genes, productivity pigs, stress sensitivity, colibacteriosis

В современных экономических условиях огромное значение приобретает производство высококачественной сельскохозяйственной продукции, в том числе свинины. Реализация данной задачи возможна только при наличии высокого генетического потенциала животных, формирующегося непрерывной селекционной работой.

К наиболее перспективным направлениям в современной селекции сельскохозяйственных животных относятся биотехнологические исследования, включая ПЦР-анализ полиморфизма генов, так или иначе сопряженных с хозяйственно полезными признаками и жизнеспособностью животных [3].

Изучению стрессов у свиней, их генетической сущности и селекции на устойчивость к неблагоприятным факторам посвящены многие работы [2, 7].

Из всех факторов, связанных с технологическими процессами, особенно сильным и неизбежным стрессом является отъем поросят от матерей. Ранний отъем поросят, применяемый в промышленной технологии, приводит к высокому их падежу (0,4–0,5%), так как после отъема возникает сильная стресс-реакция, в результате которой образуются язвы на слизистой желудочно-кишечного тракта [1].

Длительные стрессовые ситуации приводят к тахикардии, очаговому цианозу кожи, повышению температуры тела до 42–45 °С и молочному ацидозу [8]. При прогрессировании патологического процесса развивается тахикардия с последующей остановкой сердца в результате резкой гиперкалиемии на фоне гипоксии и метаболических нарушений [9]. После убоя таких животных проявляется синдромы бледной, мягкой, экссудативной PSE (Pale Soft Exudative) или темной, жесткой, сухой свинины DFD (Dark Firm Dry). Было показано, что столь серьезный дефект связан с аномальным изменением рН скелетной мускулатуры после убоя [10].

Как метод прогнозирования стресс-чувствительности свиней используют тесты, характеризующие высшую нервную деятельность, креатинкиназный тест, метод «кризис отъема», метод локального адаптационного синдрома, содержание в шпике линоленовой кислоты, реакция на этанол.

Проблема стрессов в свиноводстве стоит особенно остро, так как при промышленной технологии их избежать невозможно. Поэтому исследования, связанные с выявлением свиней, устойчивых к стрессу, остаются актуальными. Доказано, что чувствительность к стрессам – наследственно обусловленный порок свиней, который

чаще всего выявляется у свиней мясных пород. ПЦР-ПДРФ анализ позволяет выявлять всех носителей мутантного гена и выводить их из селекционного процесса, что обеспечивает более высокую сохранность поросят.

Исследования проведены в хозяйстве – оригинаторе по чистопородному разведению кемеровского заводского типа мясных свиней КМ-1 – ООО СХО «Заречье» Кемеровской области, лаборатории биотехнологии СибНИПТИЖ СО РАСХН.

Объектом исследований явились хряки-производители, свиноматки, поросята группы 0-2, ремонтный молодняк и подсвинки на контрольном откорме.

Полиморфизм структурных генов выявляли с помощью реакции ПЦР. Выделение ДНК проводили по методике, предложенной лабораторией «Медиген». Полимеразную цепную реакцию (ПЦР) проводили в объеме 25 мкл. Исследования полиморфизма гена RYR-1 проводили по методике, описанной Калашниковой и др. [6]. Для выявления гена RYR-1 применяли два олигонуклеотидных праймера:

RYR 56: 1 5'-GTGCTGGATGTCCTGTGT TCCCT – 3'

RYR 56: 25'-GTGGTGACATAGTTGATGAGG TTTG – 3'

Режим амплификации: «горячий старт» – 94 °С – 6 мин; денатурация – 94 °С – 1 мин., отжиг – 60 °С – 1 мин, элонгация – 72 °С – 1 мин; достойка матрично-праймерных комплексов проводится при 72 °С – 5 мин.

Концентрацию и специфичность амплификата оценивают электрофоретическим методом в 2% агарозном геле. Визуализируется амплифицированный фрагмент RYR-1 с помощью трансиллюминатора в проходящем УФ – свете. Длина амплифицированного фрагмента составляет 134 п.н. Полученный фрагмент подвергали рестрикции рестриктазой *Hin6I* с соответствующим буфером.

Наличие на геле двух полос длиной 84 п.н. и 50 п.н. соответствовало гомозиготному генотипу NN; одной яркой, четкой полосы и двух менее ярких длиной 134, 84, 50 п.н. – гетерозиготный генотип Nn; одной яркой длиной 134 п.н. – гомозиготный генотип – nn.

Полимеразную цепную реакцию для выявления полиморфизма гена ESR F18/FUT1 проводили с использованием следующей методики. После начальной денатурации при температуре 95 °С в течение 5 минут выполняли 35 циклов амплификации в следующем температурном режиме: 95 °С – 1 мин., 66 °С – 1 мин., 72 °С – 1 мин. Для амплификации фрагмента гена ESR F18/FUT1 использовали праймеры ESR 1 и ECR 2

ESR 1–5' CGC CAC CTC TGT CTG ACC TT – 3'

ESR 2–5' AGG AGC GTG CCT GTC TAC CTC – 3'

Полученный амплификат подвергали гидролизу с рестриктазой *BSTNI* с последовательностью узнавания GCG↓C. Отсутствие рестриционного сайта соответствует аллелю А, в то время как его наличие – аллелю G.

Для анализа амплифицированных фрагментов ДНК и продуктов рестрикции использовали метод гель-электрофорез. Электрофоретическое разделение проводили при 120–135 В в 1,8–2%-ном агарозном геле в буфере TAE.

Полученные фрагменты, согласно методике соответствовали:

378 п.н. – AA, 291 и 87 п.н. – GG, 378, 291 и 87 – AG.

Исследованиями как отечественных, так и зарубежных учёных установлено, что более чувствительны к стрессам свиньи пород пьетрен и ландрас и менее подвержены стрессам свиньи крупной белой, йоркшир, дюрок. Исследования, проведенные на современном молекулярном уровне показали, что из 87 животных заводского типа КМ-1 частота мутации в гене RYR-1 составляет 0,0057 (табл. 1).

Следует обратить внимание на тот факт, что две популяции свиней – КМ-1 и новый тип породы СМ-1 (сибирский), разводимые в одинаковых условиях Западной Сибири, значительно различаются по частоте стрессустойчивости. Частота мутантного гена у животных типа КМ-1 получена в несколько раз ниже, чем в породе СМ-1. Среди исследованных животных КМ-1 не выявлено ни одной гомозиготы RYR-1ⁿ.

Таблица 1

Структура популяций свиней по локусу RYR 1

Популяция	n	Частота генотипов RYR1			Частота мутантного гена RYR 1 ⁿ
		N/N	N/n	n/n	
КМ-1	87	0,989	0,0114	0	0,0057 + 0,0001
СМ-1 [27]	113	0,912	0,088	0	0,046 + 0,0002

Это означает, что при чистопородном разведении заводского типа КМ-1 по ряду количественных признаков сформирована уникальная в отношении стрессустойчивости популяция животных.

Не менее важной проблемой в свиноводстве остается сохранение молодняка, причиной гибели которого чаще всего бывает диарея. Как известно, возбудителем заболевания является кишечная палочка *E.colli*. Наряду с вакцинацией маток, в настоящее время разработан метод анализа вариантов гена *ESRF18/FUT1*, носители некоторых генотипов которого обладают более высокой устойчивостью к колибактериозу. Нашими исследованиями установлено, что генотип АА у свиней заводского типа КМ-1 встречается в 5 раз меньше, чем генотип GG, а аллель А в два раза меньше, чем альтернативный G (табл. 2). Около половины животных имеют гетерозиготный генотип AG.

Устойчивость или чувствительность к колибактериозу может оказывать влияние

на проявление хозяйственно полезных признаков, особенно на сохранность поросят.

Установлено, что наличие генотипов гена *ESRF18/FUT1* не оказало влияния на изучаемые показатели свиноматок, за исключением сохранности поросят в гнезде к отъёму (табл. 3). У животных с генотипом AG сохранность поросят была выше на 10,1% ($P < 0,01$), чем у носителей генотипа GG.

Аналогичные исследования по влиянию генотипов гена *ESRF18/FUT1* на продуктивность хряков указывают на то, что гетерозиготные хряки с генотипом AG, устойчивые к колибактериозу, имели более высокую энергию роста и достигали 100 кг на 13,6 дней раньше ($P < 0,01$), чем производители с альтернативным генотипом, где присутствует нежелательный аллель G (табл. 4).

В свиноводстве за рубежом широко используется анализ на наличие нежелательной мутации в гене *RYR-1*, ответственной за предрасположенность животных мясных пород к злокачественной гипертермии.

Таблица 2

Генотипическая структура свиней КМ-1 по гену *ESR*

Генотип	n	Частота генотипа наблюдаемая, %	Частота генотипа ожидаемая, %	Частота аллеля	χ^2
AA	4	8,0 ± 3,83	10,2 ± 4,28	A – 0,32	1,06
AG	24	48,0 ± 7,06	43,5 ± 7,01	G – 0,68	
GG	22	44,0 ± 7,01	46,2 ± 7,05		

Таблица 3

Продуктивность свиноматок с учётом генотипов гена *ESRF18/FUT1*

Показатель	Генотип	
	GG	AG
Возраст достижения 100 кг, дней	176,2 ± 2,80	181,1 ± 2,61
Толщина шпика, мм	23,0 ± 0,86	23,0 ± 0,54
Длина туловища, см	125,9 ± 0,69	126,4 ± 0,67
Многоплодие, гол.	10,1 ± 0,58	10,2 ± 1,22
Молочность, кг	54,6 ± 3,05	56,9 ± 2,30
Масса гнезда в 2 месяца, кг	188,4 ± 7,46	196,4 ± 6,21
Масса 1 поросёнка в 2 месяца, кг	22,6 ± 1,01	22,6 ± 0,93
Сохранность, %	82,1 ± 2,32	92,0 ± 2,96**

Таблица 4

Продуктивность хряков с учётом генотипов гена *ESRF18/FUT1*

Показатель	GG	AG
Возраст достижения 100 кг, дней	179,7 ± 2,74**	166,1 ± 2,26
Толщина шпика, мм	21,6 ± 1,25	19,5 ± 0,65
Длина туловища, см	129,6 ± 0,88	130,5 ± 1,37
Многоплодие, гол.	8,9 ± 0,44	8,6 ± 0,48
Масса 1 поросёнка, кг	22,1 ± 0,47	22,5 ± 0,59

Исследователями отмечено, что селекция свиней на улучшение мясных качеств приводит к снижению устойчивости к стрессам. По данным Н.А. Зиновьевой, более устойчивы к стрессу свиньи крупной белой породы [5]. Частота мутаций в этой породе находится в пределах 3,6–8,2%. Незначительное количество животных с мутацией этого гена обнаружено у свиней породы СМ-1 (5,3%), [4] в то же время у свиней крупной чёрной она выявлена у 13,6% животных. Хорошей устойчивостью к стрессам характеризуется ливенская порода. В породе СМ-1 в смежных поколениях зафиксирована единичная встречаемость гетерозиготных носителей мутации и полное отсутствие гомозигот по рецессивному аллелю.

Проведённые исследования показали что, с целью планирования селекционного процесса, контроля стрессустойчивости и здоровья животных, а также максимального использования производителей, имеющих лучшее сочетание у потомства селекционируемых и других хозяйственно полезных признаков, таких как высокая скороспелость и конверсия корма, тонкий шпик необходимо осуществлять генетический мониторинг в популяциях племенных хозяйств по свиноводству с использованием ген маркёров – RYR-1ⁿ и ESRF18/FUT1.

Список литературы

1. Бузлама В.С. Стресс в промышленном свиноводстве // Сельское хозяйство за рубежом. – 1976. – № 8. – С. 13–15.
2. Гончаренко Г.М. Генетическая структура популяций сельскохозяйственных животных Западной Сибири и использование маркёров в селекции: автореф. дис. ... д-ра биол. наук / Г.М. Гончаренко. – Новосибирск, 2009. – 38 с.
3. Гончаренко Г.М., Бекенев В.А., Акулич Е.Г., Гришина Н.Б., Горячева Т.С., Кононенко Е.В., Фролова В.И. Феногенетический анализ маточного поголовья свиней крупной белой породы / Г.М. Гончаренко и др. // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2011. – № 9–10. – С. 66–72.
4. Гришкова А.П. Использование генетических маркёров в оценке продуктивности свиней заводского типа КМ-1 / А.П. Гришкова, Г.М. Гончаренко и др. // Зоотехния – 2008 – № 10.
5. Зиновьева Н.А. Перспективы использования молекулярной геномной диагностики / Н.А. Зиновьева, Е.А. Гладырь // ДНК-технологии в клеточной инженерии и маркировании признаков сельскохозяйственных животных: междунар. конф. / ВИЖ. – Дубровицы, 2001. – С. 44–49.
6. Калашникова Л.А. ДНК – технологии оценки сельскохозяйственных животных / Л.А. Калашникова, И.М. Дунин, В.И. Глазко, Н.В. Рыжова, Е.П. Голубина // Лесные Поляны: Изд-во ВНИИплем, 199. – 148 с.
7. Князев С.П. Популяционно-генетические особенности иммунореактивности и стрессчувствительности свиней / С.П. Князев, К.В. Жучаев, В.В. Гарт, В.А. Петухов, И.И. Гудилин // Генетика. – 1995 – Т. 31, № 3. – С. 400–404.
8. Population Genetic Peculiarities of Immune Response and Stress Resistance in Pigs Knyazev S.P., Zhuchayev K.V., Petukhov V.L., Nezavitin A.G. Russian Journal of Genetics. – 1995. – Т. 31, № 3. – P. 347–350.
9. Плященко С.И. Стрессы сельскохозяйственных животных / С.И. Плященко, В.Т. Сидоров. – М.: Агропромиздат, 1987. – 192 с.
10. Bell C., Kain Z. The pediatric Fnesthesia Handbook N // 2 ind Edition – St.- Louis: Mosby- Year Book. – 1997. – P. 485–500.
11. Wismer-Pedersen J. Quality of pork in relation to rate of pH change post mortem // Food Research, 1959. – Vol. 24. – P. 711–727.

УДК 336.018

**МЕТОДЫ И ПОДХОДЫ К РАСЧЕТУ БЕТА-КОЭФФИЦИЕНТА
ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТАВКИ ДИСКОНТИРОВАНИЯ
ФИНАНСОВЫХ И РЕАЛЬНЫХ ИНВЕСТИЦИЙ**

Подкопаев О.А.

*НОУ ВПО «Самарский институт – Высшая школа приватизации и предпринимательства»,
Самара, e-mail: oleg442@list.ru*

В основе динамических методов оценки инвестиционных проектов лежит принцип дисконтирования денежных потоков. В основе операции дисконтирования лежит ставка дисконтирования. Ставка дисконтирования – это мера не только доходности, но и риска. Обоснование ставки дисконтирования во многом определяется расчетом бета-коэффициента. Бета-коэффициент для расчета ставки дисконтирования применительно к инвестициям в реальные активы – это показатель, рассчитываемый для планируемого вида операционной деятельности предприятия, который возникнет в результате осуществления инвестиционного проекта. Является мерой рыночного риска, отражая изменчивость доходности операционной деятельности предприятия по отношению к среднерыночной доходности данного вида деятельности в стране или регионе.

Ключевые слова: оценка инвестиционных проектов, динамические методы оценки, ставка дисконтирования, бета-коэффициент инвестиций в реальные активы

**METHODS AND APPROACHES TO THE CALCULATION
OF THE BETA COEFFICIENT TO DETERMINE THE RATE
OF DISCOUNTING OF FINANCIAL AND REAL INVESTMENT**

Podkopaev O.A.

*Non-state educational institution of higher professional education «Samara Institute –
Higher school of privatization and entrepreneurship», Samara, e-mail: oleg442@list.ru*

The basis of dynamic methods of evaluation of investment projects on the principle of discounted cash flows. The operation of discounting lies the discount rate. The discount rate is a measure not only the yield, but also risk. The rationale for the discount rate is largely determined by the calculation of the beta coefficient. Beta-coefficient for calculating the discount rate, which is additional to the investment in real assets is an indicator calculated for the planned operations of the enterprise, which will result from implementation of the investment project. Is a measure of market risk, reflecting the variability of profitability of operating activity of the enterprise in relation to the average yield of this activity in the country or region.

Keywords: evaluation of investment projects, dynamic assessment methods, the discount rate, the beta coefficient of investment in real assets

Как известно, инвестиции всегда характеризуются не только определенной доходностью, но и соответствующим этой доходности уровнем риска. В этой связи, ставка дисконтирования – это мера не только доходности, но и риска. Широкое распространение в определении ставки дисконтирования получил подход, который основан на модели оценки доходности активов (САРМ). Согласно данной модели доходность финансового актива будет зависеть от безрисковой ставки, «беты» и доходности рынка, т.е. требуемая норма доходности (ставка дисконтирования, альтернативные издержки) для любого вида инвестиций зависит от риска, связанного с этими вложениями, и определяется выражением:

$$R_{\text{общ}} = R_0 + R_1 = R_0 + R_m - R_0 * \beta \quad (1)$$

где:

- R_0 – доходность безрисковых активов;
- R_1 – премия за риск;
- R_m – среднерыночная норма прибыли;

• β – бета-коэффициент, характеризующий уровень систематического риска по инвестиционному проекту (измеритель риска вложений).

Напомним, что исходя из классической «портфельной» теории, финансовым активам присущи риски, которые можно определить количественными методами. Во-первых, это специфический риск акций компании. По-другому его называют несистематическим. Такой риск можно уменьшить путем диверсификации активов в портфеле. Во-вторых, покупая акцию, инвестор принимает на себя риск всей системы. Систематический риск – это риск, который нельзя радикально снизить увеличением количества активов в портфеле, т.е. метод диверсификации не «работает». С помощью бета-коэффициента как раз и оценивается такой недиверсифицируемый риск. Бета-коэффициент описывает зависимость между поведением конкретного актива и рынка в целом. Бета-коэффициент нужен для определения ставки дисконта в различ-

ных моделях фундаментального анализа, в том числе при расчете справедливой цены акции по методу дисконтирования денежных потоков.

Бета-коэффициент оценивает меру чувствительности одной переменной (например, доходности конкретной акции) к другой переменной (среднерыночной доходности или доходности портфеля). Бета-коэффициент (бета-фактор) в модели CAPM, используемый для расчета ставки дисконтирования применительно к инвестициям в ценные бумаги – это показатель, рассчитываемый для ценной бумаги или портфеля ценных бумаг. Является мерой рыночного риска, отражая изменчивость доходности ценной бумаги (портфеля) по отношению к доходности портфеля (рынка) в среднем (среднерыночного портфеля).

Бета-коэффициент показывает изменение курса ценной бумаги в сравнении с динамикой всего фондового рынка:

- для сводного индекса 500 агентства «Standard & Poor's» бета-коэффициент равен 1;
- для более неустойчивых акций коэффициент бета больше 1;
- для менее неустойчивых акций коэффициент бета меньше 1.

Экономический смысл бета-коэффициента: чем выше бета-коэффициент актива, тем выше риск инвестиций в данный актив. Если бета-коэффициент больше единицы, это означает, что во времена роста рынка анализируемая ценная бумага опережает его. В условиях же снижения, наоборот, быстрее «тянет» вниз. Чем больше бета-коэффициент актива, тем выше его неустойчивость. Так, например, если бета-коэффициент акций компании «LTD» равен 1,5, то это означает, что эти акции в 1,5 раза волатильнее «рынка»: если «рынок» вырастет на 10%, то акция рассматриваемой компании вырастет на 15%. И наоборот, если «рынок» упадет на 10%, то акция данной компании упадет на 15%.

Осторожные инвесторы предпочитают акции с низким уровнем коэффициента бета. Так, например, если бета-коэффициент акций компании «RCM» равен 0,5, то это означает, что эти акции на 50% менее волатильны, чем «рынок»: если «рынок» вырастет на 10%, то акция рассматриваемой компании вырастет всего лишь на 5%. И наоборот, если «рынок» упадет на 10%, то цена акции упадет только на 5%.

Значение бета-коэффициента может меняться во времени. Поэтому в основу его расчета берутся, по меньшей мере, 60 показателей месячного дохода (недельный доход считается приемлемым «только в том

случае, если акции ликвидны и участвуют в торгах каждый день»). Однако при этом возникает множество проблем. Во-первых, компания закрытого типа может столкнуться с трудностями в поиске сопоставимых публичных компаний, особенно с таким же соотношением собственного и заемного капитала. А при разном соотношении собственного и заемного капитала перерасчет бета-коэффициента может оказаться ошибочным. Во-вторых, различные источники дают совершенно разные значения бета-коэффициента как за прошлый, так и на будущий период. Например, бета-коэффициент компании «IBM» в 1999 году по оценке «BARRA» составил 1,18/1,39; по оценке «Bloomberg» – 1,16; по оценке «S&P» – 1,24; а по оценке «ValueLine» – 1,15.

Множество источников предлагают информацию о бета-коэффициентах; проблема в том, что они противоречат друг другу. Те же проблемы возникают и в отношении временных рамок: должны ли бета-коэффициенты быть ежедневными, еженедельными или ежемесячными? За какой период и с какой статистической ошибкой? Следует ли вносить поправки в соответствии с теоремой Байеса? Стоит ли учитывать особые обстоятельства? Надо ли вносить изменения, чтобы отразить отсутствие ликвидности определенных акций? Как быть с изменениями, которые происходят с течением времени? Каким образом принимать в расчет зарубежные филиалы? Более того, использование бета-коэффициента для оценки эффективности инвестиций или компании при поглощении не всегда является правильным. Возможно, участник торгов приобретает компанию с другой степенью риска. Может быть, существуют выгоды от слияния за счет снижения уровня постоянных издержек в компании-покупателе и в компании-цели. Могут иметь место сделки с долговыми инструментами, например лизинговые соглашения, или соглашения о разделе риска, или проекты, включающие условия опционов [1, С. 108–109]. Теоретические обоснования выбора периода исследования бета-коэффициента довольно противоречивы. С одной стороны, если брать данные за слишком короткий временной отрезок, то полученные результаты будут искажены краткосрочными рыночными факторами. Например, «бета-коэффициент акций «Мосэнерго» в мае была бы отрицательной. Ведь, когда рынок падал, бумаги компании, наоборот, росли. Просто тогда их кто-то активно скупал» [2]. Таким образом, бета-коэффициент может сильно изменяться в зависимости от выбранного периода. Рынок непредсказуем на коротких

промежутках времени, а, с другой стороны, горизонт расчета бета-коэффициента не должен быть слишком большим, поскольку для российского финансового рынка характерна высокая волатильность.

Инвестиции в реальные активы связаны с созданием новой или развитием уже существующей операционной деятельности предприятия. Напомним, что под операционной деятельностью компании понимается ее основная деятельность. Именно операционная деятельность – основной источник доходов (получение операционной прибыли, EBIT) и денежных средств у нормально функционирующего предприятия.

Инвестициям в реальные активы также как и финансовым инвестициям присущи риски, которые можно определить количественными методами. К данным рискам относятся: несистематические (специфические для конкретного предприятия) и систематические риски (риски, присущие всему рынку). Во-первых, специфический риск реальных инвестиций – это риск операционной деятельности, возникшей в результате осуществления инвестиций, присущий конкретному предприятию. Данный риск также называют несистематическим и во многом он связан с внутренней средой предприятия. Инвестор, интересы которого, например, связаны с производством и реализацией мебели, для снижения несистематического риска может диверсифицировать свой капитал посредством инвестирования в разные компании мебельного бизнеса. Во-вторых, выбирая операционную деятельность (например, производство и реализация мебели), инвестор принимает на себя риск всего рынка (рынка мебели). Так, систематический риск (недиверсифицируемый) – это риск, присущий всему рынку. К систематическим рискам относятся риск изменения процентной ставки, валютный риск, инфляционный риск, политический риск. Систематические риски связаны с экономической ситуацией в стране, ростом цен на ресурсы, повышением инфляции, изменением денежной и кредитной политики и др. В этой связи, риск, который нельзя радикально снизить увеличением количества активов (инвестиций в разные компании мебельного бизнеса) в портфеле реального инвестирования, называют систематическим. Как раз такой недиверсифицируемый риск реального инвестирования оценивается при помощи бета-коэффициента. В данном случае бета-коэффициент описывает зависимость между поведением конкретного предприятия и рынка в целом. Бета-коэффициент корректирует размер рыночной

премии, равной разнице среднерыночной и безрисковой доходности, в зависимости от степени подверженности объекта инвестиций недиверсифицируемым рискам.

Таким образом, бета-коэффициент для расчета ставки дисконтирования применительно к инвестициям в реальные активы – это показатель, рассчитываемый для планируемого вида операционной деятельности предприятия, который возникнет в результате осуществления инвестиционного проекта. Является мерой рыночного риска, отражая изменчивость доходности операционной деятельности предприятия по отношению к среднерыночной доходности данного вида деятельности в стране или регионе.

Если бета-коэффициент операционной деятельности равен единице, то у этой хозяйственной деятельности столько же систематического риска, что и у рынка в целом.

Если бета-коэффициент больше единицы, то операционная деятельность рассматриваемой компании более рискованна, чем та же хозяйственная деятельность в среднем на рынке. Например, из-за использования предприятием большей доли заемных средств в структуре пассивов, чем в среднем по рынку. Однако, фундаментальная концепция взаимосвязи доходности и риска гласит: чем выше риск, тем выше и требуемая доходность. Действительно, агрессивная политика финансирования активов, предполагающая большой удельный вес заемных средств в структуре источников финансирования, свидетельствует о высоком уровне финансового риска, но позволяет получать большую рентабельность собственного капитала за счет эффекта финансового рычага. В тоже время при ухудшении экономической ситуации в стране увеличатся процентные расходы по привлечению капитала (WACC) за счет роста процентов по кредиту и займам (CC), что в большей степени снизит доходность компании (в частности, рентабельность активов, рассчитанной по чистой прибыли), чем в среднем по рынку.

Если коэффициент меньше единицы, то операционная деятельность анализируемого предприятия менее рискованна, чем та же хозяйственная деятельность в среднем на рынке. Например, из-за использования фирмой большего количества собственного капитала и инструментов управления рисками, чем в среднем по рынку. Применение консервативной политики финансирования активов, т.е. преобладание большой доли собственного капитала в источниках финансирования активов, снижает возмож-

ности по получению большей доходности и ограничивает темпы развития предприятия по сравнению с более рискованной моделью финансирования активов компании, но повышает ее финансовую устойчивость. Применение инструментов управления рисками (страхование, хеджирование, факторинг и пр.) связано с дополнительными финансовыми затратами и также снижает возможности компании по получению высокой доходности в угоду экономической стабильности фирмы. В тоже время при ухудшении экономической ситуации в стране доходность данного предприятия снизится в меньшей степени, чем в среднем по рынку.

Бета-коэффициент можно рассчитать статистическими методами на основе наблюдения за изменением среднерыночной доходности и доходности конкретного актива за достаточно длительный период. Экспертный метод определения величины β -коэффициента основан на анализе степени влияния различных видов систематического риска на объект инвестиций для последующей взвешенной оценки. В качестве показателей доходности можно взять рентабельность активов, рассчитанной по чистой прибыли. Нахождение реалистичной общей величины риска в относительном выражении представляет собой трудоемкую и весьма сложную для практической реализации задачу с применением знаний теории вероятности и математической статистики. Расчет β -коэффициента также требует наличия самих статистических данных по доходности и по рискам, влияющим на конкретный вид операционной деятельности компании. Поэтому модель может быть применена предпринимателями уже занимающимися бизнесом и только для тех видов операционной деятельности, которые предполагаются ими развивать или расширять. Нахождение β -коэффициента не представляется возможным для начинающих предпринимателей, открывающих свой бизнес. То есть этот метод не смогут применить фирмы, у которых нет достаточной статистики для расчета своего β -коэффициента, а также не имеющие возможности найти предприятие-аналог, чей β -коэффициент они могли бы использовать в собственных расчетах». Для определения ставки дисконтирования таким компаниям следует использовать иные методы расчета или усовершенствовать методику в своих нуждах [3, С. 145, 146].

Бета-коэффициент рассчитывается как отношение ковариации двух переменных к дисперсии второй переменной. Так, бета-коэффициент для планируемой доходности

операционной деятельности предприятия относительно среднерыночной доходности данного вида деятельности является отношением ковариации рассматриваемых величин к дисперсии рынка соответственно:

$$\beta_a = \frac{\text{Cov}(r_a, r_p)}{\text{Var}(r_p)}, \quad (2)$$

где:

- r_a – оцениваемая величина, для которой вычисляется бета-коэффициент: планируемая доходность операционной деятельности, которая возникнет в результате осуществления инвестиционного проекта;

- r_p – эталонная величина, с которой происходит сравнение: среднерыночная доходность планируемого к осуществлению вида деятельности в стране или регионе;

- Cov – ковариация оцениваемой и эталонной величины;

- Var – дисперсия эталонной величины.

На практике также используется метод расчета бета-коэффициента, основанный на сравнении с показателями компаний-аналогов. Такими компаниями выступают фирмы из той же отрасли, бизнес которых максимально похож на бизнес анализируемой компании. При расчете бета-коэффициента необходимо сделать ряд поправок, в частности, на разницу в структуре капитала компании, планирующей осуществление инвестиционного проекта в реальные активы (или в структуре источников финансирования проекта) и компаний-аналогов (соотношения долга и акционерного (складочного) капитала). Если бета активов – это вариабельность генерируемых этими активами денежных потоков, то бета акционерного капитала зависит от уровня долга в структуре собственности.

Соответственно, бета-коэффициент активов математически можно представить следующим образом:

$$\beta_{\text{Акт}} = \beta_{\text{Долг}} \cdot w_{\text{Долг}} + \beta_{\text{АК}} \cdot w_{\text{АК}}, \quad (3)$$

где:

- $\beta_{\text{Акт}}$ – бета активов компании;
- $\beta_{\text{Долг}}$ – бета долга компании;
- $\beta_{\text{АК}}$ – бета акционерного (складочного) капитала компании;

- $w_{\text{Долг}}$ – доля долга в структуре собственности;

- $w_{\text{АК}}$ – доля акционерного (складочного) капитала в структуре собственности [4].

Следует отметить, что чем выше у компании уровень долга, тем больше бета акционерного капитала. Если у компании уровень долга высок, то значительная часть доходов пойдет в пользу кредиторов, так

что оставшиеся денежные потоки, полагающиеся акционерам, будут сильно колебаться – их вариабельность будет существенно выше, чем дисперсия доходов. Если же уровень долга маленький, то выплаты по кредитам практически не влияют на то, что поступает акционерам, т.е. вариабельность чистых доходов и вариабельность денежного потока в пользу акционеров будут приблизительно одинаковы.

При расчете весов долга и акционерного капитала нужно учесть один важный момент – проценты по кредитам вычитаются из прибыли до расчета налога на прибыль, поэтому уровень долга корректируют на величину $(1-t)$, где t – ставка налога на прибыль. То есть, привлеченный для финансирования долг «стоит» несколько меньше, чем его номинальная величина.

В итоге формула имеет вид:

$$\beta_{\text{Акт}} = \beta_{\text{Долг}} \cdot \frac{(1-t) \cdot D}{(1-t) \cdot D + E} + \beta_{\text{Ак}} \cdot \frac{E}{(1-t) \cdot D + E}, \quad (4)$$

где D и E – величина долга и акционерного капитала, соответственно.

Стандартно предполагается, что $\beta_{\text{Долг}} = 0$, т.е. выплаты по кредитам не зависят от общерыночных факторов. Хотя это не всегда верно (например, вероятность банкротства повышается при кризисе в экономике и соответствующем крахе на рынке), но на практике в большинстве случаев принимается такое допущение.

Таким образом, ученые расходятся во мнениях по поводу того, насколько точным является прогноз соотношения риска и доходности с помощью модели CAPM; практический расчет бета-коэффициента представляется сложным и трудоемким процессом, но эти факты сами по себе не доказывают несостоятельность теории на практике.

Список литературы

1. Рош Дж. Стоимость компании: От желаемого к действительному / Джулиан Рош; пер. с англ. Е.И. Недбальская; науч. ред. П.В. Лебедев. – Минск: «Гревцов Паблишер», 2008 – 352 с.
2. Что такое бета-коэффициент акции // URL: <http://www.homearchive.ru/business/in0042.html>.
3. Подкопаев О.А. К вопросу о недостатках динамичных методов оценки инвестиционных проектов // Успехи современного естествознания. – 2014. – № 7. – С. 144–147.
4. Соколов Д. Бета-коэффициент для неторгуемой компании. Как использовать компании-аналоги? // URL: http://p2ib.ru/beta_koefficient.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ЗАТРАТАМИ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Тимофеева Е.М., Тимофеева А.С.

*Старооскольский технологический институт (филиал) НИТУ «МИСиС»,
Старый Оскол, e-mail: dakatuli@bk.ru*

Для совершенствования системы управления производственными затратами на металлургическом предприятии необходимо тщательным образом анализировать все риски по ряду направлений, вовремя увидеть и реализовать дополнительные пути снижения затрат, чему способствует детальный покомпонентный анализ их на производство.

Ключевые слова: риски, затраты, анализ, производство, металлошхота, экономический эффект, сбыт

IMPROVEMENT OF THE MANAGEMENT SYSTEM OF PRODUCTIVE COSTS AT AN IRON AND STEEL PLANT

Timofeeva E.M., Timofeeva A.S.

Starooskolsky Technological Institute (branch) NUST «MISA», Stary Oskol, e-mail: dakatuli@bk.ru

For improving the management system of productive costs at an iron and steel plant it is necessary to analyze all the risks in some directions with the greatest possible accuracy, to notice and to realize some extra ways to reduce the costs. It is promoted by a detailed component-wise analysis of all these factors in production.

Keywords: risks, costs, analysis, production, metal charge, benefits, sales (marketing)

Кризис 2009 г., когда вслед за небывалым подъемом мировых цен 2008 г последовал резкий спад и производство многих металлургических предприятий оказалось на грани рентабельности, наглядно показал насколько необходимо уделять пристальное внимание издержкам производства. Возможность конкурировать на мировом рынке определяется не только технологией производства, что само по себе является обязательным признаком современного предприятия, но и во многом умением менеджмента определять пути развития предприятия, которые ведут как в краткосрочном, так и в долгосрочном периоде к снижению затрат, улучшению показателей эффективности производства и в конечном итоге снижению себестоимости продукции.

Как правило, различного рода программы и проекты, направленные на снижение затрат связаны с известными задачами. В краткосрочной перспективе – это секвестирование бюджета, разработка организационных мер и усиление контроля за расходом сырья и материалов, более экономное расходование энергоресурсов. В средне и долгосрочной перспективе – это реализация инвестиционных проектов с эффективным сроком окупаемости. Наряду с этим не менее значимой является работа, связанная с глубоким пофакторным анализом производственных издержек, анализом себестоимости про-

дукции и нахождения новых возможностей ее снижения.

В металлургическом производстве традиционно анализ себестоимости продукции проводится поперечно с определением отклонений и факторов зависящих от структурных подразделений (нормы расхода сырья и материалов, объем выпускаемой продукции) и независящих, как правило, ценовых факторов. Данный метод позволяет определить эффективность работы того или иного структурного подразделения в сравнении с плановыми показателями, но не дает возможности оценить насколько точно определены сами плановые показатели и есть ли в этом направлении возможности к снижению издержек.

Кроме того, нередко встречается сквозное калькулирование с определением конечной себестоимости товарной продукции в разрезе всего набора затрат начиная с самого первого передела. [2]. Так, например, в конечную себестоимость товарной продукции прокатного стана входят переделные затраты и затраты на сырье и материалы самого прокатного цеха, затраты предыдущего сталеплавильного цеха, где производится сталь для данного проката и затраты цеха окомкования и металлзации, где производятся окатыши, служащие сырьем для производства стали. При таком подходе появляется возможность определить эффективность производства того или иного материала, особенно если подобное

калькулирование ведется с разделением на переменную и постоянную часть затрат.

Конечным результатом данного процесса калькулирования является определение маржинальной прибыли от реализации каждого вида продукции, а в идеале – каждого материала товарной продукции [1]. Решив данную задачу, предприятие получает возможность эффективно формировать портфель, отказываясь от производства маргинально-убыточных заказов. При этом классическое представление об эффективности принятия заказов к исполнению говорит о том, что производить продукт выгодно в любом случае, если маржинальная прибыль больше нуля. Конечно, если существует избыточный портфель, то очевидно, что экономически целесообразно принимать заказы к исполнению с наибольшей маржинальной прибылью.

Определение маргинально-безубыточных заказов особенно актуально в кризисные времена. Так было в 2009 г., так есть и сегодня, когда цены на товарную продукцию металлургических предприятий значительно снизились на мировом рынке и большинство продаж убыточны по полной себестоимости. В этих условиях просто жизненно необходимо понимание переменной себестоимости каждого из производимых продуктов. От этого будет зависеть не только конкурентоспособность предприятия в текущий момент, но и возможность оставаться на рынке или уйти с него в долгосрочной перспективе.

Однако, как показывает практика, даже такого тщательного анализа недостаточно. Возникает вопрос – всегда ли предприятие поступает верно, если при недостатке безусловно прибыльных заказов (по полной себестоимости) берется производить и реализовывать продукцию маргинально прибыльную, но убыточную по полной себестоимости. Можно ли, отказавшись от какого либо заказа, убыточного по полной

себестоимости улучшить свои экономические показатели. И вот для ответа на этот вопрос необходим глубокий анализ покомпонентных затрат. Для того, чтобы стало наглядным что имеется ввиду, рассмотрим структуру затрат производства готового проката на конкретном примере.

В металлургическом производстве одна из основных статей затрат – это затраты на шихтовые материалы, которые могут быть как собственного производства (возвратные отходы, металлизированные окатыши, горячебрикетированное железо, чугун при конвертерном способе производства стали и т.д.) так и покупные (металлолом, металлизированное сырье и т.д.). Использование в шихте различных видов сырья допускается практически в любых пропорциях. При этом в связи с различным содержанием железа при различных соотношениях этих материалов будет меняться общий расходный коэффициент шихты на производство стали. Наличие собственного сырья для производства стали, как правило, ограничено и в этом случае недостаток необходимо закупать на рынке.

Допустим, что в плановом периоде в наличии имеется 200 тыс.т. собственного шихтового материала стоимостью 7000 руб/т., при этом портфель заказов на готовый прокат в данном периоде составляет 260 тыс.т. Расходный коэффициент собственного шихтового материала на сталь составит $200/260 = 0,769$ т/т. При расходе металлошихты 1,150 т/т, недостающий остаток $1,150 - 0,769 = 0,381$ т/т необходимо закупить на рынке в виде металлолома по цене 10000 руб/т. Расчет себестоимости товарной продукции показывает, что при такой структуре металлошихты, часть товарной продукции прибыльна по полной себестоимости, а часть товарной продукции убыточна. При этом маржинальная прибыль, полученная от всех видов продукции составляет (таблица).

Маржинальная прибыль

Вид продукции	Объем производства, тыс.т	Цена продаж, руб/т	Себестоимость по переменным затратам, руб/т	В т.ч. шихта, руб/т	Прибыль по переменным затратам, руб/т
Продукция 1	10	12900	12000	9193	900
Продукция 2	25	14600	13200	9193	1400
Продукция 3	40	16700	14000	9193	2700
Продукция 4	80	18800	14900	9193	3900
Продукция 5	105	20500	16000	9193	4500
Итого	260	18533	14931	9193	3602

В данном случае маржинальная прибыль предприятия составляет $3602 \cdot 260 = 936,52$ млн руб. Возможно ли улучшить результат? Допустим, предприятие отказывается от производства минимально прибыльного вида продукции, при этом сокращая закупки металлолома на стороне. Тогда будем иметь:

– расходный коэффициент собственного шихтового материала на сталь $200/250 = 0,8$ т/т

– расходный коэффициент покупного металлолома $1,15 - 0,8 = 0,35$ т/т

– снижение закупки металлолома $0,381 \cdot 260 - 0,35 \cdot 250 = 11,56$ тыс.т.

При этом экономический эффект составит $11,56 \cdot 10000 + (12000 - 9193) \cdot 10000 - 10000 \cdot 12000 = 23,67$ млн руб.

Детальный расчет показывает, что, несмотря на получение маржинальной прибыли при производстве продукции 1, предприятию ее невыгодно производить, поскольку возможно достижение более значительного экономического эффекта за счет отказа от закупки металлолома.

Данный пример не учитывает изменения расходного коэффициента металлошихты и, возможно, расхода ряда других материалов и энергоресурсов с точки зрения математических расчетов. Кроме того, снижение объема производства сопряжено с риском

по ряду других направлений, таких как сохранение потребителя на рынке или завоевание новых секторов сбыта. Это, безусловно, должно анализироваться самым тщательным образом и учитываться при принятии подобных решений, но одно очевидно – дополнительные пути снижения затрат существуют и задача состоит в том, чтобы вовремя их увидеть и реализовать, чему, безусловно, способствует детальный покомпонентный анализ затрат на производство.

Список литературы

1. Чвалун И.С. Информационная поддержка формирования маржинального дохода металлургического холдинга. Дис. кандидата экономических наук. – М., 2008. – 177 с.
2. Куприянов Ю., Галдин М. Как оптимизировать производственный план. Финансовый директор. – 2013. Режим доступа: <http://fd.ru/articles/21071>.
3. Дехканов Д. О том, как повысить маржинальный доход на 20% // Металлоснабжение и сбыт. – 2008. – № 10. С. 71–74.
4. Харитонов А.В. Формирование системы распределения финансовых ресурсов в холдинге на основе маржинальной прибыли. Диссертация на к.э.н. по спец. 08.00.05.2003. М., С. 182.
5. Колесников С. Экономически оправданные затраты. Управленческий подход. // Экономика и жизнь – 2005. – № 11. – Ваш помощник-консультант – С. 33.
6. Хоружий Л.И. Управленческий учет затрат // Аудиторские ведомости. – 2005. – № 4 – С. 60–67.
7. Мишин Ю.А. Управленческий учет. Управление затратами и результатами производственной деятельности. – М.: Дело и сервис, 2002. – 285 с.

УДК 378.02:37.016

ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ДЕТСКОГО САДА И СЕМЬИ В ПРОЦЕССЕ ПАТРИОТИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Карманова Ж.А., Манашова Г.Н.

РГП «Карагандинский государственный университет им. Е.А. Букетова Министерства образования и науки Казахстана», Караганда, e-mail: karmanovazh@mail.ru

Поднимается проблема взаимодействия дошкольной организации и семьи, в частности рассматриваются пути и средства эффективного взаимодействия детского сада и семьи в процессе патриотического воспитания старших дошкольников. Предложены доказательства в пользу гипотезы исследования, а именно: если разработанная нами и внедренная в образовательный процесс методика патриотического воспитания старших дошкольников будет включать в себя целенаправленную, систематическую работу с детьми и родителями, различные методы воспитательной работы посредством организованных занятий и игровой деятельности, то это позволит добиться положительного результата в патриотическом воспитании дошкольников, так как у детей повысится уровень патриотического сознания.

Ключевые слова: воспитание, патриотическое воспитание, взаимодействие, детский сад, семья

FEATURES OF INTERACTION OF KINDERGARTEN AND FAMILY IN THE COURSE OF PATRIOTIC EDUCATION OF CHILDREN OF PRESCHOOL AGE

Karmanova Z.A., Manashova G.N.

RSE Karaganda state university named after E.A. Buketov of the Ministry of Education and Science of Kazakhstan, Karaganda, e-mail: karmanovazh@mail.ru

The problem of interaction of the preschool organization and family rises, in particular ways and means of effective interaction of kindergarten and a family in the course of patriotic education of the senior preschool children are considered. Proofs in favor of a research hypothesis are offered, namely: if the technique of patriotic education of the senior preschool children developed by us and introduced in educational process includes purposeful, systematic work with children and parents, various methods of educational work by means of organized occupations and game activity, it will allow to achieve positive result in patriotic education of preschool children as at children the level of patriotic consciousness will increase.

Keywords: education, patriotic education, interaction, kindergarten, family

Огромные изменения, происшедшие в последние годы, новые проблемы, связанные с воспитанием подрастающего поколения, обусловлены переосмыслением сущности патриотического воспитания, его места и роли в общественной жизни. Патриотическое воспитание выступает неотъемлемой частью всей деятельности по подготовке подрастающего поколения к выполнению важнейших социальных функций в различных сферах жизни.

Становлению демократического государства – Республики Казахстан, преодолению кризисных процессов в стране, призвано способствовать воспитание детей на основе духовности, нравственности, гражданственности, патриотизма в Казахстане. Казахстанцы нового поколения должны быть не только образованными и квалифицированными специалистами, но и истинными патриотами нашей страны. Без глубокого чувства любви к своей родине, подлинного патриотизма нет настоящего гражданина, настоящего человека [1–3].

Проблемы развития воспитания, несомненно, заслуживают самого пристального внимания, так как речь идет о завтрашнем

дне Казахстана, ценностных ориентирах нашего общества, о национальной безопасности страны, корни которой кроются в воспитании, творческом развитии, гражданском становлении подрастающего поколения [4].

Проблема патриотического воспитания одна из сложнейших в педагогике вообще и в дошкольной педагогике в частности. Сложность её связана, прежде всего, с самим понятием патриотического воспитания, с тем содержанием, которое вкладывается в него в определённый период времени и которое определяет методы, средства, формы работы с детьми.

Учитывая вышеизложенное, считаем, что тема исследования – особенности взаимодействия детского сада и семьи в процессе патриотического воспитания детей дошкольного возраста – актуальна на современном этапе развития не только общества, но и дошкольного образования.

Цель нашего исследования заключается в теоретическом исследовании проблемы взаимодействия детского сада и семьи и разработка методики патриотического воспитания дошкольников.

Материалы и методы исследования

В качестве материалов и методов исследования выступили: теоретические: изучение педагогической и методической литературы по проблеме исследования теоретические; эмпирические: диагностика уровня патриотического воспитания детей старшего дошкольного возраста, организованные занятия и игры, направленные на повышение уровня нравственно-патриотических качеств личности дошкольников; статистические: методы качественного и количественного анализа эмпирических данных, графическое представление результатов, методы математической обработки экспериментальных данных.

Результаты исследования и их обсуждение

Для достижения поставленной цели и доказательства сформулированной гипотезы в первой части работы «Теоретические основы взаимодействия детского сада и семьи в процессе патриотического воспитания детей дошкольного возраста» изучено состояние исследуемой проблемы в педагогической науке, рассмотрены содержание и особенности патриотического воспитания дошкольников на современном этапе, вопросы взаимодействия детского сада и семьи в патриотическом воспитании детей дошкольного возраста. Основными умозаключениями главы являются:

– термин «патриотизм» во всех словарях трактуется практически одинаково – это любовь к Родине,

– процесс патриотического воспитания в дошкольном образовательном учреждении – это «совокупность последовательных взаимодействий воспитателя и коллектива, направленных на достижение эффективности и качества педагогической деятельности и должного уровня патриотических качеств личности ребенка» [5, с. 98].

В широком понимании патриотизм трактуется как олицетворение любви к своей Родине, активная сопричастность к ее истории, культуре, природе, к современной жизни, ее достижениям и проблемам. Казахский патриотизм – осознание общности интересов людьми различных национальностей, живущих в Казахстане, уважение к историческому прошлому этой страны, активная деятельность по созданию нового государства, формированию гражданского общества [6, с. 161].

Кроме того, изучив теоретический материал, мы пришли к выводу, что для более эффективной работы по воспитанию патриотизма детей дошкольного возраста необходимо следующее: тесное сотрудничество воспитателей детского сада с членами семьи, теоретическая и методическая подготовленность педагогов и родителей к решению проблем воспитания патриотизма детей.

Вторая часть исследовательской работы «Опытно-экспериментальная работа по изучению особенностей взаимодействия детского сада и семьи в процессе патриотического воспитания детей дошкольного возраста» посвящена **исследованию уровня развития патриотических качеств у детей**. Здесь рассмотрены методы диагностики, формирования патриотических качеств у старших дошкольников.

Основная цель экспериментальной части исследования: определить методы изучения патриотического воспитания дошкольников, провести экспериментальное исследование и интерпретировать полученные результаты.

Для достижения поставленной цели были выдвинуты следующие задачи: провести диагностику уровня патриотических качеств личности у детей старшего дошкольного возраста; осуществить ряд мероприятий по воспитанию патриотизма у дошкольников; провести контрольное диагностирование уровня патриотической воспитанности детей; сравнить результаты констатирующей и контрольной диагностики.

Экспериментальная проверка гипотезы научно-исследовательской работы проводилась на базе КГКП «Жулдыз» г. Караганды. Для проведения исследования нами были выбраны дети старшего дошкольного возраста. Общее количество детей, принимавших участие в эксперименте, составило 58 человек, из которых: 28 – дети контрольной группы, 30 – экспериментальной. Соответственно в экспериментальной группе осуществлялась реализация предложенных нами занятий, игр, направленных на воспитание начал патриотизма у дошкольников.

Мы решили, что при правильном построении экспериментальной работы и процесса самого исследования есть возможность не просто констатировать уровень развития патриотических качеств личности детей старшего дошкольного возраста, но и сделать некоторый прогноз в его развитии, а также построить работу по воспитанию начал патриотизма у детей. Педагогический эксперимент состоял из проведения следующих этапов: констатирующий, формирующий, контрольный.

Констатирующий этап. Изучив теоретический материал по проблеме, мы пришли к выводу, что для эффективного диагностирования уровня развития патриотических качеств личности у старших дошкольников можно использовать такие методы работы, как индивидуальная беседа с детьми, изучение продуктов деятельности (сочинение на тему «Моя Родина – Казахстан»), наблюдение.

Совокупность применяемых диагностических методик позволила нам определить уровни развития патриотических качеств личности у старших дошкольников: высокий, средний, низкий.

Формирующий этап. Исходя из результатов диагностики, нами предложена серия мероприятий, которые на наш взгляд, будут способствовать успешному воспитанию патриотических качеств личности у детей старшего дошкольного возраста. На данном этапе работа велась по двум направлениям:

- работа с родителями;
- работа с детьми.

Реализация семейного проекта «Мое имя» позволяет решать следующие задачи: помочь ребенку осознать собственную индивидуальность, повысить самооценку; понять собственную значимость в сердцах своих родителей (это особенно важно тем детям, чьи родители не склонны к проявлениям излишней нежности и чье воспитание отличается строгостью); увидеть ребенка глазами его родителей.

Проект представляется в виде красочно оформленного листа (формат А4), на котором родители стараются наиболее полно представить своего ребенка: дают объяснение, что означает имя ребенка (для детей обычно становится открытием, что их имя имеет перевод. Оказывается, они не просто Адиля, Жулдыз, Лариса, Галя, Мурат, Настя, Артем, а «справедливый», «звезда», «чайка», «тишина», «мечта», «воскресение», «здоровяк»); объясняют, почему было выбрано именно это имя или кто из родственников его выбирал; приводят примеры, как можно ласково, по-разному, произнести имя ребенка (например, Сашу дома называют и Шуручка, и Сашуля, и Сашурик, и Шурик. Адиля – Адилёк, Адилешка, Адикон, Адёк, Адюшка, Дикон. Больше всех уменьшительных имен у Дарьи: Дашуля, Дашулька, Дашенька, Дашульчик, Дашечка, Даша); рассказывают о том, кто из великих людей носил такое же имя; коротко рассказывают о характере, привычках ребенка; придумывают стихотворение, посвященное своему ребенку или его имени.

Следующей ступенью является включение педагога, который презентует каждое представление детям группы. Проводить презентацию имени ребенка воспитатель может с помощью самого ребенка, если тот достаточно активен. Если ребенок застенчив, то роль рассказчика полностью ложится на педагога.

Далее мы продолжили работу с родителями с помощью анкет по выявлению и формированию родительских знаний о патриотическом воспитании детей. Целью

данного исследования явилось выявление уровня знаний и представлений у родителей о нравственно-патриотическом воспитании ребенка пяти-шестилетнего возраста для успешной реализации патриотического воспитания дошкольников. Родителям было предложено ответить на вопросы, которые позволили нам узнать, насколько родители расположены к взаимодействию с детским садом, а также выявить уровень их знаний о воспитании в детях патриотических качеств личности.

Следующее направление – работа с детьми. Для формирования знаний детей о своих родителях и воспитания уважения к старшим была проведена дидактическая игра «Расскажи о своих родителях» (используя фотографии). Детям предлагается поиграть в новую для них интересную игру. Они усаживаются на стулья. Объясняются правила игры: «Я буду показывать фотографии, на которых запечатлены ваши родители во время работы, дома, на отдыхе, на празднике. Тот, кто узнает своих родителей, поднимает руку и рассказывает о своих близких так: кто изображён на фото; за что вы любите своих родных; как помогаете им».

С помощью данной методики мы попытались воспитать в детях уважение к своим близким, желание оказывать помощь, сформировать элементарные знания детей о родителях, многое узнали о детско-родительских отношениях в семье: родители любят и уважают своих детей, дети в свою очередь с удовольствием помогают взрослым.

Далее для воспитания любви и уважения к близким, родному дому, а также для формирования знаний детей о родном доме, отношениях внутри семьи и между соседями детям была предложена сюжетно-ролевая игра «Дом». В случаях затруднения детям предлагается помощь в распределении ролей. Во время игры при помощи вопросов пытаемся сформировать знания детей о таких понятиях, как «дом», «семья», «соседи», о взаимоотношениях в семье и между соседями, воспитывать в детях патриотические качества. По такому же принципу была построена сюжетно-ролевая игра «Детский сад», направленная на воспитание любви и уважения к труду взрослых, на формирование знаний детей о родном детском саде, отношениях внутри группы и коллектива.

Исходя из теоретического материала, было выяснено, что важной и наиболее эффективной формой работы по воспитанию патриотизма и формированию патриотических представлений дошкольников являются занятия, в процессе которых осуществляется опосредованное знакомство детей с окружа-

ющим миром, формируются понятия. Нами были проведены следующие занятия: «Моя семья», «Мой дом», «Знакомство с символикой Республики Казахстан», «Рассказ воспитателя о Президенте страны».

Контрольный этап. С целью проверки эффективности формирующего этапа, была проведена повторная диагностика, результаты которой позволили проследить динамику развития патриотических качеств у детей.

Для установления эффективности опытно-экспериментальной работы, направленной на повышение патриотизма у детей старшего дошкольного возраста, был проведен сравнительный анализ результатов исследования.

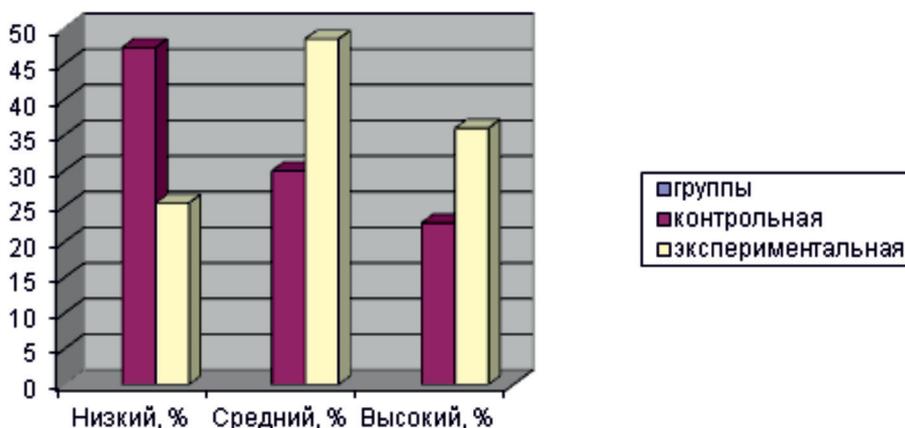
Сравнительный анализ обеих групп показал, что у детей экспериментальной группы в результате проведения формирующего этапа значительно повысился уровень развития патриотических качеств личности и по показателям дети обогнали контрольную группу. Так, в экспериментальной группе по завершении исследования два ребенка получили высшие баллы (не было ни одного), средний уровень – девятнадцать детей (было тринадцать), детей с низким уровнем – 9 (было семнадцать). В контрольной группе также можно наблюдать небольшой прогресс, но он не настолько ощутим. Полученные результаты занесены в аналитическую таблицу, где сравниваются данные в начале эксперимента и после его завершения.

Сравнительный анализ результатов диагностики детей экспериментальной и контрольной группы на этапе констатирующего и контрольного эксперимента отражен на рисунке.

Таким образом, результаты контрольного этапа экспериментальной работы дают нам право говорить о том, что использованные нами методы и методики по воспитанию патриотизма у детей старшего дошкольного возраста, принесли свои положительные результаты.

На основании проведенной опытно-экспериментальной работы можно выделить ряд рекомендаций для воспитателей: уделять большое внимание работе с родителями, использовать в работе с родителями беседы о правильном воспитании детей в семье, рассказать о зависимости поведения ребенка от уровня детско-родительских отношений, наблюдать за поведением детей в различных ситуациях, включать в повседневную жизнь детей игры, направленные на формирование нравственно-патриотических качеств, не забывать о силе художественного слова, активно и последовательно формировать дружеские взаимоотношения, привычку играть и заниматься сообща, умение подчиняться требованиям, в своих поступках следовать примеру хороших людей, положительным, героическим персонажам известных художественных произведений.

Анализируя результаты данных исследования, мы выделили некоторые рекомендации для родителей дошкольников: родители должны осознавать важность воспитания в детях чувства патриотизма, должны быть примером для своих детей, развивать в себе патриотические качества, так как совершенствование продолжается всю человеческую жизнь, использовать такие методы работы по патриотическому воспитанию, как беседы, художественное слово, экскурсии, прогулки по родному городу, поощрять интерес ребенка к общественной жизни.



Обобщенные данные по уровням развития патриотических качеств у детей дошкольного возраста

Заключение

Учитывая вышеизложенное, можно констатировать, что была осуществлена попытка систематизации теоретических источников по исследуемой проблеме, предложенные нами методики могут успешно применяться в процессе патриотического воспитания дошкольников как воспитателями в детских садах, так и родителями. Благодаря данной работе можно наглядно увидеть общие проблемы в патриотическом воспитании дошкольников, использовать предложенные занятия и игры для успешного воспитания патриотизма у детей дошкольного возраста.

Разумеется, наше исследование не претендует на достаточно полное, так как вопрос все еще остается актуальным. Полученные данные являются основой для дальнейших исследований по данной про-

блеме, в том числе убеждают, что применение целенаправленных, систематических занятий патриотической направленности реально оказывают влияние на повышение уровня знаний детей.

Список литературы

1. Биекенов К. Патриотизм как основа служения государству // Саясат. – 2007. – № 8. – С. 9–11.
2. Кенжалин Ж. Патриотизм и духовное обновление // Мысль. – 2009. – № 11 – 24 с.
3. Демеуова М.Е. Проблемы патриотического, духовно-нравственного воспитания детей и молодежи // Білім – Образование. – 2010. – № 6 – С. 42.
4. Конституция Республики Казахстан: принята на республиканском референдуме 30 августа 1995 года, с изменениями и дополнениями 21.05.2007г. – Астана, 2007. – 40 с.
5. Кочуровский В.П. Совершенствовать процесс воспитания и обучения в детском саду // Дошкольное воспитание. – 2009. – № 2. – С. 98–99.
6. Касенов Б. Казахский патриотический намыс: философский очерк. – Караганда: Изд-во КарГУ, 2007. – 161 с.

ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКОГО СТАТУСА ДЕТЕЙ С ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ

Тебеннова К.С., Рахметова А.М., Туганбекова К.М., Кулов А.Б.

*РГП «Карагандинский государственный университет им. академика Е.А. Букетова»,
Караганда, e-mail: tebenova@mail.ru*

Проведена оценка физического статуса детей с тяжелыми нарушениями интеллекта. Результаты исследований показали, что физическое развитие детей с глубокими интеллектуальными нарушениями имеют свои характерные особенности и находится в прямой зависимости от тяжести и характера основного дефекта. Только использование комплексного подхода в изучении физического состояния позволяет оценить физическое развитие детей с глубокой умственной отсталостью и выявить наиболее важные причины, влияющие на него. Коррекционная работа по физическому развитию осуществлялась на специально отведенных занятиях: физкультуры, ритмики, а также внеклассных занятиях по физическому воспитанию.

Ключевые слова: интеллект, физическое развитие, возраст, пол, рост, вес, окружность головы и груди

EVALUATION OF THE PHYSICAL STATUS OF CHILDREN WITH INTELLECTUAL DISABILITIES

Tebenova K.S., Rakhmetova A.M., Tuganbekova K.M., Kulov A.B.

*RSE (Republican State Enterprise) «Karaganda State University named after Y.A. Buketov»,
Karaganda, e-mail: tebenova@mail.ru*

There was held the assessment of the physical status of children with intellectual disabilities. The results of the research showed that physical development of children with deep intellectual disabilities has its specific peculiarities and is directly dependent on the severity and character of the defect. Only complex approach in studying physical conditions enables us to evaluate the development of children with deep intellectual disorder and determine the most important reasons that influence on it. Corrective work on the physical development was performed on the specially conducted lessons of: physical training, rhythmic, as well as extracurricular lessons on physical education.

Keywords: intellect, physical development, age, gender, height, weight, circumference of the head and chest

В настоящее время значительно возрос интерес к проблеме помощи детям с тяжелой интеллектуальной недостаточностью. При этом, приоритетной задачей в отношении данной категории детей является создание надлежащих условий и оказание поддержки в их социальной реабилитации, подготовке к полноценной жизни в обществе. В данном контексте специальные (коррекционные) образовательные учреждения одновременно выполняют специфические задачи, направленные на восстановление утраченных функций, коррекцию первичных и вторичных нарушений, развитие функций сохранных анализаторов и формирование компенсаторных навыков, способствующих реабилитации, социально-трудовой адаптации и интеграции детей и подростков в общество. Разрабатываются психолого-педагогические критерии отбора детей в специальные учреждения, постоянно совершенствуются организационные формы их воспитания и обучения, исследуются разнообразные стороны интеграции этих детей в общество [1–4]. Во многом это зависит от уровня экономики и культуры страны, состояния законодательства в области специального образования и традиционных методов работы с детьми, имеющими проблемы развития. Вместе с тем, имеет

место рост числа детей именно с глубокой умственной отсталостью, у которых отмечаются нарушения физического развития.

Известно, что физическое развитие – это совокупность морфологических и физических признаков в их взаимосвязи и взаимозависимости от окружающих условий, которые характеризуют процесс созревания в данный момент времени. Наиболее полной являются классификация А.А. Дмитриева, которая оценивает физические развития учащихся вспомогательных школ и описывает наиболее часто встречающиеся нарушения физического развития и двигательных способностей. При этом, выделяются следующие виды нарушений: – нарушение физического развития, куда относит отставания в весе, росте, показателей жизненных емкостей лёгких, окружности грудной клетки, парез и параличи верхних и нижних конечностей; – нарушение в развитии двигательных функций, в частности нарушение координационных способностей и отставание в развитии двигательных качеств.

Характерная особенность развития физической сферы умственно отсталых детей состоит в следующем: уровень сформированности двигательной сферы глубоко умственно отсталых детей находится в непосредственной зависимости от тяжести

характера конкретных двигательных нарушений. Основные отклонения в развитии двигательной сферы могут быть выражены в нарушении физического развития, отставании в длине и массе тела, ожирении, нарушении осанки, развитии грудной клетки, в низких показателях дыхательной функции, деформации черепа, лицевого скелета, дисплазии. Кроме того, нарушения проявлялись и в отношении двигательных функций: неточность движений в пространстве и времени; неумение выполнять ритмичные движения; ошибки при дифференциации мышечных усилий; низкий уровень развития функций равновесия; ограничение амплитуды движения в беге, прыжках; отсутствие лёгкости и плавности в движениях; напряжённость, скованность движений. Напряжение низших отделов центральной нервной системы влечёт за собой нарушение элементарных движений, поражение высших – затрудняет реализацию сложных двигательных актов, требующих произвольной регуляции [5, 6].

Цель исследования

Вышеизложенное подчеркивает, что рассматриваемая проблема актуальна в настоящее время и мало изучена, в связи с чем, целью данного исследования явилась оценка физического развития глубоко умственно отсталых детей, воспитывающихся в детском доме-интернате для умственно отсталых детей, а также развитие их двигательной сферы на уроках физкультуры и ритмики.

Материалы и методы исследования

Исследование было проведено в детском доме-интернате для умственно отсталых детей. Исследованием было охвачено 50 детей в возрасте от 9 до 17 лет, находящихся на полном социальном обеспечении в указанном учреждении. У детей были выделены следующие формы нарушений: олигофрения в степени имбецильности; органические поражения головного мозга сложного генеза с выраженным слабоумием; шизофрения и судорожный синдром. Для оценки физического развития детей с глубокими интеллектуальными нарушениями нами было использовано четыре основных показателя: рост; вес; окружность грудной клетки; окружность головы. В каждой возрастной группе были выведены средние параметры показателей физического развития. Все дети были распределены на группы по половому признаку, возрасту и основному дефекту.

Результаты исследования и их обсуждение

Дифференциация по половому диморфизму выявила, что 62% от общего числа детей составили мальчики и 38% – девочки, свидетельствуя о том, что глубокие интеллектуальные нарушения чаще встреча-

ются у лиц мужского пола (в нашем случае у мальчиков в 1,6 раз чаще, чем у девочек). Среди детей наибольшее число детей соответствовало подростковому (20 человек или 40,4%) и юношескому возрасту (25 человек или 50%). Из выделенных нозологических форм глубоких интеллектуальных нарушений наиболее часто отмечалась олигофрения в степени имбецильности – 34 случая или 68%, причем у мальчиков регистрировалась в 1,8 раз чаще, чем у девочек (22 случая или 64,7%). Шизофрения встречалась в 14% случаев и примерно одинаково среди мальчиков и девочек (соответственно, 4 случая (57,1%) и 3 случая (42,9%)). Судорожный синдром выявлялся в 12% случаях, причем в 2 раза чаще у девочек (4 случая или 66,7%). Органические поражения мозга сложного генеза со слабоумием – в 6% случаев и преимущественно у мальчиков. Как видно, глубокие интеллектуальные нарушения наиболее часто отмечались в возрасте 15–18 лет (36 человек или 72%).

По данным исследования обнаружено, рост детей коррелирует с возрастом, независимо от пола: чем старше ребенок, тем выше рост, тогда как другие показатели физического развития такой корреляции не имеют. Так, у мальчиков наименьший вес и наименьшая окружность груди наблюдались в возрасте 11–12 лет (28 кг и 64 см), наименьшая окружность головы – в возрасте 13–14 лет (51,6 см). У девочек также отмечался разброс показателей физического развития. Так, наименьший вес отмечался в возрасте 14–15 лет и 16–17 лет (соответственно 44,5 и 44,6 кг), наименьшая окружность груди – в возрасте 11–12 лет (76 см) и 16–17 лет (77,66 см), наименьшая окружность головы – в возрасте 11–12 и 16–17 лет (49 см). В целом показатели физического развития девочек по всем возрастным категориям несколько выше, чем у мальчиков. Вместе с тем, мы не наблюдали прямой корреляции показателей физического развития с возрастом у детей данной категории. Так, наиболее высокие показатели физического развития отмечались у мальчиков в возрасте 15–16 лет: рост 162 см, вес 49 кг, окружность груди 79 см, окружность головы 55 см.

Показатели физического развития детей с шизофренией, как у мальчиков, так и девочек отмечались в прямой корреляции с возрастом, за исключением показателей роста. Так, наибольшие показатели роста у мальчиков наблюдаются в возрасте 15–16 лет, у девочек – 16–17 лет. У девочек в данной группе также имел место разброс показателей физического развития в зависимости от возраста. Так, наибольшие по-

казатели физического развития отмечены у девочек 16–17 лет (рост 166 см, вес 58 кг, окружность груди 93 см, окружность головы 58 см). При этом, осуществить оценку развития мальчиков данной группы не представлялось возможным из-за малого количества детей.

Сравнительный анализ показателей физического развития детей в зависимости от возраста и нозологических форм показал, что наименьший рост и вес наблюдался у мальчиков с шизофренией в возрасте 12–13 лет по сравнению с другими сверстниками (127 см и 24 кг).

Наибольшие показатели физического развития в этом возрасте наблюдались у мальчиков олигофренов в степени имбецильности. Так, рост у них составил 149,5 см, вес – 36 кг, хотя показатели окружности головы и окружности грудной клетки были наименьшими по сравнению с другими сверстниками (окружность грудной клетки 67 см, окружность головы – 53 см). Наименьшие показатели физического развития в возрасте 15–16 лет отмечались у мальчиков олигофренов в стадии имбецильности по сравнению со сверстниками. Так, рост у них составил 157 см, вес – 42,4 кг, окружность грудной клетки – 74,8 см, окружность головы – 56 см.

Наибольшие показатели физического развития в возрасте 15–16 лет наблюдались у мальчиков с шизофренией. При этом, рост мальчиков этой группы равнялся 172,5 см, вес – 52 кг, окружность грудной клетки – 79,5 см, окружность головы – 57 см. Таким образом, физическое развитие этой группы достигало нижнего уровня развития нормально развивающихся детей.

Кроме того, мы выявили, что показатели физического развития у девочек до 16 лет по всем нозологическим группам были выше, чем у мальчиков этого же возраста. После 16 лет наблюдалось выравнивание, а затем снижение всех показателей физического развития по сравнению с мальчиками. Оценивая средние данные физического развития мальчиков в зависимости от нозологических форм, мы отметили, что самые низкие показатели физического статуса отмечались у мальчиков с олигофренией в степени дебильности. Так, их рост составил 147,6 см, вес 38,2 кг, окружность груди 70,4 см, окружность головы 53,4 см. По этим же показателям оценка физического развития у девочек, также как и у мальчиков, с олигофренией в степени дебильности, показала низкий уровень развития. Так, их рост составил 154,2 см, вес 50,2 кг, окружность груди 84,0 см, окружность головы 51,85 см.

Следует также отметить, что организованные группы не являлись стабильными по составу. Внутри каждой возрастной группы наблюдались значительные размахи показателей и, кроме того, не всегда учитывались индивидуальные показатели каждого ребёнка.

Таким образом, полученные нами результаты не выявили каких-либо закономерностей или особенностей физического развития детей с глубокими нарушениями интеллекта.

В связи с этим, мы попытались классифицировать выявленные нами особенности физического развития детей с глубокими интеллектуальными нарушениями. Для этого мы использовали классификацию физического развития А.А. Дмитриева, на основании которой выделено три типа физического развития. В первый тип вошли дети, имеющие физическое развитие выше средних показателей физического развития учащихся детских-домов инвалидов. В эту группу вошли дети с шизофренией, 4 мальчика и 3 девочки, что составило 14%. Во второй тип вошли дети, имеющие физическое развитие, соответствующее средним показателям развития учащихся детских-домов инвалидов, с судорожным синдромом и с олигофренией в степени имбецильности: 10 мальчиков и 6 девочек (32%). К третьему типу отнесены учащиеся, характеризующиеся физическим развитием ниже среднего уровня учащихся детских-домов инвалидов, но имеющие пропорциональные формы тела, а именно дети с глубоким органическим поражением и дети с олигофренией в степени имбецильности: 17 мальчиков и 10 девочек (54%), составив самую многочисленную группу.

Таким образом, результаты наших исследований показывают, что физическое развитие детей с глубокими интеллектуальными нарушениями имеет свои характерные особенности и находится в прямой зависимости от тяжести и характера основного дефекта. Только использование комплексного подхода в изучении физического состояния позволяет оценить физическое развитие детей с глубокой умственной отсталостью и выявить наиболее важные причины, влияющие на него. В процессе развития физической сферы у глубоко умственно отсталых детей необходимо руководствоваться тем, что активная двигательная деятельность ребёнка способствует развитию всех зон коры больших полушарий головного мозга, содействует улучшению координации межцентральных связей, формированию двигательных взаимодействий, повышению умственной работоспособности.

Данное исследование, в соответствии с целями и задачами, подтвердило теоретические положения о своеобразии физического развития глубоко умственно отсталых детей, доказало, что уровень физического развития находится в непосредственной зависимости от глубины и тяжести основного дефекта. Комплексное изучение уровней физического развития и уровней двигательных навыков позволило разделить детей на три типа физического развития. Подобная дифференциация детей необходима для соблюдения принципа индивидуального подхода. Указанное свидетельствует о том, что в системе коррекционного воздействия необходим учет структуры дефекта, степень его выраженности и время возникновения. Предложенные А. А Дмитриевым и используемые нами в исследовании градации детей по уровню физического развития имеют большое практическое значение, так как ориентирует специалистов дефектологов на индивидуализацию в обучении и социально-трудовой адаптации на основе развития физических возможностей ребенка.

Анализ учебного воспитательного плана работы данного учреждения позволил сделать вывод об эффективности коррекционной работы по физическому воспитанию, так как она базируется на принципах комплексного подхода в коррекции двигательного дефекта. Это означает, что коррекционная работа по физическому развитию не только осуществляется на специально отведенных занятиях: физкультуры, ритмики, но и проводится в режиме дня, внеклассных занятиях по физическому воспитанию, и через физминутки, мероприятия по профилактическому оздоровлению детей, закаливанию и лечению. Содержание физического воспитания включало общеразвивающие, корригирующие и прикладные физические упражнения, использованные в учебной программе для 1–7 классов, а также музыкально-ритмические упражнения, использованные для коррекции физических недостатков у умственно отсталых детей (музыкальные игры, танцы, хороводы).

Такой подход позволяет максимально корригировать дефект, благотворно влиять на формирование положительных личностных качеств и решать задачи социально трудовой адаптации.

Большое значение на наш взгляд, в плане расширения социального опыта глубоко умственно отсталых детей, имеет организация и участие этих детей в международных спортивных соревнованиях, каковыми являются Специальные Олимпийские Игры. Участие в этих играх глубоко умственно отсталых детей позволяет продемонстрировать не только сохранные возможности, но и активно включаться в процесс общения с другими детьми и взрослыми.

Выводы

Оценка уровня физического развития и анализ учебно-воспитательной работы в доме – интернате позволили сделать следующие выводы:

1. Физическое развитие глубоко умственно отсталых детей имеет специфическую особенность, обусловленную органическим поражением ЦНС.

2. Уровень физического развития находится в непосредственной зависимости от течения и структуры дефекта.

3. Наши исследования подтвердили предположение Л.В. Выготского о том, что глубоко умственно отсталые дети имеют сложную структуру, где нарушение физического развития является одним из структурных нарушений, поэтому коррекция физического развития должна осуществляться комплексно.

4. Система физического воспитания в школе интернате глубоко умственно отсталых детей основано на принципах комплексного подхода и предполагает коррекцию двигательных нарушений в процессе всей воспитательной работы.

Список литературы

1. Малер А.Р., Цикото Г.В. Обучение, воспитание, и трудовая подготовка детей с глубокими нарушениями интеллекта. – М.: Педагогика, 2010. – 244.
2. Ильина Т.А. Педагогика. – М.: Просвещение, 2009. – 184 с.
3. Черник Е.С. Физическая культура во вспомогательной школе. Учебное пособие. – М.: Учебная литература, 2010. – 297 с.
4. Грабов А.Н. Очерки по олигофренопедагогике. – М.: Педагогика, 2009. – 161 с.
5. Малер А.Р. Проблема воспитания и обучения глубоко умственно отсталых детей за рубежом // Дефектология. – 2008. – № 5. – С. 25–27.
6. Болтенко М.В., Модестов А.С. Работоспособность как критерии эффективности профессионального обучения имбецилов в детских домах-интернатах // Дефектология. – 2007. – № 1. – С. 16–19.

УДК 7.01

О ПРИРОДЕ ХУДОЖЕСТВЕННОГО ЗНАНИЯ, ХУДОЖНИКЕ, ЕГО ПРОИЗВЕДЕНИИ И ЗРИТЕЛЕ

Жуковский В.И.

Сибирский Федеральный университет, Красноярск, e-mail: jln@kraslib.ru

Статья раскрывает природу творчества художника, определяет сущностный характер произведения изобразительного искусства; рассмотрен процесс создания художественного образа в игровом диалоге произведения со зрителем. В статье определены основные понятия современной теории изобразительного искусства, обозначена роль искусствоведа, носителя концептуальных положений теории, единстве таких профессиональных аспектов, как знаток, исследователь, майевтик. На каждом уровне общения произведения искусства и зрителя формируется новое образовательное пространство, зависящее от специфики диалога и имеющее свою образовательную задачу. Автор выдвигает ряд концептуальных положений, которые позволяют заложить фундамент теоретического знания об изобразительном искусстве в единстве произведений различных видов и жанров, освещает результаты научных изысканий, опубликованные в отечественных и зарубежных изданиях.

Ключевые слова: произведение изобразительного искусства, художник, зритель, искусствовед, диалог, творчество, художественный образ

ON THE NATURE OF ARTISTIC KNOWLEDGE, THE ARTIST, HIS WORKS AND THE VIEWER

Zhukovskiy V.I.

Siberian Federal university, Krasnoyarsk, e-mail: jln@kraslib.ru

The article reveals the nature of the artist and determines the essence of a work of fine arts; it examines the process of creating artistic image during the dialogue between the work of arts and the audience. The article defines the basic concepts of the modern theory of the fine arts, and the role of art critic as a bearer of concepts of the theory being both an expert, a researcher and a teacher. Each level of communication between the work of arts and the audience forms a new educational space, that depends on the dialogue specifics and has its own educational mission. The author puts forward a number of conceptual theses, which allow to lay the foundation of theoretical knowledge of the visual arts in the unity of the works of various kinds and genres. The author spotlights scientific research findings, given in Russian and international publications.

Keywords: a work of fine art, artist, audience, art, dialogue, creativity, artistic image

Произведение изобразительного искусства фиксирует традицию, историческое время, в которой воспитывался художник, его творческий метод и художественный стиль, в котором исполнено это произведение. Произведение искусства открывает доступ к ценностям человечества в той системе знаков, которой оперирует искусство.

Общение с произведениями искусства человеку необходимо на протяжении всей жизни в процессе познания мира и самого себя. Это общение реализуется в диалоге двух субъектов – зрителя и произведения, в котором может принимать участие экскурсовод – искусствовед, роль которого состоит в том, чтобы помочь обеспечить общение, встречу столь разнородных субъектов [13].

Современную художественную жизнь невозможно представить без участия искусствоведов. Зритель, находясь в художественной галерее, осматривая картины, слушает рассказ экскурсовода-искусствоведа. Чаще всего экскурсовод ограничивается рассуждениями о сюжетном слое произведения: о том, кто изображен на картине, во что одет, в какую бытовую и историческую

среду помещены персонажи и т.д. Зритель может узнать, кто позировал художнику, сколько времени длилась работа над тем или иным холстом, а также получает биографические сведения об авторе. Возможно, зритель услышит общие рассуждения искусствоведа о колорите полотна, восторженные оценки живописной картины: «Как естественен цвет лица, платья, зелени деревьев, морской волны, какие сочные тона, яркие краски, какая глубина изображения характеров!». В итоге зритель подумает, что он действительно приобщается к тайнам искусства, хотя и без этих суждений (часто трафаретных, поверхностных, годных для характеристики любого художественного произведения) он способен самостоятельно все это увидеть или узнать из публикаций. Заучив стандартный набор привычных фраз, не затрагивающих сущности конкретного произведения, скрытой в нем специфической художественной идеи, такой экскурсовод-искусствовед может предполагать, что он передает свои знания изобразительного искусства людям. Если же у кого-то из присутствующих при обсуждении произведения возникает свое особое мнение, то оно

либо снисходительно отвергается искусствоведом, либо оценивается суждениями типа: «Сколько людей, столько и мнений», «О вкусах не спорят», «Нельзя поверить алгеброй гармонию» и т.д.

Возникают резонные вопросы о природе художественного знания, о художнике, его произведении и зрителе. Должно ли передаваемое искусствоведом знание содержать в себе только информацию о сюжетном слое произведения, технологии изготовления памятника искусства, жизни художника, и тому подобные поверхностные сведения? Или помимо этого важно также рассказывать о воплощенной в картине идее? Если сколько людей, столько и мнений, то какую роль играет мнение автора произведения искусства, и стоит ли к нему прислушиваться? Не выглядит ли полотно художника пустым сосудом, который каждый зритель волен наполнять собственным содержанием? Не превращается ли диалог между художником и обществом через посредство его творений в монолог зрителя с самим собой или, в лучшем случае, в диалог с искусствоведом? Ответ на эти вопросы зависят от того, как понимается сама творческая деятельность художника – как фотографически точное воспроизведение фрагмента действительности (и тогда диалог с художником не нужен, надо просто наслаждаться его работой или же ругать его за допущенное искажение чувственно воспринимаемого мира) или как оперирование особым языком, посредством которого художник делает зримой сущность отношения человеческого духа с миром.

На эти вопросы нет простых и очевидных ответов. Их решение требует серьезного философско-искусствоведческого исследования и не может быть получено посредством социологического опроса художников, искусствоведов, публики. В творчестве художника огромную роль играет его визуальное мышление, не всегда выраженное словами естественного языка [2, с. 618–627]. Для того, чтобы воплотить в произведении умозрительно схваченную им сущность, художник стремится создавать из иконических знаков и символов совершенно особый язык. Поэтому он чаще всего и не может описать обычными словами зримую сущность, которую выразил хотя и условным, но, тем не менее, чувственно доступным и универсальным для всех народов геометрическим языком. Например, язык изобразительного искусства Древнего Египта или античной Греции может быть освоен современным зрителем любой национальности независимо от того, знает он или не знает древние вербальные формы.

Однако всякий язык, в том числе язык искусства, требует целенаправленного изучения. Часто между художником, говорящим со зрителем на языке своих картин (языке индивидуальном, но все-таки соотносимом с языком мирового искусства), и зрителем не возникает подлинной коммуникации. Одной из причин является недостаточная художественная образованность самого зрителя.

Конечно, и художники бывают разные – хорошо или слабо знающие язык мирового изобразительного искусства. Но автор использует здесь термин «художник» только в образцовом, а не в оценочном смысле этого понятия. Традиционным ответом на вопрос о том, что хотел сказать художник, является следующий: «Смотрите сами! Все уже сказано». Но иногда художник понимает, что изобретенный им язык значительно отличается от традиционного языка искусства, и тогда он занимается соответствующими разъяснениями, теоретическими разработками. Достаточно вспомнить в этой связи художников-философов эпохи Возрождения, барокко, классицизма, современного русского и западного авангарда [1, 5, 9].

Художественный язык постоянно совершенствуется, поскольку обновление формы – не прихоть отдельного художника, а имманентное свойство самого искусства. Незнание традиционных и вновь созданных языков изобразительного искусства – одно из оснований популярной фразы «Сколько людей, столько и мнений». По этой причине социологический анализ имеющихся оценок какого-либо художественного направления или отдельного произведения неточен и малоэффективен.

Пристальное изучение шедевров изобразительного искусства позволяет обнаружить в каждом из них иерархизированные материальные и нематериальные планы и слои, сделать вывод о сложности композиционной формулы – носителя художественной идеи. Такая формула непосредственно не видна. Она открывается только умозрению художественно образованного зрителя, а ее противоречивое конкретное содержание может быть истолковано по-разному. Отсюда и споры об идее произведения. Шедевр есть одновременно закрытая и открытая художественная модель зримой сущности, Автор шедевра, обращаясь к общечеловеческой проблеме, предлагает зрителю свое собственное решение. И в этой «закрытой» модели художественная идея автора может быть визуально прочитана однозначно и достаточно точно. С другой стороны, используя свою формулу произ-

ведения искусства, художник предоставляет зрителю право воспользоваться ею и найти свой ответ на поставленный автором мировоззренческий вопрос. Тем самым художник призывает зрителя к творческому диалогу, дискуссии, и его произведение одновременно оказывается открытым.

Не только художественно образованный зритель, но и художник иной эпохи или другой национальности, постигая суть шедевра, может попытаться ответить на поставленные его предшественниками смысловые вопросы и воплотить свои ответы в схожей умозрительно-наглядной композиционной формуле. Классическими примерами такого диалога шедевров служат «Троица» Феофана Грека и Андрея Рублева, «Тайная вечеря» Леонардо да Винчи и Сальвадора Дали. На основе предложенной гипотезы о внутренне противоречивой (открыто-закрытой) структуре произведения изобразительного искусства можно строить диалог искусствоведа со зрителем, создавать систему художественного образования [3, с. 84–86]. Искусствовед должен стремиться не только описывать произведение искусства, но и помогать зрителю переключать его внимание с сюжетного слоя на умозрительно созерцаемые слои картины, графического листа или скульптуры. Искусствовед, сообщая зрителю сведения о жизни художника, не должен обходить борьбу философских идей той эпохи, в которую жил художник, и собственные философские воззрения творца произведения.

Историческая и актуальная взаимосвязь философии и искусства несомненна. Художник, так или иначе, опредмечивает свое мироотношение; и, узнав его конкретные взгляды на мир и самого себя, зритель может понять, почему художник именно в таких формах и красках и с помощью именно такого сюжета решает актуальную для него проблему. А потому зритель сможет воспринимать не только сюжетный слой произведения, но и его глубинные идеальные слои, примет активное участие в дискуссии об авторском решении какой-либо смысловой проблемы, а также предложит собственные решения. Зритель – это человек, вступивший в границы площадки игрового отношения с произведением искусства в его вещном и вешем состояниях, становясь в зависимости от меры кристаллизации художественного образа то зрителем-наблюдателем, то зрителем-собеседником, то зрителем-сотворцом [3, с. 84–86]. Общению зрителя и произведения необходим третий (искусствовед), роль которого состоит в том, чтобы помочь (обеспечить) общение,

встречу столь разнородных субъектов, т.е. профессионально выполняющую адаптационную функцию медиатора между произведением искусства, с одной стороны, и зрителем, с другой. Деятельность искусствоведа может быть представлена единством таких частей, как «*искусствовед-знаток*», «*искусствовед-исследователь*» и «*искусствовед-майевтик*».

Необходимыми условиями для диалога зрителя и произведения искусства является визуальное мышление, чувство гармонии, опыт игры, включения в искусственные миры и действия по их правилам, готовность и открытость встрече. Общение с произведением искусства не только требует, но и воспитывает эти качества.

Игровое отношение зрителя к художественным произведениям в его одновременно вещном и вешем положении приводит к развитию и кристаллизации художественного образа [3, с. 149–157]. Художественный образ как плод отношения-диалога зрителя и произведения искусства есть актуальное произведение изобразительного искусства, тогда как продукт, произведенный совместными усилиями художника и художественного материала это еще некий «полуфабрикат», для своего преобразования из потенциального в актуальное произведение изобразительного искусства требующий соответствующего взаимодействия с достойным зрителем.

При доверительном общении эталонного зрителя с произведением искусства художественный образ в процессе становления проходит ряд состояний материальный, индексный, иконический и символический статусы [5, с. 130–135]. Художественный образ в образцовой развернутости – это модель Бытия в качестве своеобразной наглядной конструкции, включающей в себя неорганический, органический, душевный и духовный слои. «Искусно искушающий» художественный образ, моделируя Бытие, призван посредством «искусственного» совершенства восстановить «естественное» совершенство, совершив чудо единения конечного человека с бесконечным Абсолютом [6, с. 128–135]. Только в этом случае искусство в полной мере выполнит свою образовательную функцию. В процессе диалога-отношения с произведением искусства зритель проходит долгий путь собственного преобразования, совершить который позволяет ему самопознание, самораскрытие. Произведение искусства обладает всеми необходимыми составляющими образовательного пространства и может быть использовано в образовательных целях [4, с. 43–45].

На каждом уровне общения-диалога произведения искусства и зрителя формируется новое образовательное пространство, зависящее от специфики данного этапа диалога и имеющее свою образовательную задачу [13]. Автор пришел к этим выводам в результате собственных теоретических исследований проблемы зримой сущности и развивая идеи, высказанные им в последующих исследованиях. Предмет исследования потребовал философского анализа комплекса взаимосвязанных сложных проблем. Среди них проблемы идеального, природы языка, визуального мышления, смысло-жизненных фаз мироотношения индивида, специфики эстетического отношения человека к миру, изобразительного и выразительного аспектов художественного образа, имитационной и экспрессионной тенденций эволюции изобразительного искусства [15]. Обращение к этим проблемам – не самоцель, а попытка отыскать новые и более эффективные методологические средства исследования художественных идей, определенных в шедеврах изобразительного искусства. Это и определило интерес к узловой проблеме понятия современной теории изобразительного искусства, исследованию процесса создания художественного образа в диалоге-отношении реципиента с произведением-вещью, роли искусствоведа, носителя теории искусства [10, с. 95–104].

Уже сейчас реально выдвинуть ряд концептуальных положений, которые позволяют, заложить фундамент теоретического знания об изобразительном искусстве в единстве произведений различных видов и жанров [12, 14, 17, 18]. В течение ряд лет ученые кафедры культурологии Сибирского федерального университета ведут исследования по направлению «Актуальные проблемы теории изобразительного искусства». Результаты научных изысканий отражены в сборниках статей «Художественная культура: теория, история, критика, методика преподавания, творческая практика» (2000–2007 гг.), журналах «Вестник Красноярского государственного университета» (2005–2007 гг.), «Журнал Сибирского федерального университета», в других отечественных и зарубежных журналах и монографиях. Разумеется, не все проблемы получили здесь всестороннее освещение; важно то, что они поставлены в новой актуальной форме [19, с. 1301–1311].

Список литературы

1. Всеобщая история искусства / И.А. Пантелеева, М.М. Миркес, М.В. Тарасова, В.И. Жуковский – Красноярск, ИПК СФУ. – 254 с.
2. Жуковский В.И. Визуальное мышление в процессе художественного творчества // *Философия и культура*. – 2014. – № 4. – С. 618–627. DOI: 10.7256/1999-2793.2014.4.10770.
3. Жуковский В.И. Зритель и произведение изобразительного искусства: проблема диалога в образовательном пространстве // *Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики*. – 2012. – № 3. – С. 84–86.
4. Жуковский В.И. Моделирование образовательного пространства в процессе взаимодействия зрителя с произведением искусства // *Международный журнал экспериментального образования*. – 2013. – № 3. – С. 43–45.
5. Жуковский В.И. Памятники Древней Руси с позиций современной теории изобразительного искусства // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. – 2012. – № 3. – С. 32–33.
6. Жуковский В.И. Произведение изобразительного искусства: феномен индексных, иконических и символических художественных образов // *Философия и культура*. – 2012. – № 11. – С. 128–135.
7. Жуковский В.И. Произведение искусства в эпицентре художественной культуры // *Философия и культура*. – 2013. – № 11. – С. 1613–1620. DOI: 10.7256/1999-2793.2013.11.9845
8. Жуковский В.И. Произведение искусства: особенности производства и специфика потребления // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. – 2013. – № 4. – С. 76–79.
9. Жуковский В.И. Произведение искусства эпохи Возрождения с позиций современной теории изобразительного искусства // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. – 2013. – № 1. – С. 61–63.
10. Жуковский В.И. Структурные основы теории изобразительного искусства // *Философия и культура*. – 2012. – № 3. – С. 95–104.
11. Жуковский В.И. Творческий процесс: художник и художественный материал в их искусности, искусственности и искусстве // *Философия и культура*. – 2013. – № 3. – С. 510–515.
12. Жуковский В.И. Теория изобразительного искусства: [монография]. – СПб.: Алетейя, 2011. – 496 с.: ил.
13. Жуковский В.И. Характер и особенности диалога зрителя с произведением изобразительного искусства // *Педагогика искусства: электрон. журнал*. – 2010. – № 2. <http://www.art-education.ru/AE-magazine/new-magazine-2-2010.htm>
14. Жуковский В.И., Копцева Н.П., Пивоваров Д.В. Визуальная сущность религии. Красноярск, КрасГУ, 2006. – 461 с.
15. Жуковский В.И. Пивоваров Д.В. Зримая сущность – Свердловск: УрГУ, 1991. – 284 с.
16. Образовательная функция художественной культуры: монография / Жуковский В.И. [и др.]. Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2013. – 222 с.
17. Смолина М.Г. Художественная критика в сфере изобразительного искусства / Смолина М.Г., Жуковский В.И. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2013. – 215 с.
18. Художественная культура: теория, история, критика, методика преподавания, творческая практика: сб. материалов Первой всерос. конф., 26–27 апр. 2003 г. / Науч. ред. В.И. Жуковский. – Красноярск, 2003. – 180 с.
19. Zhukovskiy V.I. Modern Theory of Visual Art: Regional Project // *Журнал Сибирского Федерального университета*. – 2014. – № 7. – С. 1301–1311.

УДК 311

**ДИНАМИКА СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ
ПО УВЕЛИЧЕНИЮ ЧИСЛЕННОСТИ ЖЕНЩИН-ВОЕННОСЛУЖАЩИХ****Сергин А.А., Окоютова М.Г.***Институт физической культуры и спорта Северо-Восточного федерального университета
им. М.К. Аммосова, Якутск, e-mail: maryokoyut@yandex.ru*

Рассмотрены социально-экономические условия по увеличению численности женщин-военнослужащих.

Ключевые слова: численность женщин-военнослужащих, женщины в армии, Российской Федерации**THE DYNAMICS OF SOCIO-ECONOMIC CONDITIONS TO INCREASE
THE NUMBER OF FEMALE SOLDIERS****Sergin A.A., Okoyutova M.G.***Institute of physical culture and sport of Northern- Eastern federal university named after M.K. Ammosov,
Yakutsk, e-mail: maryokoyut@yandex.ru*

Considered the socio-economic conditions to increase the number of female military.

Keywords: the number of female soldiers, women in the army, Russian Federation

Актуальность. Современное состояние социальных условий деятельности военнослужащих требует пристальное внимание по изучению соответствия к выполняемым обязанностям. Изучение динамики увеличения численности женщин-военнослужащих их состоянии и соответствие служебным обязанностям является важным и малоизученным вопросом у исследователей. Существует тенденция к увеличению численности женщин. Ведь очень много мужчин считает армейское денежное довольствие ничтожно малым и не пылает связывать свою жизнь с армией. Федеральным законом «О статусе военнослужащих» от 27 мая 1998 г. № 76-ФЗ определено, что военнослужащие женского пола пользуются всеми льготами, предусмотренными российским законодательством об охране семьи, материнства и детства.

Право на материальное обеспечение существенное субъективное право военнослужащих, предназначенное для удовлетворения потребностей в различных видах довольствия: денежного, продовольственного, вещевого, квартирного, медицинского.

Право на материальное обеспечение носит постоянный характер, не ставится в зависимость от результатов военной службы. Лишь незначительная часть дополнительных денежных выплат от исполнительности и дисциплинированности военнослужащего женского пола. Именно специфика военной специальности предопределяет принцип материального обеспечения военнослужащих. Его особенностью является удовлетворение потребности в питании, жилье, одежде. Поэтому продо-

вольственное, вещевое и квартирное обеспечение носит название «натурального довольствия».

Цель исследования

Изучить динамику социально-экономических условий по увеличению численности женщин-военнослужащих. В соответствии с Федеральным законом «О воинской обязанности и военной службы» для военнослужащих женского пола устанавливается единая система правовой и социальной защиты, а также материального и иных видов обеспечения с учетом занимаемых воинских должностей, присвоенных воинских званий, общей продолжительности военной службы, в том числе и в льготном исчислении, выполняемых задач.

Каждый вид довольствия имеет свое назначение и играет существенную роль в обеспечении благосостояния военнослужащего. Денежное довольствие заключается в выплате военнослужащему женского пола денежного вознаграждения за выполнение им обязанностей. Оно отличается от заработной платы тем, что оно не может быть предметом соглашения между сторонами, так как его размер определяется только в нормативных правовых актах Российской Федерации и Министерства обороны, а также не ставится в зависимость от результата выполнения служебных обязанностей. Об утверждении Порядка обеспечения денежным довольствием военнослужащих Вооруженных Сил Российской Федерации. Приказ МО РФ от 30.06.06 г. № 200.

Правом на получение денежного довольствия пользуются все военнослужа-

щие, занимающие штатные должности в воинских частях, на кораблях, обучающиеся в военно-учебных заведениях, находящиеся в распоряжение командиров (начальников). При этом учитывается квалификация военнослужащего, его должностное положение, опыт, различные по сложности условия исполнения ими должностных обязанностей, специфика военной службы. Размер денежного довольствия зависит от воинского звания военнослужащего, занимаемой воинской должности и выслуги лет. Денежное довольствие военнослужащих женского пола регулирует Федеральный закон «О статусе военнослужащих» и приказ Министра Обороны № 200 от 2006 года.

Денежное довольствие военнослужащих женского пола, как и военнослужащих мужского, состоит из оклада месячного денежного содержания, надбавок и дополнительных выплат ежемесячного и единовременного характера.

Оклад месячного денежного содержания состоит из месячного оклада в соответствии с занимаемой воинской должности и месячного оклада в соответствии с присвоенным воинским званием. В оклад месячного денежного содержания не включаются надбавки и дополнительные выплаты.

Размеры окладов по воинским должностям, окладов по воинским званиям и дополнительных выплат определяются Правительством Российской Федерации (иногород федерального органа исполнительной власти, в котором федеральным законом предусмотрена военная служба) с соблюдением условия единства основных норм денежного довольствия военнослужащих женского пола. Оклад денежного содержания военнослужащих женского пола повышается Правительством Российской Федерации в порядке и сроки, которые предусмотрены для федеральных государственных служащих.

Военнослужащим женского пола, временно проходящим военную службу за пределами территории Российской Федерации, иностранная валюта выплачивается по нормам и в порядке, которые определяются Правительством Российской Федерации.

Порядок обеспечения военнослужащих женского пола денежным довольствием определяется Министерством обороны Российской Федерации (иным федеральным органом исполнительной власти, в котором федеральным законом предусмотрена военная служба).

Особенности обеспечения денежным довольствием отдельных категорий военнослужащих определяются федеральными конституционными законами, федеральными

законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации.

В соответствии с Федеральным законом «О статусе военнослужащих» для военнослужащих женского пола установлены следующие дополнительные выплаты:

1. Военнослужащим женского пола, добросовестно исполняющим обязанности военной службы, по итогам календарного (учебного) года по решению командира воинской части может быть выплачено единовременное денежное вознаграждение в размере, установленным Правительством Российской Федерации, но не менее трех окладов денежного содержания.

Военнослужащим женского пола выплачивается премия за образцовое выполнение воинского долга в размере трех окладов денежного содержания, а также оказывается материальная помощь в размере не менее двух окладов денежного содержания в порядке, определяемом Правительством Российской Федерации.

Военнослужащим, проходящим военную службу в воинских частях, где в соответствии с федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации для них установлена система премирования за выполнение и перевыполнение производственных заданий и других показателей, а также военнослужащим женского пола, направленным за пределы территории Российской Федерации для оказания технической помощи и исполнения иных обязанностей военной службы, выплата единовременного денежного вознаграждения и премии за образцовое выполнение воинского долга не производится.

2. При переезде военнослужащих женского пола на новое место военной службы в другой населенный пункт, в том числе на территорию или с территории иностранного государства, в связи с назначением на воинскую должность, зачислением в военное образовательное учреждение профессионального образования, срок обучения в котором более одного года, или в связи с передислокацией воинской части им производятся выплаты:

а) подъемного пособия в размере двух окладов денежного содержания на военнослужащего, одного оклада денежного содержания на супруга и половины оклада денежного содержания на каждого члена семьи военнослужащего, переехавшего на новое место военной службы военнослужащего или в близлежащие от указанного места населенные пункты либо (из-за отсутствия жилой площади) в другие населенные пункты. Выплата этого пособия военнослужа-

щим женского пола, проходящим военную службу в районах Крайнего Севера, приравненных к ним местностях и других местностях с неблагоприятными климатическими или экологическими условиями, в том числе отдаленных, где к их денежному довольствию установлены коэффициенты (районные, за военную службу в высокогорных районах, за военную службу в пустынных и безводных местностях), производится с учетом указанных коэффициентов;

б) суточных денег в размере твердой ставки, установленной (установленных) Постановлением Правительства Российской Федерации от 2 октября 2002 года № 729 для командированных работников, за каждый день нахождения в пути военнослужащего и каждого члена семьи военнослужащего, проезжающего с ним (по состоянию на 01.01.2010 года размер суточных денег составляет 100 рублей в сутки).

Увеличение численности военнослужащих-женщин не является российским феноменом, тенденция масштабного привлечения женщин на военную службу характерна для многих зарубежных стран. Так, в настоящее время количество военнослужащих-женщин составляет: в армии США около 14% от всего личного состава, Израиля – 20%³, Канады – 10,6%⁴, Франции – 13%⁵ соответственно. В ряде стран-участниц НАТО, а также в Израиле накоплен значительный опыт в области правового регулирования прохождения женщинами военной службы. В связи с этим исследование зарубежного опыта решения правовых проблем, возникающих при прохождении военной службы женщинами, становится особенно актуальным.

В пограничных органах федеральной службы безопасности (далее пограничные органы) военнослужащие-женщины вообще составляют значительную часть личного состава. Это в первую очередь касается органов пограничного контроля. Так, 85% личного состава Отдельного отряда пограничного контроля «Москва» – это военнослужащие-женщины. В таких условиях исследование правового статуса данной категории военнослужащих приобретает особое значение.

Количество женщин-военнослужащих в РФ за последние пять лет сократилось почти в три раза – с 30 тысяч до 11 тысяч человек, рассказала журналистам начальник отделения мониторинга социальных процессов Научно-исследовательского (социологического) центра Вооруженных Сил РФ подполковник Елена Степанова.

«В сравнении с 2007 годом количество военнослужащих-женщин (офицеров и пра-

порщиков) сократилось почти в три раза. В 2007 году женщин, которые проходили службу по контракту, было более 30 тысяч человек, на сегодняшний день осталось чуть более 11 тысяч, из них около 4,3 тысячи человек – это офицеры различных степеней – младших и старших», – рассказала Степанова в ходе форума «Женщины на службе Отечеству» в Военном университете Минобороны РФ.

Социальная самореализация выступает и целью, и процессом и результатом и формой существования человека. Это стремление каждого человека реализовать свои унаследованные и приобретенные потенциальные возможности. Социальная самореализация обусловлена наличием генетически predetermined потребности развития.

Как сложный процесс взаимодействия личностных, субъективных потенциалов и условий социальной среды, социальная самореализация связана с активностью личности, ее смыслом. Процесс социальной самореализации включает в себя две взаимосвязанные стороны: внутреннюю субъективную, характеризующую личностную активность и внешнюю объективную, актуальную, находящую выражение самостоятельности человека.

Социальная самореализация военнослужащих-женщин представляет собой процесс объективации потенциальной субъективности личности через определенную сферу деятельности, результатом которой выступают гармонично сочетающиеся индивидуально и социально значимые явления и отношения. В структурном отношении социальная самореализация военнослужащих-женщин раскрывается через тесное взаимодействие двух взаимосвязанных и взаимообусловленных подсистем: военно-профессиональной и вневоенно-профессиональной видов деятельности, в которых процесс социальной самореализации военнослужащих-женщин осуществляется через самоопределение, самовыражение, самоутверждение и саморазвитие.

Функциональной основой социальной самореализации военнослужащих-женщин являются способности и в целом творческий потенциал личности, где деятельность выступает феноменом, определяющим содержание самореализации.

Основной сферой социальной самореализации военнослужащих-женщин является военно-профессиональная деятельность, где происходит «объективация субъективности», возможностей творческого потенциала личности и социально значимые продукты деятельности.

Профессия военнослужащего здесь выступает с двуединых позиций. С одной стороны, она является основным фактором, благодаря которому личность приобщается к определенной (значимой для общества) профессиональной среде с ее ценностным миром, образом жизни, выступающей источником не только материального благосостояния, но и социального опыта, удовлетворения нравственных и культурных потребностей, а с другой стороны – она ограничивает спектр возможностей для социальной самореализации личности.

Социальная самореализация личности в решающей степени зависит от самой военнослужащей-женщины, но внешние условия могут как ускорять, так и тормозить процесс социальной самореализации, а в ряде случаев и препятствовать ее полному прохождению, что снижает эффективность военно-профессиональной деятельности.

По форме протекания профессиональная самореализация субъективна, поскольку формируется субъектом военно-профессиональной деятельности с учетом своего опыта, своих возможностей и способностей к решению профессиональных задач.

При условии учета особенностей женского организма и нравственно-психологических качеств женщины, этот специфический контингент военнослужащих, как показывает опыт, может не только успешно участвовать во всех видах учебно-боевой подготовки войск, но и вести активные боевые действия, как в составе смешанных воинских формированиях, так и автономных, «чисто» женских подразделений и частей.

Реформирование, как общества в целом, так и такого крупного социального института, каковым являются Вооруженные Силы, должно опираться на соответствующую научную методологию и строго учитывать сложившиеся в обществе реалии. Поэтому, обеспечивая максимально безболезненный переход от прежнего состояния Вооруженных Сил к новому, важно понимать, что именно сегодня закладываются основы создания новой армии, основанной на полноправии в ней всех военнослужащих, независимо от пола.

Список литературы

1. Смирнов А.И. Женщины на военной службе: новые возможности и социальные права. – М.: Центр общечеловеческих ценностей, 2000.
2. Материалы парламентских слушаний «Женщины и Вооруженные Силы Российской Федерации». – М., 1999.

КИСЛОТНО-ОСНОВНОЕ СОСТОЯНИЕ. РЕГУЛЯЦИЯ КИСЛОТНО-ОСНОВНОГО ГОМЕОСТАЗА (ЛЕКЦИЯ 1)

Моррисон В.В., Чеснокова Н.П.,
Бизенкова М.Н.

ГБОУ ВПО «Саратовский Государственный
медицинский университет им. В.И. Разумовского»
Минздрава России, Саратов,
e-mail: morrison@sgmu.ru

Кислотно-основное состояние (КОС) организма является одним из важнейших и наиболее строго стабилизируемых параметров гомеостаза. От соотношения водородных и гидроксильных ионов во внутренней среде организма зависят активность ферментов, гормонов, интенсивность и направленность окислительно-восстановительных реакций, процессы обмена белков, углеводов и жиров, функции различных органов и систем, постоянство водного и электролитного обмена, проницаемость и возбудимость биологических мембран и т.д. Активность реакции среды влияет на способность гемоглобина связывать кислород и отдавать его тканям.

Активную реакцию среды принято оценивать по содержанию в жидкостях ионов водорода.

Величина pH является одним из самых «жестких» параметров крови и колеблется у человека в норме в очень узких пределах – pH артериальной крови составляет 7,35–7,45; венозной – 7,32–7,42. Более значительные изменения pH крови связаны с патологическими нарушениями обмена. В других биологических жидкостях и в клетках pH может отличаться от pH крови.

Сдвиги pH крови за указанные границы приводят к существенным сдвигам окислительно-восстановительных процессов, изменению активности ферментов, проницаемости биологических мембран, обуславливают нарушения со стороны функции сердечно-сосудистой, дыхательной и других систем; сдвиг на 0,3 может вызвать коматозные состояния, а на 0,4 – зачастую несовместим с жизнью.

Кислотно-основное состояние поддерживается мощными гомеостатическими механизмами. В их основе лежат особенности физико-химических свойств буферных систем крови и физиологические процессы, в которых принимают участие системы внешнего дыхания, почки, печень, желудочно-кишечный тракт и др.

Химические буферные системы образуют первую линию защиты против изменений pH жидкости организма, действуют для быстрого их предотвращения.

Буферной системой называют смеси, которые обладают способностью препятствовать изменению pH среды при внесении в нее кислот или оснований. Буферные системы не удаляют H⁺ из организма, а «связывают» его своим ще-

лочным компонентом до окончательного восстановления КОС. Буферными свойствами обладают смеси, которые состоят из слабой кислоты и ее соли, содержащей сильное основание, или из слабого основания и соли сильной кислоты.

Наиболее емкими буферными системами крови являются бикарбонатный, фосфатный, белковый и гемоглобиновый. Первые три системы особенно важную роль играют в плазме крови, а гемоглобиновый буфер, самый мощный, действует в эритроцитах.

Бикарбонатный буфер является наиболее важной внеклеточной буферной системой и состоит из слабой угольной кислоты H₂CO₃ и соли ее аниона – сильного основания HCO₃⁻. Угольная кислота образуется в результате взаимодействия углекислого газа и воды: CO₂ + H₂O ↔ H₂CO₃. Угольная кислота в свою очередь диссоциирует на водород и бикарбонат: H₂CO₃ ↔ H⁺ + HCO₃⁻.

В нормальных условиях (при pH крови около 7,4) в плазме бикарбоната в 20 раз больше, чем углекислоты.

Емкость бикарбонатной системы составляет 53% всей буферной емкости крови. При этом на бикарбонат плазмы приходится 35% и на бикарбонат эритроцитов 18% буферной емкости.

При образовании в плазме избытка кислореагирующих продуктов ионы водорода соединяются с анионами бикарбоната (HCO₃⁻). Образующийся при этом в плазме избыток углекислоты поступает в эритроциты и там с помощью угольной ангидразы разлагается на углекислый газ и воду. Углекислый газ выделяется в плазму, возбуждает дыхательный центр и избыток CO₂ удаляется из организма через легкие. Это быстрое преобразование бикарбонатом любой кислоты в угольную, которая легко удаляется легкими, делает бикарбонатный буфер самой лабильной буферной системой.

Бикарбонатный буфер способен нейтрализовать и избыток оснований. В этом случае ионы OH⁻ будут связаны углекислотой и вместо самого сильного основания OH⁻ образуется менее сильное HCO₃⁻, избыток которого в виде бикарбонатных солей выделяется почками.

До тех пор, пока количество угольной кислоты и бикарбоната натрия изменяется пропорционально и соотношение между ними сохраняется 1:20, pH крови остается в пределах нормы.

Фосфатный буфер представлен солями одно- и двузамещенных фосфатов. Фосфатная буферная система обеспечивает 5% буферной емкости крови, является основной буферной системой клеток.

Однозамещенная соль обладает кислыми свойствами, так как при диссоциации дает ион H₂PO₄⁻, который далее способен выделять ион водорода: NaH₂PO₄ ⇒ Na⁺ + H₂PO₄⁻; HPO₄²⁻ ⇒ H⁺ + HPO₄²⁻. Двузамещенный фосфат

обладает свойствами основания, так как диссоциирует с образованием иона HPO_4^{2-} , который может связывать ион водорода: $\text{HPO}_4^{2-} + \text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{PO}_4^-$.

При нормальном pH в плазме соотношение фосфатных солей $\text{NaH}_2\text{PO}_4 : \text{Na}_2\text{HPO}_4 = 1:4$. Этот буфер имеет значение в почечной регуляции КОС, а также в регуляции реакции некоторых тканей. В крови же его действие главным образом сводится к поддержанию постоянства и воспроизводства бикарбонатного буфера.

Белковая буферная система является довольно мощным буфером, который способен проявлять свои свойства за счёт амфотерности белков. Белковая буферная система обеспечивает 7% буферной емкости крови. Белки плазмы крови содержат достаточное количество кислых и основных радикалов, поэтому эта буферная система действует в зависимости от среды, в которой происходит диссоциация белков.

Гемоглибиновый буфер является самой емкой буферной системой. На ее долю приходится до 75% всей буферной емкости крови. Свойства буферной системы гемоглобину придает главным образом его способность постоянно находиться в виде двух форм – восстановленного (редуцированного) гемоглобина Hb и окисленного (оксигемоглобина) HbO_2 .

Гемоглибиновый буфер, в отличие от бикарбонатного, в состоянии нейтрализовать как нелетучие, так и летучие кислоты. Окисленный гемоглобин ведёт себя как кислота, увеличивая концентрацию ионов водорода, а восстановленный (дезоксигенированный) – как основание, нейтрализуя H^+ .

Гемоглобин является классическим примером белкового буфера и эффективность его достаточно высока. Гемоглобин в шесть раз более эффективен как буфер, чем плазменные протеины.

Переход окисленной формы гемоглобина в восстановленную форму предупреждает сдвиг pH в кислую сторону во время контакта крови с тканями, а образование оксигемоглобина в легочных капиллярах предотвращает сдвиг pH в щелочную сторону за счет выхода из эритроцитов CO_2 и иона хлора и образования в них бикарбоната.

Система аммиак/ион аммония ($\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$) – действует преимущественно в моче.

Помимо буферных систем в поддержании постоянства pH активное участие принимают физиологические системы, среди которых основными являются легкие, почки, печень, желудочно-кишечный тракт.

Система дыхания играет значительную роль в поддержании кислотно-щелочного баланса организма, однако для нивелирования сдвига pH крови им требуется 1–3 минуты. Роль легких сводится к поддержанию нормальной концентрации углекислоты, и основным показателем функционального состояния легких

является парциальное напряжение углекислого газа в крови. Легочные механизмы обеспечивают временную компенсацию, так как при этом происходит смещение кривой диссоциации оксигемоглобина влево и уменьшается кислородная емкость артериальной крови.

При устойчивом состоянии газообмена легкие выводят углекислого газа около 850 г в сутки. Если напряжение углекислого газа в крови повышается сверх нормы на 10 мм рт. ст., вентиляция увеличивается в 4 раза.

Роль почек в регуляции активной реакции крови не менее важна, чем деятельность дыхательной системы. Почечный механизм компенсации более медленный, чем респираторный. Полноценная почечная компенсация развивается только через несколько дней после изменения pH.

Экскреция кислот при обычной смешанной пище у здорового человека превышает выделение оснований, поэтому моча имеет кислую реакцию (pH 5,3–6,5) и концентрация в ней ионов водорода примерно в 800 раз выше, чем в крови. Почки вырабатывают и выделяют с мочой количество ионов водорода, эквивалентное их количеству, непрерывно поступающему в плазму из клеток организма, совершая при этом замену ионов водорода, секретлируемых эпителием канальцев, на ионы натрия первичной мочи. Этот механизм осуществляется с помощью нескольких химических процессов.

Первым из них является процесс реабсорбции натрия при превращении двузамещенных фосфатов в однозамещенные. При истощении фосфатного буфера (при pH мочи ниже 4,5) реабсорбция натрия и бикарбоната осуществляется за счет аммиогенеза.

Второй процесс, который обеспечивает задержку натрия в организме и выведение излишка ионов водорода, – это превращение в просвете канальцев бикарбонатов в угольную кислоту.

Третьим процессом, который способствует сохранению натрия в организме, является синтез в дистальных почечных канальцах аммиака (аммиогенез) и использование его для нейтрализации и выведения кислых эквивалентов с мочой.

Образовавшийся свободный аммиак легко проникает в просвет канальцев, где, соединяясь с ионом водорода, превращается в плохо диффундирующий аммонийный катион NH_4^+ , не способный вновь вернуться в клетку стенки канальца.

В общем итоге концентрация водородных ионов в моче может превышать концентрацию водородных ионов в крови в несколько сотен раз.

Это свидетельствует об огромной способности почек выводить из организма ионы водорода.

Почечные механизмы регуляции КОС не могут скорректировать pH в течение нескольких минут, как респираторный механизм, но они функционируют в течение нескольких дней, пока pH не вернется к нормальному уровню.

Показатели КОС организма и их величины у здоровых людей (по Siggaard-Andersen, 1979)

Показатель	Основная характеристика	Пределы нормальных показателей
pH	Величина активной реакции среды	Артериальная кровь – 7,35–7,45 Венозная кровь – 7,32–7,41
pCO ₂	Напряжение углекислого газа – отражает концентрацию растворенного в плазме крови углекислого газа	Артериальная и капиллярная кровь – 35–45 мм. рт. ст. (4,7–6,0 кПа)
pO ₂	Напряжение кислорода – отражает концентрацию растворенного в плазме крови кислорода	Артериальная кровь – 95–100 мм рт. ст. (12,6–13,3 кПа) Венозная кровь – 40–45 мм рт. ст. (5,3–6,0 кПа)
AB	Истинный бикарбонат крови – содержание HCO ₃ ⁻ в истинной крови	19–25 ммоль/л
SB	Стандартный бикарбонат – содержание ионов HCO ₃ ⁻ в пробе крови, приведенной к стандартным условиям (t = 37 °C, pCO ₂ – 40 мм рт. ст., содержание HbO ₂ – 100%)	20–27 ммоль/л
BB	Сумма оснований всех буферных систем крови	45–55 ммоль/л
BE	Избыток или дефицит оснований. Отрицательные значения BE – относительный избыток некарбоновых кислот; положительные величины BE – относительный дефицит некарбоновых кислот, потеря ионов водорода.	± 2 ммоль/л

Регуляция КОС с участием печени. Печень окисляет до конечных продуктов недоокисленные вещества крови, оттекающей от кишечника; синтезирует мочевины из азотистых шлаков, в частности из аммиака и из хлорида аммония, поступающих из желудочно-кишечного тракта в кровь портальной вены; печени присуща выделительная функция и поэтому при накоплении в организме избыточного количества кислых или щелочных продуктов метаболизма они могут выделяться с желчью в желудочно-кишечный тракт. При избытке кислот в печени усиливается их нейтрализация и одновременно тормозится образование мочевины. Неиспользованный аммиак нейтрализует кислоты и увеличивает выведение аммонийных солей с мочой. При возрастании количества щелочных валентностей мочекинообразование возрастает, а аммонигенез снижается, что сопровождается уменьшением выведения с мочой аммонийных солей.

Концентрация водородных ионов в крови зависит также от деятельности **желудка и кишечника**. Клетки слизистой желудка секретируют соляную кислоту в очень высокой концентрации. При этом из крови ионы хлора выделяются в полость желудка в соединении с ионами водорода, образуясь в эпителии желудка с участием карбоангидразы. Взамен хлоридов в плазму в процессе желудочной секреции поступает бикарбонат.

Поджелудочная железа активно участвует в регуляции pH крови, так как она генерирует большое количество бикарбоната. Образование бикарбоната тормозится при избытке кислот и усиливается при их недостатке.

Кожа может в условиях избытка нелетучих кислот и оснований выделять последние с потом. Это имеет особое значение при нарушении функции почек.

Костная ткань. Это наиболее медленно реагирующая система. Механизм ее участия в регуляции pH крови состоит в возможности обмениваться с плазмой крови ионами Ca²⁺ и Na⁺ в обмен на протоны H⁺. Происходит растворение гидроксипатитных кальциевых солей костного матрикса, освобождение ионов Ca²⁺ и связывание ионов HPO₄²⁻ с H⁺ с образованием дигидрофосфата, который уходит с мочой. Параллельно при снижении pH (закисление) происходит поступление ионов H⁺ внутрь остецитов, а ионов калия – наружу.

Оценка кислотно-основного состояния организма

При изучении кислотно-щелочного баланса наибольшее значение имеет исследование крови. Показатели в капиллярной крови близки к показателям артериальной. В настоящее время показатели КОС определяют эквивалентным микрометодом Аструпа. Данная методика позволяет, помимо истинного pH крови, получить показатель напряжения CO₂ в плазме (pCO₂), истинный бикарбонат крови (AB), стандартный бикарбонат (SB), сумму всех оснований крови (BB) и показатель дефицита или избытка оснований (BE).

Список литературы

1. Агапов Ю.Я. Кислотно-щелочной баланс. – М., 1968. – 184 с.
2. Войнов В.А. Атлас по патофизиологии. – М., 2004. – 218 с.
3. Гусев Г.П. Роль почки в регуляции кислотно-щелочного баланса // Физиология почки: Руководство по физиологии. – Л., 1972. – С. 142–168.
4. Жалко-Титаренко В.Ф. Водно-электролитный обмен и кислотно-основное состояние в норме и патологии. – Киев, 1989.
5. Костюченко С.С. Кислотно-щелочной баланс в интенсивной терапии. – Минск, 2009. – 268 с.
6. Лосев Н.И., Войнов В.А. Физико-химический гомеостаз организма // Гомеостаз / Под ред. П.Д. Горизонтова. – М., 1981. – С. 186–240.
7. Мальшев В.Д. Кислотно-основное состояние и водно-электролитный баланс в интенсивной терапии: Учебное пособие. – М.: ОАО «Издательство «Медицина», 2005. – 228 с.

8. Рут Г. Кислотно-щелочное состояние и электролитный баланс. – М., 1978. 118 с.

9. Тавс Г. Газы крови и кислотно-щелочное равновесие // Физиология человека. Т.3 / Под ред. Р. Шмидта и Г. Тавса. – М., 1986. – С. 241–268.

10. Хейтц У., Горн М. Водно-электролитный и кислотно-основной баланс: краткое руководство. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 359 с.

11. Хруска К. Патфизиология кислотно-основного обмена // Почки и гомеостаз в норме и патологии. – М., 1987. – С. 170–216.

КИСЛОТНО-ОСНОВНОЕ СОСТОЯНИЕ. ТИПОВЫЕ НАРУШЕНИЯ КИСЛОТНО-ОСНОВНОГО СОСТОЯНИЯ (ЛЕКЦИЯ 2)

Моррисон В.В., Чеснокова Н.П.,
Бизенкова М.Н.

*ГБОУ ВПО «Саратовский Государственный
медицинский университет им. В.И. Разумовского»
Минздрава России, Саратов,
e-mail: morrison@sgmu.ru*

Все нарушения кислотно-основного гомеостаза по направлению сдвига концентрации водородных ионов делят на ацидозы и алкалозы.

Ацидозом называется такое нарушение кислотно-основного баланса, при котором в крови появляется абсолютный или относительный избыток кислот и повышается концентрация водородных ионов.

Алкалоз характеризуется сдвигом соотношения кислот и оснований, при котором происходит увеличение абсолютного или относительного количества оснований и понижается концентрация водородных ионов.

По степени компенсации все ацидозы и алкалозы подразделяются на компенсированные и некомпенсированные. Компенсированные ацидозы и алкалозы – это такие состояния, когда изменяются абсолютные количества H_2CO_3 и $NaHCO_3$, но отношение $H_2CO_3:NaHCO_3$ остается в пределах обычных колебаний (около 1:20). При сохранении этого отношения рН крови существенно не изменяется, т.е. остается в пределах 7,35–7,45. Соответственно некомпенсированными ацидозами и алкалозами называют такие состояния, когда изменяется не только общее количество, но и соотношение компонентов бикарбонатного буфера, вследствие чего наступает сдвиг рН за пределы нормальных границ.

По механизмам развития ацидозы и алкалозы подразделяются на газовые (дыхательные, респираторные) и негазовые.

Классификация нарушений кислотно-основного состояния:

1. Газовый (дыхательный) ацидоз.
2. Негазовый ацидоз:
 - а) метаболический;
 - б) выделительный;
 - в) экзогенный;
 - г) комбинированные формы (сочетание различных видов негазовых ацидозов).
3. Смешанный ацидоз (газовый + негазовый).
4. Газовый (дыхательный) алкалоз.

5. Негазовый алкалоз:

- а) выделительный;
- б) экзогенный.

6. Смешанные формы ацидозов и алкалозов (респираторный алкалоз компенсированный метаболическим ацидозом; негазовый алкалоз, компенсированный респираторным ацидозом).

Негазовый ацидоз – самая частая и тяжелая форма нарушения кислотно-основного состояния, с которой приходится встречаться врачам всех специальностей.

Причины негазового ацидоза разнообразны. Он наблюдается при дополнительном поступлении в организм ионов водорода или при потере бикарбоната из внеклеточной жидкости. Наиболее быстро и тяжело он развивается при гипоксии любого происхождения. Избыточное образование недоокисленных продуктов обмена (молочная, пировиноградная кислоты, ацетоновые тела и др.) наблюдается при сахарном диабете, голодании, тяжелой физической работе, обширном воспалении, при тяжелых поражениях печени.

Лактоацидоз может быть у пациентов с лейкозами, лимфомами, лимфогранулематозом и другими злокачественными новообразованиями.

Лекарственные средства, ингибирующие функции митохондрий, также могут вызывать угрожающий жизни лактат ацидоз. К ним относятся бигуаниды, использующиеся для лечения сахарного диабета и противовирусные нуклеозидные аналоги, используемые для лечения ВИЧ инфекции.

Лактоацидоз может быть обусловлен накоплением в крови D-лактата (продукта метаболизма бактерий кишечника) при синдроме слепой петли и кишечной непроходимости. В этих случаях неабсорбированные углеводы попадают в толстую кишку, где он превращаются в D-молочную кислоту при чрезмерно быстром росте грам-положительных анаэробов.

Лактоацидоз также может быть связан с наследственными нарушениями метаболизма: дефицитом глюкозо-6-фосфатазы или другими врожденными заболеваниями с дефектом глюконеогенеза или окисления пирувата.

Источником избыточных ионов водорода могут служить попадающие в организм уксусная кислота, салицилаты, хлористый аммоний, а также интоксикации этиленгликолем, метанолом. Экзогенный ацидоз может возникнуть также при длительном употреблении кислой пищи.

Выделительный ацидоз развивается при различных заболеваниях почек, которые сопровождаются нарушениями механизмов секреции в канальцах водородных ионов, аммиака, реабсорбции натрия и бикарбоната. Потере бикарбоната с мочой и развитию негазового ацидоза способствуют также введение солей калия, длительное лечение диакарбом. Определенную роль в развитии ацидоза играет гастроинтестинальная потеря бикарбоната (длительная диа-

рея, свищи кишечника, желчных и панкреатических протоков).

Избыточное накопление водородных ионов в этих случаях компенсируется связыванием их буферными системами и концентрация бикарбонатов при этом уменьшается (BE меньше – 2 ммоль/л, SB, BB и AB – ниже нормы). Наступивший в буферных системах сдвиг восстанавливается путем усиленного выведения углекислого газа за счет гипервентиляции легких.

Кислые эквиваленты усиленно выделяются также через почки, основания активно реабсорбируются в почках. Часть кислот нейтрализуются в почках за счет усиленного образования аммиака. В моче вследствие этого происходит повышение содержания кислот и их аммонийных солей. Увеличение образования аммиака в почках сопровождается торможением образования мочевины в печени.

Механизмы развития негазового ацидоза несколько отличаются при различных видах патологии. Так, при гипоксии происходит нарушение обмена углеводов, преобладает анаэробный гликолиз, вследствие чего накапливаются избыточные количества молочной кислоты в крови – развивается лактат-ацидоз.

При сахарном диабете ацидоз является результатом накопления кетоновых тел (кетоацидоз) вследствие усиленного их образования при распаде высших жирных кислот. Избыточное образование кетокилот (β -оксимасляной и ацетоуксусной), по-видимому, зависит от двух факторов: 1) повышенного липолиза, увеличивающего поступление в кровь свободных жирных кислот; 2) преимущественного превращения свободных жирных кислот в печени в кетокилоты, а не триглицериды.

Голодание вызывает развитие ацидоза вследствие недостатка углеводов, что, в свою очередь, способствует мобилизации жира из депо. Увеличивается окисление жирных кислот в печени и, поскольку не хватает углеводов, происходит неполное окисление жирных кислот, накапливаются кетоновые тела.

Алкогольный кетоацидоз развивается в результате прямого ингибирующего действия этанола на глюконеогенез и прямого стимулирующего влияния на липолиз. Метаболический ацидоз при алкогольной интоксикации обусловлен не только увеличением продукции кетокилот, но и молочной кислоты.

При гломерулонефрите происходит ограничение выведения органических кислот с мочой в свободном виде и в виде аммонийных солей. Компенсация сдвигов в этих случаях может осуществляться за счет мобилизации натрия и других катионов из костей. Состояние ацидоза тормозит активность щелочной фосфатазы костной ткани и вызывает мобилизацию кальция и фосфора из костей.

Негазовый ацидоз часто диагностируется у больных на поздних стадиях хронической почечной недостаточности. Он развивается в результате снижения общей экскреции кислот. Снижение суммарной экскреции кислот происходит в основном из-за уменьшения экскреции NH_4^+ . При этом в крови наблюдаются очень низкие значения буферных оснований, падает концентрация в крови хлора.

Другим вариантом почечного ацидоза является канальцевый ацидоз.

Экзогенный ацидоз возникает при употреблении некоторых лекарственных препаратов и отравлениях. Его причины: переливание большого количества растворов с рН ниже 7,0; отравления салицилатами, хлоралгидратом, суррогатами алкоголя, этиленгликолем; длительное употребление кислых продуктов. Метанол и этиленгликоль превращаются в кислые метаболиты, метанол – в муравьиную кислоту, этиленгликоль – в глиоксиловую и щавелевую кислоты. Отравление метиловым спиртом и салицилатами активирует также продукцию молочной кислоты, способствуя развитию лактацидоза. Некоторые сахара, применяемые для парентерального питания (фруктоза), также могут вызвать лактацидоз.

При негазовом ацидозе могут развиваться различные патологические изменения в органах и системах. При умеренном снижении рН сосуды, как правило, расширяются, что приводит к снижению артериального и венозного давления, уменьшению венозного возврата крови к сердцу и, следовательно, падению ударного и минутного объемов сердца. Однако при выраженном ацидозе возможно и сужение периферических сосудов.

Неизбежным следствием негазового ацидоза являются нарушения водно-электролитного баланса. С мочой теряется больше, чем в норме натрия, калия, кальция. Понижается их общее количество в тканях организма. Развившаяся при негазовом ацидозе гиперкалиемия в сочетании с низким содержанием калия в мышечной ткани, с изменением чувствительности кардиомиоцитов к ионам кальция и катехоламинам может привести к нарушению нервно-мышечной возбудимости и проводимости, возникновению экстрасистолии, мерцанию желудочков сердца, параличу скелетной мускулатуры.

Кровоснабжение мозга в условиях негазового ацидоза резко снижается за счет сужения просвета сосудов, питающих мозг, и падения системного давления из-за снижения деятельности миокарда.

При негазовом ацидозе возможно развитие микроциркуляторных расстройств в результате усиления агрегации тромбоцитов и возникновения тромбозов.

Со стороны дыхательной системы имеет место гипервентиляция за счет увеличения глубины и частоты дыхания. При снижении рН менее 7,2 может развиваться дыхание Куссмауля.

Вследствие расстройств функции сердца и периферического кровообращения, вторично нарушаются функция печени, центральной нервной системы (от оглушения до сопора). Негазовый ацидоз закономерно сопровождается уменьшением объема выделяемой мочи. Это объясняется значительным снижением доставки крови к почкам из-за угнетения гемодинамики, сужения почечных сосудов. Возможное снижение артериального давления и падение деятельности миокарда также отрицательно сказываются на кровоснабжении почек.

Возможно развитие гастроэзофагита с рвотой в связи с экскрецией протонов через слизистые желудочно-кишечного тракта.

Газовый ацидоз – нередкая форма нарушения кислотно-основного состояния организма. Первичным механизмом сдвига равновесия в сторону избытка водородных ионов при нем является избыток в крови углекислоты. В связи с этим наиболее частыми причинами респираторного ацидоза являются:

1) все виды заболеваний дыхательного аппарата, при которых нарушается газообмен между альвеолами и кровью или внешним воздухом (хронические обструктивные заболевания легких, отек легких, пневмония, бронхиальная астма, эмфизема, интерстициальный фиброз, легочный саркоидоз, коллагенозы, гемо- и пневмоторакс и др.);

2) угнетение дыхательного центра морфиноподобными препаратами, при травмах, воспалении, отеке головного мозга, при передозировке барбитуратами и др.;

3) нарушение проходимости дыхательных путей (аспирация инородных тел, астматический статус и др.);

4) резкие нарушения кровообращения, при которых кровоток замедляется настолько, что образующийся углекислый газ не успевает удаляться из крови в легкие;

5) дыхание воздухом или газовыми смесями с высокой концентрацией углекислого газа;

6) парезы и параличи дыхательной мускулатуры различного генеза (полиомиелит, нейропатии, миастения, лечение миорелаксантами и др.).

Все эти патологические состояния ведут к гиповентиляции легких и гиперкапнии. Это, в свою очередь, приводит к уменьшению сродства гемоглобина к кислороду, а также уменьшению поступления кислорода в ткани, т.е. к гипоксии. Возникают условия, ведущие к усилению ацидоза за счет метаболических сдвигов вследствие недостаточного окисления продуктов межклеточного обмена в клетках.

Этому процессу препятствуют буферные системы организма, в первую очередь, бикарбонатный буфер, емкость которого возрастает за счет накопления в крови углекислого газа, что ведет к увеличению концентрации бикарбонатов крови. Наблюдается сдвиг и в фосфатной

буферной системе в сторону увеличения доли однозамещенных фосфатов.

Дыхательный механизм часто не может помочь в компенсации респираторного ацидоза, поскольку происхождение этой формы ацидоза связано с несостоятельностью функции легочной вентиляции.

Почки играют важную роль в поддержании нормального уровня pH при дыхательном ацидозе. В канальцах почек активнее секреторируются ионы водорода; с мочой больше выделяется титруемых кислот и аммония хлорида, с другой стороны – усиливается реабсорбция бикарбоната и натрия.

При некомпенсированном дыхательном ацидозе увеличение напряжения углекислого газа в крови приводит к снижению pH. Если дыхательный ацидоз компенсируется метаболическими сдвигами, то величины BB, SB, AB возрастают, возникает избыток оснований (величина BE более + 2 ммоль/л). Решающее значение имеет гемоглобиновый буфер эритроцитов, с помощью которого избыточная угольная кислота, давая начало повышенному образованию бикарбоната, пополняет им буферные основания плазмы.

Тяжесть нарушений в организме при газовом ацидозе зависит от степени избыточного накопления в крови углекислого газа и от присоединения метаболического ацидоза. При выраженном дыхательном ацидозе возникают расстройства, в первую очередь, со стороны сердечно-сосудистой системы. Вначале отмечаются усиление сердечной деятельности, учащение пульса, повышение минутного объема крови, подъем артериального давления. По мере углубления ацидоза происходит одновременное уменьшение активности α - и β -адренорецепторов сердца и сосудов, приводящее к угнетению сердечной деятельности и падению артериального давления. Появляются экстрасистолия и другие нарушения ритма вплоть до возникновения фибрилляции желудочков.

Сосуды головного мозга расширяются, усиливается образование ликвора, в результате чего возрастает внутричерепное давление.

Неблагоприятным следствием повышенного напряжения углекислого газа в крови являются спазм бронхиол, гиперсекреция слизи, что углубляет дыхательную недостаточность.

Спазм почечных сосудов снижает образование мочи из-за ухудшения перфузии почечных клубочков.

Значительный избыток углекислого газа может вызвать коматозное или наркотическое состояние.

При газовом ацидозе содержание в крови ионов хлора умеренно снижается и имеется тенденция к гиперкалиемии.

Негазовый алкалоз – встречается реже ацидозов, но все-таки не является редкой формой патологии.

Первичным механизмом сдвига равновесия при негазовом алкалозе является потеря организ-

мом нелетучих кислот или избыточное введение в организм оснований. В связи с этим причины, приводящие к развитию негазового алкалоза, немногочисленны. Это прием большого количества щелочных веществ (чаще бикарбоната натрия при изжоге, щелочных минеральных вод). Возникает негазовый алкалоз также при потере большого количества желудочного сока при частой и неукротимой рвоте, например при токсикозе беременных, при кишечной непроходимости, пищевых токсикоинфекциях; при желудочном свище, при многократном повторном отсасывании содержимого желудка. Нередко повторяющаяся рвота у детей бывает при пилоростенозе, при тяжелом коклюше. Причиной метаболического алкалоза может быть уменьшение экскреции и увеличение реабсорбции HCO_3^- в результате первичного или вторичного гиперальдостеронизма.

Негазовый алкалоз развивается при длительном лечении стероидными гормонами надпочечников. В этом случае возникает гипокалиемический алкалоз, вызванный обеднением плазмы крови и клеток калием вследствие его потери с мочой. Повышенная потеря хлора с мочой и гипохлоремический алкалоз бывают во время длительного лечения ртутными мочегонными и гипотиазидом.

Компенсация негазового алкалоза достигается благодаря угнетению дыхательного центра в результате снижения концентрации в организме водородных ионов. Однако такая компенсация не может быть длительной, поскольку гиповентиляция приводит к задержке в организме углекислого газа, развитию в результате этого гипервентиляции и нормализации напряжения углекислоты.

Компенсация также происходит за счет выведения и связывания избытка оснований. Этому в определенной степени способствует деятельность почек. При негазовом алкалозе с мочой может выделяться избыточное количество аниона бикарбоната, преимущественно в виде бикарбоната натрия. Образования кислых фосфатов и усиления амминогенеза при этой форме патологии не происходит. Титруемых кислот в моче мало, она имеет щелочную реакцию.

Некоторую роль в компенсации негазового алкалоза играет белковый буфер, который в условиях накопления в организме оснований отдает в плазму ионы водорода, связывая катионы натрия. Часть избыточных анионов бикарбоната уходит в эритроциты и обменивается на ионы хлора.

Показателем некомпенсированного негазового алкалоза является повышение pH более 7,45, возрастание величин BB, AB, SB и, следовательно, возникновение избытка оснований (BE более + 2,5 ммоль/л).

При некоторых состояниях наблюдается своеобразное течение этого патологического процесса из-за особенностей причин развития алкалоза. Так, при потере желудочного сока вследствие рвоты наблюдается потеря большо-

го количества соляной кислоты, ионов хлора, хлористого натрия. При этом уменьшается выработка аммиака, увеличивается выведение бикарбоната и pH мочи может превышать 7,5.

Своеобразный вариант негазового алкалоза развивается при гипофункции паращитовидных желез. При недостатке паратгормона понижается выведение фосфорных солей с мочой, снижается содержание в крови кальция. Это приводит к повышению нервно-мышечной возбудимости, развитию судорог.

Поскольку альдостерон стимулирует секрецию калия и водорода, реабсорбцию натрия в дистальных почечных канальцах, избыточная выработка альдостерона может привести к потере ионов водорода и негазовому алкалозу. Влияние альдостерона на секрецию ионов водорода увеличивается при гипокалиемии. Действие альдостерона на секрецию ионов водорода и калия требует наличия натрия в канальцевой жидкости.

В связи с потерей через почки большого количества натрия при негазовом алкалозе наступает снижение осмотического давления во внеклеточной жидкости и чрезмерное выведение при этом воды, в результате чего происходит обезвоживание организма. В случае значительной потери калия может страдать функция миокарда, отмечаются нарушения со стороны центральной и периферической нервной системы.

Негазовый алкалоз гораздо легче предупредить, чем лечить. При оказании помощи больным с данным видом нарушения кислотно-щелочного баланса прежде всего стараются по возможности устранить действие вызывающей его причины. Далее возмещают дефицит ионов водорода, удаляют избыток бикарбоната, корригируют гипохлоремию и гипокалиемию, применяют антагонисты альдостерона.

Газовый алкалоз. Причинами газового алкалоза являются различные воздействия, повышающие объем легочной вентиляции и способствующие выделению углекислого газа из крови. Это наблюдается при дыхании разреженным воздухом на большой высоте. В этом случае появлению одышки и сопутствующей ей гипокапнии способствуют пониженное напряжение углекислого газа в атмосфере и возбуждение дыхательного центра вследствие кислородного голодания. Дыхательный алкалоз развивается также при одышке, возникающей при поражении мозга (травма, энцефалит, инсульт, опухоль и др.), при гипертермии, при избыточном приеме салицилатов. К респираторному алкалозу может привести психогенная гипервентиляция (истерия, беспокойство, интенсивный болевой синдром), сепсис, вызванный грамотрицательными бактериями, беременность вследствие влияния прогестерона на дыхательный центр, острая печеночная недостаточность в связи с накоплением аммиака, изменением соотношения глутаминовой кислоты, α -кетоглутарата в тканях мозга, в частности, дыхательного центра.

Смешанные расстройства кислотно-основного состояния (по Winters, 1966; Mitchell, 1975)

Клиническое состояние	pH	Состояние компенсации	Нераспираторный фактор (BE, HCO ₃ ⁻)	Распираторный фактор (pCO ₂)
Газовый ацидоз и негазовый алкалоз с гиперпротонозом	Снижен	Частичная первичная компенсация	Повышен	Повышен
Газовый ацидоз и негазовый алкалоз с нормопротонозом	Норма	Полная первичная компенсация	Повышен	Повышен
Газовый ацидоз и негазовый алкалоз с гипопротонозом	Повышен	Частичная первичная компенсация	Повышен	Повышен
Газовый алкалоз и негазовый ацидоз с гиперпротонозом	Снижен	То же	Снижен	Снижен
Газовый алкалоз и негазовый ацидоз с нормопротонозом	норма	Полная первичная компенсация	Снижен	Снижен
Газовый алкалоз и негазовый ацидоз с гипопротонозом	Повышен	Частичная первичная компенсация	Снижен	Снижен
Газовый ацидоз и негазовый ацидоз	Снижен	Декомпенсация	Снижен	Повышен
Газовый алкалоз и негазовый алкалоз	Повышен	Декомпенсация	Повышен	Снижен

Необходимо отметить, что самопроизвольная одышка очень долго продолжаться не может, так как потеря большого количества углекислого газа ведет к падению возбудимости дыхательного центра и прекращению одышки. Этого не происходит при гипервентиляции при чрезмерном усилении искусственного дыхания с помощью аппаратов. Длительная искусственная вентиляция легких без контроля pCO₂ крови может привести к тяжелому респираторному алкалозу, осложненному метаболическим ацидозом и глубоким угнетением дыхания.

Метаболическая компенсация дыхательного алкалоза сводится к уменьшению щелочных резервов крови (BB, SB, AB – ниже нормы, BE смещается в сторону дефицита оснований) и накоплению водородных ионов. В этой компенсации основная роль принадлежит почкам, которые при снижении pCO₂ уменьшают секрецию водородных ионов и реабсорбцию бикарбоната. При этом пониженное содержание угольной кислоты уравнивается соответствующим снижением HCO₃⁻ в крови и соотношение компонентов бикарбонатного буфера снова приближается к 1:20. Уменьшение в плазме анионов HCO₃⁻ вызывает выход ионов хлора из эритроцитов и гиперхлоремии. Ионы водорода освобождаются из клеток в обмен на ионы калия, поэтому при газовом алкалозе всегда существует угроза развития гипокалиемии.

В процессе потери с мочой HCO₃⁻ вместе с ним в виде NaHCO₃ из крови неизбежно теряет-

ся катион натрия. В условиях повышения pH крови образование иона аммония подавлено, преобразование основных фосфатов в кислые ослаблено, титруемых кислот в моче мало, pH ее высок.

Определенную роль в компенсации сдвига при респираторном алкалозе играет белковый буфер, который в этих условиях диссоциирует с освобождением в плазму ионов водорода.

При компенсированном и субкомпенсированном дыхательном алкалозе клиническая симптоматика практически отсутствует, возможно некоторое уменьшение частоты дыхания. Клиническая картина при декомпенсированном алкалозе обусловлена сочетанием гиперкапнии, гипокалиемии и гипокальциемии. Развиваются разнообразные изменения, в основном, со стороны сердечно-сосудистой системы. Наблюдается снижение тонуса сосудов, что влечет за собой уменьшение артериального и венозного давления. Происходят депонирование крови, уменьшение объема циркулирующей крови и снижение венозного возврата крови к сердцу, уменьшение ударного и минутного объема сердца. Вследствие сопутствующей гипокалиемии могут наблюдаться нарушения сердечного ритма. Тяжелый алкалоз может сопровождаться нарушением сознания (апатия, ступор), дыханием типа Чейн-Стокса, гипотензией, брадикардией. Этот симптомокомплекс называется «гипервентиляционный синдром».

Все это приводит к снижению тканевого кровотока, развитию гипоксии и метаболиче-

ского ацидоза, который в этом случае должен рассматриваться как защитная реакция организма на респираторный алкалоз. Значительная гипокалиемия приводит к развитию адинамии, мышечной слабости, нарушениям сердечного ритма. Понижение в крови концентрации ионизированного кальция может приводить к судорожным явлениям. Развитие судорожного синдрома является своеобразным механизмом компенсации алкалоза, так как во время судорог образуется лактат.

В условиях падения $p\text{CO}_2$ при гипервентиляции происходят сужение церебральных сосудов и уменьшение снабжения головного мозга кислородом.

Снижение в плазме концентрации осмотически активных солей натрия и калия при газовом алкалозе способствует потере с мочой большого количества жидкости и обезвоживанию.

В лечении респираторного алкалоза наибольшее значение имеют восстановление нормального давления, вдыхание карбогена, нормализация водно-электролитного баланса.

На практике, однако, простые формы нарушения кислотно-основного состояния, обусловленные действием одного фактора, встречаются реже, чем комбинированные, вызванные воздей-

ствием противоположных или однонаправленных факторов.

Список литературы

1. Агапов Ю.Я. Кислотно-щелочной баланс. – М., 1968. 184 с.
2. Войнов В.А. Атлас по патофизиологии. – М., 2004. – 218 с.
3. Гусев Г.П. Роль почки в регуляции кислотно-щелочного баланса // Физиология почки: Руководство по физиологии. – Л., 1972. – С. 142–168.
4. Жалко-Титаренко В.Ф. Водно-электролитный обмен и кислотно-основное состояние в норме и патологии. – Киев, 1989.
5. Комаров Ф.И., Коровкин Б.Ф., Меньшиков В.В. Биохимические исследования в клинике. – Л., 1981. – С. 249–273.
6. Костюченко С.С. Кислотно-щелочной баланс в интенсивной терапии. – Минск, 2009. – 268 с.
7. Лосев Н.И., Войнов В.А. Физико-химический гомеостаз организма // Гомеостаз / Под ред. П.Д. Горизонтова. – М., 1981. – С. 186–240.
8. Мальшев В.Д. Кислотно-основное состояние и водно-электролитный баланс в интенсивной терапии: Учебное пособие. – М.: ОАО «Издательство «Медицина», 2005. – 228 с.
9. Неговский В.А., Гурвич А.М., Золотокрылина Е.С. Кислотно-основное равновесие // Постренимационная болезнь. – М., 1987. – С. 70–83.
10. Рут Г. Кислотно-щелочное состояние и электролитный баланс. – М., 1978. – 118 с.
11. Тавс Г. Газы крови и кислотно-щелочное равновесие // Физиология человека. Т.3 / Под ред. Р. Шмидта и Г. Тавса. – М., 1986. – С. 241–268.
12. Хейтц У., Горн М. Водно-электролитный и кислотно-основной баланс: краткое руководство. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 359 с.
13. Хруска К. Патофизиология кислотно-основного обмена // Почки и гомеостаз в норме и патологии. – М., 1987. – С. 170–216.

*Медицинские науки***ОСОБЕННОСТИ ОТЛОЖЕНИЙ
ФИБРИНА «ШЕСТОГО ТИПА»
В СИСТЕМЕ МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ
БОЛЬНЫХ С НАЧАЛЬНЫМИ
ПРОЯВЛЕНИЯМИ АТЕРОСКЛЕРОЗА
АРТЕРИАЛЬНОГО РУСЛА**

Воробьев В.Б., Волошин В.В., Зибарев А.Л.,
Воробьева Э.В., Бардась Р.Н.

*ГБОУ ВПО Рост ГМУ;
МЛПУЗ «ГБ № 1 им. Н.А. Семашко»;
РОКБ № 1, Ростов-на-Дону,
e-mail: zibarev.a@mail.ru*

Ранее мы публиковали результаты исследований как регионарного, так и трансрегионарного гемостаза у больных с начальными атеросклеротическими поражениями аорты и ее крупных ветвей без регионарного ишемического синдрома.

С учётом результатов этих исследований мы поставили перед собой задачу изучить морфологию гемостаза на регионарном и трансрегионарном уровне и, в частности, особенности отложения фибрина. Для этого мы провели гистологическое исследование у 43-х больных с начальными атеросклеротическими поражениями аорты и ее крупных ветвей и у 22-х здоровых людей. И те и другие погибли в разное время от случайных причин. Мы провели серию гистологических исследований микроциркуляции верхних и нижних конечностей, сердца, почек, печени, селезенки и легких.

Гистологические препараты красились гематоксилин-эозином, основным коричневым, толуидиновым синим, по Хочкису, пиронином по Браше, по Ван-Гизону, Вейгерту и Футу.

Для оценки интенсивности морфологических, гистологических и гистохимических изменений внутренних органов и тканей умерших, мы использовали методику Петровой А.С., которую модифицировали для оценки изменений

микроциркуляции по 100-балльной системе. Вариационно-статистическая обработка приводилась с применением непараметрического метода Вилкоксона-Мана-Уитни.

Всего нами выявлено 11 вариантов отложенной фибрина. Вариант №6 представлял собой прикрепленные к поверхности эндотелиоцитов на узкой основе тонкие длинные нити фибрина, свисающие в просвет сосуда.

Частота «шестого типа» отложения фибрина в системе микроциркуляции печени у больных с начальными атеросклеротическими поражениями аорты и ее крупных ветвей достигала $5,714 \pm 2,556$ баллов.

Вне всякого сомнения, внутрисосудистые отложения фибрина должны были существенно влиять на состояние кровотока в системе микроциркуляции печени больных с начальными атеросклеротическими повреждениями аорты и ее магистральных ветвей. Интенсивность стаза крови в системе печеночной артерии составляла $8,846 \pm 1,05$ баллов, внутридольковые сосудистые нарушения достигали $12,222 \pm 1,286$ баллов, стаз в воротной вене равнялся $32,692 \pm 1,744$ баллам, а явления стаза в системе печеночной вены доходили до $37,308 \pm 1,558$ баллов.

Таким образом, полученные нами данные исследований внутривисцерального гемостаза с применением биохимических и инструментальных методик, получили свое достоверное подтверждение при гистологическом исследовании системы печеночной микроциркуляции больных, страдающих начальными атеросклеротическими поражениями аорты и ее магистральных ветвей. Суммируя все выше изложенные факты, мы сделали однозначный вывод: в системе микроциркуляции печени обследованных нами больных имел место феномен выраженного внутрисосудистого отложения фибриновых молекул.

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 Минздрава 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 – инсульта 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. Николаямская, 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 <i>Форма № ПД-4</i>	
	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)
	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 <i>Форма № ПД-4</i>	
	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)
	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)

б) 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