

**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 – 1,387

№ 12 2015
Часть 4
Научный журнал
SCIENTIFIC JOURNAL

Электронная версия размещается на сайте www.rae.ru

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

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

д.м.н., профессор М.Ю. Ледванов

EDITOR

Mikhail Ledvanov (Russia)

Ответственный секретарь

к.м.н. Н.Ю. Стукова

Senior Director and Publisher

Natalia Stukova

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Курзанов А.Н. (Россия)

Романцов М.Г. (Россия)

Дивоча В. (Украина)

Кочарян Г. (Украина)

Сломский В. (Польша)

Осик Ю. (Казахстан)

Алиев З.Г. (Азербайджан)

EDITORIAL BOARD

Anatoly Kurzanov (Russia)

Mikhail Romantzov (Russia)

Valentina Divocha (Ukraine)

Garnik Kocharyan (Ukraine)

Wojciech Slomski (Poland)

Yuri Osik (Kazakhstan)

Zakir Aliiev (Azerbaijan)

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 03.12.2015

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. 25
Тираж 500 экз.
Заказ
МЖПиФИ 2015/12

© Академия Естествознания

СОДЕРЖАНИЕ

Технические науки	
К ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНЫХ ГРУЗООБОРОТОВ ЛЕСОВОЗНЫХ УСОВ <i>Арутюнян А.Ю., Бурмистрова О.Н.</i>	573
МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЛИЯНИЯ НЕКОТОРЫХ ПРИРОДНЫХ ФАКТОРОВ НА СТОИМОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА <i>Бурмистрова О.Н., Арутюнян А.Ю.</i>	577
ТЕХНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПАКТНЫХ УПРАВЛЯЕМЫХ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ <i>Копейкина Т.В.</i>	581
ПРИМЕНЕНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКОГО ПОДХОДА ДЛЯ АНАЛИЗА КОНСТРУКЦИИ ОБКАТНИКА <i>Лаврентьев А.М., Никифоров Н.И.</i>	585
АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ МЕТОД РАСЧЕТА НОРМ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ ПРИГОТОВИТЕЛЬНОГО ОТДЕЛА ТКАЦКОГО ПРОИЗВОДСТВА <i>Назарова М.В., Фефелова Т.Л.</i>	589
ИЗУЧЕНИЕ СТЕПЕНИ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ТКАЦКОГО СТАНКА НА ПРОЧНОСТЬ ПЕТЕЛЬНОЙ ТКАНИ <i>Назарова М.В., Романов В.Ю.</i>	592
РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНЫХ МЕТОДОВ НОРМИРОВАНИЯ ТРУДА В ТКАЦКОМ ЦЕХЕ <i>Назарова М.В., Фефелова Т.Л.</i>	596
ОПРЕДЕЛЕНИЕ СИЛЫ ДЕФОРМИРОВАНИЯ ПРИ ППД СООТВЕТСТВУЮЩЕЙ НАЧАЛУ ШЕЛУШЕНИЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПЕРЕНАКЛЕПА ПОВЕРХНОСТИ <i>Никифоров Н.И.</i>	599
ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ АККУМУЛЯТОРОВ ФАЗОВОГО ПЕРЕХОДА С НАТРИЕВЫМ ТЕПЛОНОСИТЕЛЕМ НА АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯХ ТРЕХКОНТУРНОГО ТИПА <i>Ростунцова И.А., Шевченко Н.Ю., Коломоец А.С.</i>	602
СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ПРИМЕНЕНИЯ АМОРФНЫХ СПЛАВОВ В МАГНИТОПРОВОДАХ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ <i>Хавроничев С.В., Сошинов А.Г., Галуцак В.С., Копейкина Т.В.</i>	607
Физико-математические науки	
УСТОЙЧИВОСТЬ СУБАТОМНЫХ СОСТОЯНИЙ ВОДОРОДА <i>Неволин В.К.</i>	611
ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА РЕШЁТОЧНОЙ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ <i>Неумоина Н.Г., Лебедева Ю.В., Шевченко Н.Ю.</i>	614
ЗАДАЧА СИНТЕЗА АВТОКОЛЕБАТЕЛЬНЫХ РЕЖИМОВ В МНОГОМЕРНЫХ ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ <i>Полянина А.С.</i>	618
Химические науки	
АНАЛИЗ ТЕМПЕРАТУРНОЙ ЗАВИСИМОСТИ ПОВЕРХНОСТНОГО НАТЯЖЕНИЯ ЖИДКОСТЕЙ <i>Масимов Э.А., Эйвазов Э.А., Ибрагимли А.Б., Мирзоева Г.Г.</i>	622
Медицинские науки	
ВЛИЯНИЕ БЕГУЩЕГО ИМПУЛЬСНОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ И ПОЛИХРОМАТИЧЕСКОГО НЕКОГЕРЕНТНОГО ПОЛЯРИЗОВАННОГО СВЕТА В ФИЗИОТЕРАПЕВТИЧЕСКИХ ДОЗИРОВКАХ НА МУЛЬТИПОТЕНТНЫЕ МЕЗЕНХИМНЫЕ СТВОЛОВЫЕ КЛЕТКИ ЖИРОВОЙ ТКАНИ НА МОДЕЛИ IN VITRO <i>Алейник Д.Я., Щедрина М.А., Новиков А.В., Петров С.В., Сидорова Т.И., Чарыкова И.Н., Рубцова Ю.П.</i>	625
РАЗРАБОТКА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ МЕТРИК ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА, ГАРМОНИЗИРОВАННАЯ С МЕЖДУНАРОДНЫМИ ТРЕБОВАНИЯМИ <i>Вялков А.И., Глухова Е.А., Мартыничик С.А.</i>	629
ВОЗМОЖНОСТИ СКРИНИНГА, ДИАГНОСТИКИ, КОРРЕКЦИИ, ПРОФИЛАКТИКИ КИШЕЧНОЙ ДИСФУНКЦИИ И НУТРИТИВНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ У ГЕРОНТОЛОГИЧЕСКИХ БОЛЬНЫХ ПРИ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ КОЛЕННЫХ СУСТАВОВ <i>Кирилина С.И., Сирота В.С., Баитов В.С.</i>	633

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОСТОЯНИЯ СТРУКТУР ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ И ЛЕЧЕНИИ ЕГО ДИСПЛАСТИЧЕСКОГО ПОРАЖЕНИЯ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ <i>Кирсанова А.Ю.</i>	638
ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ДЕТЕЙ КАК ВЕДУЩИЙ КРИТЕРИЙ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ <i>Омарова М.Н., Оракбай Л.Ж., Жаркинов Е.Ж., Катчибаева А.С., Калимолдин М.М., Шарасулова Л.С.</i>	645
СТЕРЕОУЛЬТРАСТРУКТУРНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ БИОПЛЕНОК БАКТЕРИЙ ВОСПАЛИТЕЛЬНОГО ОЧАГА ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКИМ ОСТЕОМИЕЛИТОМ <i>Очеретина Р.Ю., Науменко З.С.</i>	650
ПЛАСТИКА ПОЛОСТИ ТЕЛА ПОЗВОНКА БИОКЕРАМИЧЕСКИМИ ГРАНУЛАМИ <i>Рерих В.В., Аветисян А.Р.</i>	653
ПОСТТРАВМАТИЧЕСКИЕ ДЕФОРМАЦИИ ГРУДНОГО И ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛОВ ПОЗВОНОЧНИКА У ПАЦИЕНТОВ В ПОЗДНЕМ ПЕРИОДЕ ПОЗВОНОЧНО-СПИННОМОЗГОВОЙ ТРАВМЫ ПОСЛЕ РАННЕЕ ПРОВЕДЕННЫХ ОПЕРАТИВНЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ <i>Рерих В.В., Борзых К.О.</i>	657
ПРОБЛЕМА ИЕРСИНИОЗОВ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ <i>Сомова Л.М., Андрюков Б.Г., Плехова Н.Г.</i>	661
УРОВЕНЬ КОРТИКОСТЕРОНА КРОВИ И ДИНАМИКА КРОВЯНОГО ДАВЛЕНИЯ У КРЫС ПРИ СТРЕССОРНОЙ НАГРУЗКЕ <i>Умрюхин П.Е., Григорчук О.С.</i>	668
ВЛИЯНИЕ ПЕПТИДНОГО ТИМОМИМЕТИКА НА ТЕЧЕНИЕ ЭРОЗИВНОГО ГАСТРИТА В ЭКСПЕРИМЕНТЕ <i>Щербак В.А.</i>	672
Биологические науки	
МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РЕСПИРАТОРНОГО ОТДЕЛА ЛЕГКИХ ПРИ ДОЛГОВРЕМЕННОЙ ГИПОКСИЧЕСКОЙ ГИПОКСИИ <i>Сапаров К.А., Нурмухан Г.С., Султанова А.Ж.</i>	677
Сельскохозяйственные науки	
СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВЕ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА КЫЗЫЛОРДА <i>Аскарова Г.Ш., Калмакова Ж.А., Бекенова У.С., Асанова Г.Ж.</i>	681
ОТ УПРАВЛЕНИЯ ДОХОДАМИ К УПРАВЛЕНИЮ ЗАТРАТАМИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В УСЛОВИЯХ САНКЦИОННЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ <i>Фролов Д.В.</i>	684
Экономические науки	
ИННОВАЦИОННАЯ АКТИВНОСТЬ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ: ПРОБЛЕМЫ, ДИНАМИКА, ПЕРСПЕКТИВЫ <i>Гончарова Е.Б., Попова Я.В.</i>	692
ПОНЯТИЕ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ФИНАНСОВ И РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ ИХ СТАНОВЛЕНИЯ В РОССИИ <i>Иванов П.А.</i>	697
НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ ИНСТИТУЦИОНАЛЬНОЙ СРЕДЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ В СФЕРЕ МАЛОГО И СРЕДНЕГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА <i>Лаврова Е.В.</i>	702
ОЦЕНКА НАУЧНОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРЕПОДАВАТЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ <i>Мельникова Н.А.</i>	705
МЕЖСТРАНОВОЙ АНАЛИЗ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ТУРИСТСКОЙ ОТРАСЛИ <i>Мищенко Я.В.</i>	708
К ВОПРОСУ О ФИНАНСИРОВАНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ В РОССИИ <i>Огородова М.В., Лаврентьева Л.В., Лаврентьева Е.В., Парадеева И.Н., Парадеева Н.В.</i>	713
БИБЛИОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИНИЦИАТИВНЫХ НАУЧНЫХ ПРОЕКТОВ ПО ОБЛАСТИ ЗНАНИЯ «ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНЫХ НАУК», ПОДДЕРЖАННЫХ РОССИЙСКИМ ФОНДОМ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ЗА 20 ЛЕТ <i>Чиженкова Р.А.</i>	717

Педагогические науки	
ТЕКСТИЛЬНЫЙ ДИЗАЙН. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ <i>Тимофеева М.Р., Толмачёва Г.В.</i>	722
Психологические науки	
ФОРМИРОВАНИЕ СОТРУДНИЧЕСТВА У СТАРШИХ ДОШКОЛЬНИКОВ В УСЛОВИЯХ ПОЛИСУБЪЕКТНОЙ КОММУНИКАТИВНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ <i>Суворова О.В., Споткай Л.А.</i>	727
Социологические науки	
АНАЛИЗ СОЦИАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ ЛЮДЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ <i>Исхакова Н.Р., Сафиуллина Н.З., Исхакова Л.М.</i>	732
Философские науки	
ЧЕЛОВЕК И ЕГО ТЕЛО. ИГРА С САМИМ СОБОЙ <i>Карабанова С.Ф., Коноплева Н.А., Мельникова Л.А.</i>	736
КОГНИТИВНАЯ ТЕОРИЯ КУЛЬТУРЫ В КОНТЕКСТЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ПОДХОДА <i>Коваленко Е.М.</i>	741
Юридические науки	
ОБ ОБСТОЯТЕЛЬСТВАХ, ИСКЛЮЧАЮЩИХ СОВОКУПНОСТЬ ПРЕСТУПЛЕНИЙ <i>Булгаков Н.Ю.</i>	751
<hr/>	
<i>ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ</i>	754
<i>ИНФОРМАЦИЯ ОБ АКАДЕМИИ</i>	763

CONTENS

Technical sciences	
ON THE DETERMINATION OF THE TURNOVER OF GOODS OPTIMAL FORESTRY ADV <i>Harutyunyan A.Y., Burmistrova O.N.</i>	573
METHOD FOR DETERMINING THE INFLUENCE OF CERTAIN FACTORS ON THE VALUE OF NATURAL BUILDING SUBGRADE <i>Burmistrova O.N., Harutyunyan A.Y.</i>	577
TECHNICAL ASPECTS OF THE COMPACT MANAGED APPLICATION OF OVERHEAD POWER LINES <i>Kopeikina T.V.</i>	581
APPLICATION FOR MORPHOLOGICAL APPROACH DESIGN ANALYSIS RUNNING <i>Lavrentiev A.M., Nikiforov N.I.</i>	585
AUTOMATED METHODS OF CALCULATING THE PERFORMANCE OF THE HARDWARE IN THE PREPARATORY DEPARTMENT OF WEAVING <i>Nazarova M.V., Fefelova T.L.</i>	589
INVESTIGATE THE DEGREE OF INFLUENCE OF TECHNOLOGICAL PARAMETERS OF THE LOOM ON STRENGTH TERRY FABRIC <i>Nazarova M.V., Romanov V.Y.</i>	592
DEVELOPMENT OF EFFECTIVE METHODS OF RATIONING OF WORK IN THE WEAVING SHOP <i>Nazarova M.V., Fefelova T.L.</i>	596
DETERMINATION OF DEFORMATION FORCE WHEN SPD CORRESPONDING START PEELING AS A RESULT OF THE PERENAKLEPA SURFACE <i>Nikiforov N.I.</i>	599
THE EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF ACCUMULATORS PHASE TRANSITION WITH SODIUM COOLANT IN NUCLEAR POWER PLANTS WITH THREE CONTOURS <i>Rostovtseva I.A., Shevchenko N.J., Kolomoets A.S.</i>	602
MODERN TRENDS IN THE APPLICATION OF AMORPHOUS ALLOYS IN THE MAGNETIC CORES OF POWER TRANSFORMERS <i>Khavronichev S.V., Sozinov A.G., Galushchak V.S., Kopeikina T.V.</i>	607
Physical and mathematical sciences	
STABILITY OF SUB-ATOMIC STATE OF HYDROGEN <i>Nevolin V.K.</i>	611
DETERMINATION OF THE COEFFICIENT OF LATTICE HEAT CONDUCTIVITY OF METALS AND ALLOYS <i>Neumoina N.G., Lebedev J.V., Shevchenko N.J.</i>	614
PROBLEM OF SYNTHESIS OF THE SELF-OSCILLATORY MODES IN MULTIVARIATE DYNAMIC SYSTEMS <i>Polyanina A.S.</i>	618
Chemical sciences	
ANALYSIS OF TEMPERATURE DEPENDS ON THE LIQUID SURFACE TENSION <i>Masimov E.A., Eyyazov E.A., Ibragimli A.B., Mirzayeva G.G.</i>	622
Medical sciences	
THE EFFECT OF PULSED TRAVELING MAGNETIC FIELD AND POLYCHROMATIC INCOHERENT POLARIZED LIGHT IN PHYSIOTHERAPEUTIC DOSE ON MULTIPOTENT MESENCHYMAL STEM CELLS OF ADIPOSE TISSUE FOR AN IN VITRO MODEL <i>Aleynik D.J., Schedrina M.A., Novikov A.V., Petrov S.V., Sidorova T.I., Charykova I.N., Rubzova U.P.</i>	625
DEVELOPMENT RESEARCH METRICS POSITIONING MEDICAL UNIVERSITY HARMONIZED WITH THE INTERNATIONAL REQUIREMENTS <i>Vyalkov A.I., Glukhova E.A., Martynchik S.A.</i>	629
CAPABILITIES OF SCREENING, DIAGNOSIS, CORRECTION, AND PREVENTION OF INTESTINAL DYSFUNCTION AND NUTRITIONAL DEFICIENCY IN GERIATRIC PATIENTS UNDERGOING KNEE REPLACEMENT <i>Kirilina S.I., Sirota V.S., Baitov V.S.</i>	633

MORPHOLOGICAL ASPECTS OF THE STATE OF HIP JOINT STRUCTURES IN THE EXPERIMENTAL MODELING AND TREATMENT OF ITS DYSPLASIA <i>Kirsanova A.Y.</i>	638
PHYSICAL DEVELOPMENT DEVEY AS LEADING CRITERION KOMLEKSNNOY ESTIMATIONS PICTURE OF HEALTH (REVIEW OF THE LITERATURE) <i>Omarova M.N., Orakbay L.Z., ZHarkinov E.Z., Katchibaeva A.S., Kalimoldin M.M., Sharasulova L.S.</i>	645
STEREOULTRASTRUCTURAL SYUDY OF BACTERIAL BIOFILMS OF INFECTED NIDUS IN PATIENTS WIT CHRONIC OSTEOMYELITIS <i>Ocheretina R.Y., Naumenko Z.S.</i>	650
PLASTIC CAVITY OF A VERTEBRAL BODY BIOCERAMIC GRANULES <i>Rerikh V.V., Avetisyan A.R.</i>	653
POSTTRAUMATIC DEFORMITIES OF THORACIC AND LUMBAR SPINE AT PATIENTS IN THE LATE PERIOD OF THE VERTEBRAL AND SPINAL TRAUMA AFTER EARLIER CARRIED OUT SURGERIES <i>Rerikh V.V., Borzykh K.O.</i>	657
THE YERSINIA-CAUSED INFECTIONS PROBLEM IN MODERN WORLD <i>Somova L.M., Andrukov B.G., Plekhova N.G.</i>	661
BLOOD CORTICOSTERONE CONCENTRATION AND DYNAMIC OF THE BLOOD PRESSURE DURING STRESS IN RATS. <i>Umriukhin P.E., Grigorchuk O.S.</i>	668
EFFECT OF PEPTIDE TIMOMIMETIK ON THE COURSE OF EROSIVE GASTRITIS IN THE EXPERIMENT <i>Shcherbak V.A.</i>	672
Biological sciences	
ADAPTIVE REACTIONS OF THE RESPIRATIVE PART OF LUNG UNDER LONGTERM HYPOXIC HYPOXY <i>Saparov K.A., Nurmuhun G.S., Sultanova A.Z.</i>	677
Agricultural sciences	
SEASONAL DYNAMICS OF DISTRIBUTION OF HEAVY METALS IN SOIL ON TERRITORY OF CITY КЫЗЫЛОРДА <i>Askarova G.S., Kalmakova G.A., Bekenova U.S., Asanova, G.Z.</i>	681
REVENUE FROM MANAGEMENT MANAGEMENT COSTS AGRICULTURAL ENTERPRISES UNDER SANCTIONS RESTRICTIONS <i>Frolov D.V.</i>	684
Economical sciences	
INNOVATIVE ACTIVITY OF THE VOLGOGRADE AREA: PROBLEMS, DYNAMICS AND PROSPECTS <i>Goncharova E.B., Popova Y.V.</i>	692
DEFINITION MUNICIPAL FINANCE AND RETROSPECTIVE ANALYSIS OF THEIR FORMATION IN RUSSIA <i>Ivanov P.A.</i>	697
DIRECTIONS OF IMPROVEMENT OF THE REGIONAL INSTITUTIONAL ENVIRONMENT OF INNOVATIVE DEVELOPMENT IN THE SPHERE OF SMALL AND MEDIUM BUSINESSES <i>Lavrova E.V.</i>	702
EVALUATE THE SCIENTIFIC POTENTIAL OF A TEACHER IN THE CONDITIONS OF INNOVATIVE ECONOMY <i>Melnikova N.A.</i>	705
INTERCOUNTRY ANALYSIS OF TOURISM SECTOR COMPETITIVENESS <i>Mischenko Y.V.</i>	708
THE QUESTION OF THE FINANCING OF EDUCATIONAL INSTITUTIONS IN RUSSIA <i>Ogorodova M.V., Lavrenteva L.V., Lavrenteva E.V., Paradeeva I.N., Paradeeva N.V.</i>	713
BIBLIOMETRICAL ANALYSIS OF INITIATIVE SCIENTIFIC PROJECTS ON FIELD OF KNOWLEDGE «THE FUNDAMENTALS OF ENGINEERING SCIENCES», SUPPORTED BY RUSSIAN FUND OF FUNDAMENTAL RESEARCHES DURING 20 YEARS <i>Chizhenkova R.A.</i>	717
Pedagogical sciences	
THE TEXTILE DESIGN. THE INNOVATIVE TECHNOLOGIES <i>Timofeeva M.R., Tolmacheva G.V.</i>	722

Psychological sciences

- THE FORMATION OF COOPERATION IN PRE-SCHOOL AGE IN THE CONDITIONS
OF A POLYSUBJECT COMMUNICATIVE AND INFORMATIVE ENVIRONMENT
Suvorova O.V., Spotkai L.A. 727

Sociological sciences

- ANALYSIS OF SOCIAL PROBLEMS PEOPLE WITH DISABILITIES
Iskhakova N.R., Safiullina N.Z., Iskhakova L.M. 732

Philosophical sciences

- HUMAN BEING AND HIS BODY. A GAME WITH ONESELF
Karabanova S.F., Konopleva N.A., Melnikova L.A. 736

- A COGNITIVE THEORY OF CULTURE IN THE CONTEXT OF THE INFORMATION APPROACH
Kovalenko E.M. 741

Legal sciences

- ON CIRCUMSTANCES PRECLUDING AGGREGATION OF CRIMES
Bulgakov N.Y. 751

УДК 630*383

К ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНЫХ ГРУЗОБОРОТОВ ЛЕСОВОЗНЫХ УСОВ

Арутюнян А.Ю., Бурмистрова О.Н.

ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет», Ухта,
e-mail: oburmistrova@ugtu.net

В статье ставится задача по разработке методики определения возможной работоспособности грунтовых усов с учетом изменения модуля деформации грунта в течение летнего периода; проведение натурных регулярных наблюдений за изменениями модуля деформации грунтов (супеси и суглинки) во времени на опытных площадках в Республике Коми и проверка расчетным путем возможности увеличения работоспособности грунтовых усов. Предложена формула для определения оптимального грузооборота уса, при котором обеспечивается минимум дорожно-строительных и транспортно-эксплуатационных затрат (включая трелевку). Получена формула для определения возможной работоспособности грунтового уса, по которой была сделана попытка определить численные значения возможной (расчетной) работоспособности грунтовых усов для лесовозных автопоездов. В итоге была составлена таблица оптимальных предельногодичных графиков работы грунтовых усов.

Ключевые слова: грунт, дорога, автопоезд, климат, деформация, лесоматериалы

ON THE DETERMINATION OF THE TURNOVER OF GOODS OPTIMAL FORESTRY ADV

Harutyunyan A.Y., Burmistrova O.N.

FGBOU VPO «Ukhta State Technical University», Ukhta, e-mail: oburmistrova@ugtu.net

The article raises the problem of the development of methods for determining possible health mustache ground, adjusting the deformation modulus of soil during the summer period; conducting regular field observations of changes in the deformation modulus of soil (sandy loam and loam) in time for the experimental plots in the Republic of Коми and verification by calculation of the opportunity to increase the efficiency of ground-mustache. The formula to determine the optimal gruzoobo Rota mustache, which provides a minimum of road construction, transport and operating costs (including skidding). The formula for determining the possibility of work-capacity ground whisker, on which an attempt was made to determine the numerical values of the possibility Noi (estimated) Health groundwater mustache for logging trucks. The result was drafted on the table-optimal schedules prednemogetnih ground mustache.

Keywords: soil, road, trailer, climate, deformation of timber

В 2013 году была выполнена работа по определению стоимости строительства и содержания 1 км уса различных типов (летнего действия), установлена зависимость роста глубины колеи на проезжей части грунтовых усов от количества проходов лесовозного подвижного состава, получены формулы для определения работоспособности усов, рассмотрен вопрос об оптимальном (общем) грузообороте уса, установлена расчетом зависимость стоимость постройки и содержания 1 км уса с гравийным покрытием от размеров общего грузооборота. Для контроля полученных численных значений изучаемых стоимостных характеристик принимаемых значений эксплуатационных показателей (скорость движения, полезная нагрузка на автопоезд, работоспособность усов и т.д.) был проведен анкетный опрос по вопросам работы лесовозных усов с охватом 52 лесоперерабатывающих предприятий Северо-Запада европейской части страны. Результаты опроса показали в частности, что определенные путем составления смен значения стоимости постройки

и содержания усов с различными видам покрытий достаточно хорошо совпадают со средними значениями этих затрат, показанных в анкетах опроса.

Для определения оптимального грузооборота уса, при котором обеспечивается минимум дорожно-строительных и транспортно-эксплуатационных затрат (включая трелевку) предложена формула

$$Q_{\text{опт}} = \left[\frac{(y-x)(\alpha + \beta x)x Q_{\text{пол}}^{\text{аб}}}{0,9 M_{\text{час}} b_{\text{тр}} (\gamma - \delta x)} \right]^{1/2} \quad (1)$$

где $Q_{\text{пол}}^{\text{аб}}$ – полезная нагрузка на автопоезд, м³; $M_{\text{час}}$ – стоимость машино-часа автопоезда, р/ч; $b_{\text{тр}}$ – стоимость трелевки, р/м³км; α – средняя скорость движения автопоезда по естественной грунтовой поверхности ($\alpha = 4...5$ км/ч); β – коэффициент пропорциональности (принятый равным 0,001); γ – коэффициент, учитывающий повышенный расход горючего, износ шин и автопоезда в целом при работе на грунтовых усах без улучшения проезжей части, $\gamma = 1,7...2,0$; δ – коэффициент пропорциональности (принят

равным 0,0001); X и Y – стоимость строительства и содержания соответственно 1 км уса и ветки, которые могут быть определены по следующим формулам:

$$x = C_{yc} + B_{yc},$$

$$y = (C_b + 0,5r_b b_b)k,$$

где C_{yc} , C_b – стоимость строительства км уса и ветки, р/км; r_b – срок службы веток, лет; k – коэффициент, учитывающий частичную прокладку веток по не эксплуатационным площадям ($k = 1,05 \dots 1,2$).

Обработка опытов и литературных источников [1, 2] позволила получить следующую формулу для оценки зависимости глубины колеи на грунтовых усах от количества проходов подвижного состава

$$h = \frac{pD}{E} \left[1 + 1,5 \ln(NK_n K_{nop} K_{np}) \right], \quad (2)$$

где p – среднее удельное давление колеса на проезжую часть, МПа; D – диаметр эквивалентного круга площади отпечатка колеса автомобиля, м; E – модуль деформации проезжей части, МПа; N – количество проходов груженого автопоезда; K_n – коэффициент, учитывающий количество осей ($K_n = 1$ для трелевочного автомобиля и 0,67 для двухосного); K_{nop} – коэффициент, учитывающий движение автомобилей без груза ($K_{nop} = 1,1 \dots 1,2$); K_{np} – коэффициент, учитывающий вывозку лесопроизводства автопоездом.

Используя зависимость (2) в работах [3, 4] была получена следующая формула для определения возможной работоспособности грунтового уса

$$Q_p = Q_{пол} I^\alpha, \quad (3)$$

$$\alpha = \left(\frac{h_{доп} E}{pD} - 1 \right) \frac{1}{1,5} - \ln(K_n K_{nop} K_{np}), \quad (4)$$

где $h_{доп}$ – предельно допускаемая глубина колеи, м; остальные обозначения в формуле (2).

Пользуясь формулой (4) была сделана попытка определить численные значения возможной (расчетной) работоспособности грунтовых усов для лесовозных автопоездов типов КраЗ-6133М6+ТМЗ-80, МАЗ-6312В9-476-012+ТМЗ-803 и ЗИЛ-131+ТМЗ-802.

При этом были приняты следующие значения модуля деформации грунтов (в МПа):

Таблица 1

Вид грунта	Тип местности по условиям увлажнения	
	1	2
Супесь	12	6
Суглинок	9	4,5

Приведенные выше значения модулей приняты по рекомендациям конструкции ВСН 46–61 для 1-го типа местности, а для 2-го типа – снижены на 50% (нормативные значения в инструкции для 2 типа местности не приведены), то есть для условий весеннего увлажнения.

Результаты расчетов показали, что возможная работоспособность грунтовых усов без укрепления проезжей части при использовании на вывозке лесопроизводства автомобилей гр. А даже в 1 типе местности оказалась незначительной, что не согласуется с имеющимся опытом вывозки лесопроизводства по грунтовым усам.

С учетом этого, было принято решение выполнить работу по определению возможной работоспособности грунтовых усов с учетом переменного значения модулей деформации, которые к середине лета значительно возрастают (3–4 раза).

Для этого было необходимым, прежде всего, разработать соответствующую методику, так как такого рода расчеты до настоящего времени не производились.

Зависимость модуля деформации грунта в неморозный период от фактора времени была принята параболической, вида

$$E = S + qt - rt^2, \quad (5)$$

где t – текущая координата времени в сутках, отсчитываемая от какой-то начальной даты неморозного периода (в работе принято 1 мая за дату начала отсчета); S , q , r – коэффициенты, зависящие от рода грунта, условий водоотвода и климатических условий.

При вывозке древесины по грунтовым усам, крайне важно установить наиболее целесообразную дату начала вывозки древесины. Если, например, начать вывозку очень рано, когда модуль деформации грунта еще не велик, то предельно допустимая деформация ездовой поверхности (то есть глубина колеи) наступит очень скоро и общий объем вывозки древесины до разрушения ездовой поверхности будет небольшой. С другой стороны, если начать вывозку поздно – ближе к середине лета, когда модуль деформации максимальный, то в этом случае, с наступлением осени модуль деформации начнет уменьшаться и общее число дней в работы уса будет ограниченным.

Очевидно, существует какая-то оптимальная дата начала вывозки, при которой общий период работы уса в течение неморозного периода с заданным суточным объемом вывозки был бы максимальным.

Для определения этой даты предложено уравнение

$$1,5pD \frac{0,67 + \ln(kN_{\text{сут}})}{S + qt_m - rt^2} + \frac{\ln 2}{S + q(t_n + 1) - r(t_n + 1)^2} + \frac{\ln 3/2}{S + q(t_n + 2) - r(t_n + 2)^2} + \dots + \frac{\ln 2}{S + q(t_n + m - 1) - r(t_n + m - 1)^2} = h_{\text{доп}}, \quad (6)$$

из которого зная m – общее число календарных дней работы уса (рисунок) можно определить t_n – оптимальную дату начала вывозки.

Величину m предложено определять по формуле

$$m = \frac{q}{r} - 2t_n \quad (7)$$

Обозначения те же, что и в формуле (6). $h_{\text{доп}}$ – максимально допустимая по условиям движения глубина колеи, см; $N_{\text{сут}}$ – суточная интенсивность движения, авт/сут; K – коэффициент, учитывающий тип автомобиля, наличие прицепного состава и движение по усу в порожняковом направлении.

Подставив значение m в формулу (7), а затем в (6), получим t_n .

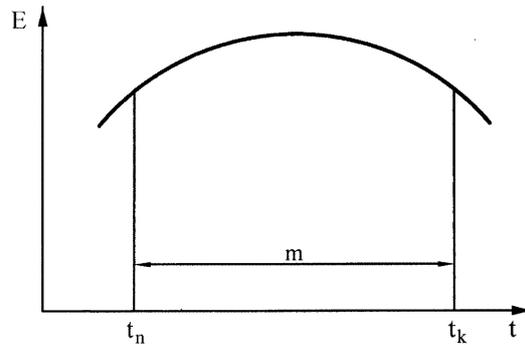
Расчеты показали, что автопоезда КрАЗ-6133М6+ГКБ-9283 дата начала вывозки (в средний год) $t_n = 42-44$ (11–13 июня), а календарная продолжительность летнего сезона вывозки $m = 97-113$ дней.

Работоспособность грунтового уса с учетом указанного выше можно определить по формуле

$$|Q_p|_{\text{max}} = Q_{\text{пол}} N_{\text{сут}} m_{\text{max}} K_{\text{рем}} K_{\text{ш}} K_{\text{клим}}, \quad (8)$$

где $Q_{\text{пол}}$ – полезная нагрузка на автопоезд, м³; $N_{\text{сут}}$ – суточная интенсивность

движения, авт/сут; m_{max} – максимальное число дней работы уса; $K_{\text{рем}}$ – коэффициент, учитывающий возможность увеличения работоспособности уса за счет ремонтных профилировок проезжей части ($K_{\text{рем}} = 1,0 \dots 1,2$); $K_{\text{ш}}$ – коэффициент, учитывающий влияние ширины проезжей части уса, $K_{\text{ш}} = 1,0$ при движении колес автопоезда по одному следу и $K_{\text{ш}} = 2,0$ при движении автопоездов с прокладкой новых колеи; $K_{\text{клим}}$ – коэффициент, учитывающий климат района.



Теоретическая зависимость изменения модуля деформации грунта в течение безморозного периода

Таблица 2

Оптимальные преднемноголетние графики работы грунтовых усов

Тип автопоезда	Дата начала работы уса	Число календарных дней работы	Дата окончания работы	Модуль деформации, МПа		Расчетное число дней работы уса	Возможная работоспособность уса за летний период, тыс. м ³
				в первый день работы	максимальный		
Грунт супесчаный							
КрАЗ-6133М6 + ГКБ-9383 (ТМЗ-803)	41 (10/06)	115	156 (4/10)	13,4	18,0	71	40,6
Урал-43204 + 2Р-8,5	21 (21/05)	155	176 (23/10)	9,6	18,0	109	54,7
Грунт суглинистый							
КрАЗ-6133М6 + ГКБ-9383 (ТМЗ-803)	48 (17/6)	89	137 (14/09)	14,7	18,8	55	27,5
Урал-43204 + 2Р-8,5	27 (27/05)	131	158 (6/10)	10,6	18,6	92	46,0

Расчеты по формуле (8) показали, что учет переменного значения модуля деформации в течение лета дает существенное увеличение расчетной работоспособности грунтовых усов. Например, для автопоезда КраЗ-6133М6 + ГКБ-9383 Q_p определялось равной 27...40 тыс.м³, вместо 1,5...8 тыс. м³, полученных при $E = \text{const}$ (при суточном объеме вывозки в 500 м³ с $K_{\text{клим}} = 0,8$). Еще более значительно (в 3–4 раза) возрастает расчетная работоспособность грунтовых усов при вывозке лесопроductии автопоездами легкого типа Урал 43204+2Р-3 (до 120 и более тыс. м³ за сезон).

Следует, однако, отметить, что такой объем вывозки лесопроductии должен быть освоен за 120...130 рабочих дней, то есть при вывозке в сутки до 1000 и более м³, что трудно осуществить. Тем не менее, из выполненного анализа формулы (8) вытекает целесообразность организации максимально возможного использования грунтовых усов в оптимальный период их работы с доведением суточного объема вывозки до возможного максимума (не менее 400...500 м³). Уменьшение полезной нагрузки на автопоезд КраЗ-6133М6+ГКБ-9383 с 28 до 24 м³ не дает ощутимого эффекта в увеличении чис-

ла дней работы и работоспособность грунтового уса и не может быть рекомендовано.

В табл. 2 приведены оптимальные предельногодичные графики работы грунтовых усов (первый тип местности II дорожно-климатическая зона) при вывозке в сутки 500 м³ лесопроductии.

Список литературы

1. Алябьев В.И., Ильин Б.А., Кувалдин Б.И., Грехов Г.В. Сухопутный транспорт леса / В.И. Алябьев, Б.А. Ильин, Б.И. Кувалдин, Г.В. Грехов. – М.: Лесная промышленность, 1990. – 416 с.
2. Бабков В.Ф. Дорожные условия и режимы движения автомобилей / В.Ф. Бабков, М.Б. Афанасьев, А.П. Васильев и др. – М.: Транспорт, 1967. – 227 с.
3. Бурмистрова О.Н. К вопросу моделирования оптимального распределения транспортных потоков лесопроductии по видам транспорта / Ю.Н. Пильник, Е.Н. Мотрюк // *Фундаментальные исследования*. – 2015. – № 2–10. – С. 2111–2114.
4. Васильев А.П. Эксплуатация автомобильных дорог : в 2 т. : учебник для студ. высш. учеб. заведений / А.П. Васильев. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – т. 1. – 320 с.
5. Скрыпников А.В. Анализ методов оценки надежности сложных технических комплексов / А.В. Скрыпников, М.М. Умаров, А.Ю., Арутюнян, Е.В. Чернышова // *Системный анализ и моделирование процессов управления качеством в инновационном развитии АПК: материалы международной научно-практической конференции*. – Воронеж: ФГБОУ ВПО «ВГУИТ», 2015. – С. 76–81.

УДК 603*383

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЛИЯНИЯ НЕКОТОРЫХ ПРИРОДНЫХ ФАКТОРОВ НА СТОИМОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА

Бурмистрова О.Н., Арутюнян А.Ю.

*ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет», Ухта,
e-mail: oburmistrova@ugtu.net*

В настоящее время расчет стоимости строительства лесовозных дорог по укрупненным показателям не обеспечивает достаточной точности. Возможность использования ЭВМ позволяет учесть различные параметры лесовозной дороги, а также влияние некоторых природных факторов на стоимость строительства. А именно производить расчет стоимости строительства не одного километра дороги, а одного погонного метра, чем обеспечивается учет изменения природных факторов на всем протяжении рассчитываемого участка. В статье для каждого вида строительных работ при возведении земляного полотна рассчитывается свое уравнение регрессии с независимыми переменными в закодированном виде. Применяемые коды аналогичны кодам, используемым в системе автоматизированного проектирования лесных дорог. На общую стоимость возведения земляного полотна влияет тип применяемого механизма, категория трудности разработки, тип навесного оборудования, расстояние перемещения грунта и т.д.

Ключевые слова: грунт, дорога, автопоезд, климат, работа, полотно, оборудование, уравнение

METHOD FOR DETERMINING THE INFLUENCE OF CERTAIN FACTORS ON THE VALUE OF NATURAL BUILDING SUBGRADE

Burmistrova O.N., Harutyunyan A.Y.

FGBOU VPO «Ukhta State Technical University», Ukhta, e-mail: oburmistrova@ugtu.net

Currently, calculation of the cost of building logging roads with aggregate does not provide sufficient accuracy. The ability to use a computer allows you to take into account the various parameters of forest roads, as well as the influence of some environmental factors on the cost of construction. Namely, to calculate the cost of building one kilometer of road is not, as one meter, which ensures natural factors accounting changes throughout the site calculated. In an article for each type of construction work in the construction of roadbed its calculated regression equation with independent variables in encrypted form. Applicable codes are similar to codes used in computer-aided design of forest roads. On the total cost of the construction of roadbed affected by the type used mechanism, category development difficulties, the type of attachment, distance earth moving, etc.

Keywords: soil, road, trailer, climate, work, painting, equipment, Eq

В настоящее время расчет стоимости строительства лесовозных дорог по укрупненным показателям не обеспечивает достаточной точности. Возможность использования ЭВМ позволяет учесть различные параметры лесовозной дороги, а также влияние некоторых природных факторов на стоимость строительства. А именно производить расчет стоимости строительства не одного километра дороги, а одного погонного метра, чем обеспечивается учет изменения природных факторов на всем протяжении рассчитываемого участка.

Наиболее простой вид зависимости получаем с помощью регрессионного анализа.

Общий вид уравнения множественной регрессии следующий:

$$y = f(x_1, x_2, \dots, x_n), \quad (1)$$

где f – функция любого вида, связывающая независимые переменные (факторы) с зависимой переменной y .

Для каждого вида работ рассчитывается свое уравнение регрессии с независимыми переменными в закодированном виде. При-

меняемые коды аналогичны кодам, используемым в системе автоматизированного проектирования дорог (табл. 1 и 2).

Вся нормативно-справочная информация принята согласно СНиП и ЕНиР.

Таблица 1

Код грунта

№ п/п	Наименование грунта	Код грунта
1	Супесь легкая крупная	11
2	Супесь легкая	12
3	Супесь пылеватая	13
4	Супесь тяжелая пылеватая	14
5	Суглинок легкий	21
6	Суглинок пылеватый	22
7	Суглинок тяжелый	23
8	Суглинок тяжелый пылеватый	24
9	Глина песчаная	31
10	Глина пылеватая полужирная	32
11	Глина жирная	33
12	Песок гравелистый	34
13	Песок крупный	41
14	Песок средней крупности	42
15	Песок мелкий	43
16	Песок пылеватый	44

Таблица 2

№ п/п	Наименование леса	Код леса
1	Густой крупный	11
2	Густой средней крупности	12
3	Густой мелкий	13
4	Средний крупный	14
5	Средний средней крупности	21
6	Средний мелкий	22
7	Редкий крупный	23
8	Редкий средней крупности	24
9	Редкий мелкий	31

Даны серии парных наблюдений величин зависимостей переменной y и двух или нескольких независимых переменных x_i . Использование линейной зависимости y от x_i при применении множественной регрессии для ряда задач может серьезно ухудшить анализ этой зависимости или даже совсем исключить возможность ее использования [2, 3]. Поэтому для определения искомой зависимости была составлена программа определения множественных криволинейных регрессий.

Данная программа предназначена для определения множественных криволинейных регрессий по следующим законам:

$$y = a_0 + \sum_{i=1}^n a_i x_i + \sum_{i=1}^n a'_i x_i^2, \quad (2)$$

$$y = a_0 + \sum_{i=1}^n a_i x_i + \sum_{i=1}^n \frac{a_i}{x_i}. \quad (3)$$

Вычислительная схема метода следующая:
– определяется массив средне-арифметических отклонений

$$m_i = \sum_{j=1}^n \frac{a_{ji}}{n}, \quad i = 1, \dots, 2t-1, \quad (4)$$

– определяется средне-арифметическое отклонение для каждой из независимых переменных

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (a_{ij} - m_j)^2}{n}} \quad j = 1, \dots, 2t-1,$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (a_{ij} - m_j)^2}{n}} \quad j = 1, \dots, 2t-1; \quad (5)$$

– определяются элементы системы и правые части линейных уравнений

$$B_{ki} = \sum_{j=1}^n (a_{jk} - a_{ji}) - nm_k m_i,$$

$$k = 1, \dots, 2t-1, \quad (6)$$

$$C_k = \sum_{i=1}^n a_{in} x_{it} - nm_k m_{2t-1}, \quad i = 1, \dots, 2t-1, \quad (7)$$

– определяется свободный член уравнения регрессии

$$a_0 = m_{2t-1} - \sum_{i=1}^{2(t-1)} z_i m_i, \quad (8)$$

– определяется коэффициент регрессии

$$r = \sqrt{1 - \frac{\sum_{i=1}^n (a_{i,2t-1} - x_{i,1})^2}{\sum_{i=1}^n (a_{i,2t-1} - m_{2t-1})^2}}, \quad (9)$$

где t – количество случайных величин, включая не исследуемую функцию; n – длина выборки для каждого из случайных величин; x_{ij} – массив значений случайных величин, записанных по строкам (включая исследуемую функцию); $a_{n,2t-1}$ – массив случайных величин, записанных по строкам, содержащий для закона (4.1) $a_{n,2t-1} - x_i, x_i^2, y_i$, для закона (4.2) – $x_i, \frac{1}{x_i}, y_i$.

С целью увеличения объема исходной информации был использован способ оптимизации решения задач. Применена блочная структура программ для подготовки входной информации, ее обработки и вывода на печать результатов расчета.

Влияние вида грунта на ширину работ по рубке леса, корчевке, снятию растительного слоя, засыпки ям, разравниванию и уплотнению, как функция от B – ширины земляного полотна по верху, H – рабочей отметки, Γ – вида грунта, выражается зависимостью

$$\Pi = -7,704 + 0,9998B + 0 \cdot B^2 + 3,8202H + 0,0061H^2 + 0,14999\Gamma - 0,001435\Gamma^2 \quad (10)$$

Влияние вида грунта на объем работ по возведению земляного полотна в зависимости от ширины земляного полотна, рабочей отметки и вида грунта следующие

$$V = -6,7581 + 0,66367B + 0 \cdot B^2 + 3,8223H + 0,81452H^2 + 1,04999\Gamma - 0,0014406\Gamma^2 \quad (11)$$

Стоимость рубки, корчевки в зависимости от диаметра лесонасаждений, вида и густоты леса:

$$C_k = \frac{C_{м-см}}{10000} \times \left(-0,05129 + 0,10495D - \frac{0,000888}{D} + 0,02438ШЛ - \frac{0,55484}{ШЛ} \right) \quad (12)$$

где $C_{м-см}$ – стоимость машино-смены механизма, производящего корчевку.

Стоимость снятия растительного слоя в зависимости от применяемого типа механизма, категории трудности разработки грунта, типа навесного оборудования

$$C_{сн.р.сл.} = 0,002453 + 0,0001429TM + 0,001267TM^2 - 0,002991KTP + 0,0001619KTP^2 - 0,003826HO + 0,0006645HO^2 \quad (13)$$

Стоимость разравнивания, уплотнения и профилирования в зависимости от типа механизма, толщины слоя, категории трудности разработки

$$C_{разравни} = 0,031295 + 0,003209TM - 0,0005902TM^2 - 0,01535HCL - 0,017212HCL^2 - 0,0002849KTP + 0,003893KTP^2 \quad (14)$$

Стоимость возведения земляного полотна в зависимости от типа применяемого механизма, категории трудности разработки, типа навесного оборудования, расстояния перемещения грунта:

$$C_{з-м} = 0,024847 + 0,01235TM + 0,008472TM^2 + 0,00462KTP + 0,003032KTP^2 - 0,002094HO - 0,002847HO^2 - 0,007743L - 0,000064L^2 \quad (15)$$

После преобразования получаем окончательный вид зависимости:

$$C_{общ} = Ш(C_k + C_{сн.р.сл.}) + V(C_{разравни} + C_{з-м}) \quad (16)$$

или

$$C_{общ} = -7,704 + 0,9998B + 0 \cdot B^2 + 3,8202H + 0,0061H^2 + 0,14999Г - 0,001435Г^2 \times \left(\frac{C_{м-см}}{10000} \left(-0,05129 + 0,10495D - \frac{0,000888}{D} + 0,02438ШЛ - \frac{0,55484}{ШЛ} \right) + \right. \\ \times \left. \left(+0,002453 + 0,0001429TM + 0,001267TM^2 - 0,002991KTP + 0,0001619KTP^2 - 0,003826HO + 0,0006645HO^2 \right) \right) - \\ -6,7581 + 0,66367B + 0 \cdot B^2 + 3,8223H + 0,81452H^2 + 1,04999Г - \\ -0,0014406Г^2 \times \left(\begin{array}{l} 0,031295 + 0,003209TM - 0,0005902TM^2 - 0,01535HCL - \\ -0,017212HCL^2 - 0,0002849KTP + 0,003893KTP^2 + 0,024847 + \\ +0,01235TM + 0,008472TM^2 + 0,00462KTP + 0,003032KTP^2 - \\ -0,002094HO - 0,002847HO^2 - 0,007743L - 0,000064L^2 \end{array} \right) \quad (17)$$

Для упрощения решения была составлена программа определения множественных криволинейных регрессий.

Выводы

Разработана методика определения стоимости строительства земляного полотна, позволяющая учесть изменения природных факторов на всем протяжении рассчитываемого участка. Для каждого вида дорожно-строительных работ было рассчитано свое уравнение регрессии с независимыми переменными в закодированном виде.

Список литературы

1. Бурмистрова О.Н. К вопросу моделирования оптимального распределения транспортных потоков лесопроизводства по видам транспорта / О.Н. Бурмистрова, Ю.Н. Пильник, Е.Н. Мотрюк // *Фундаментальные исследования*. – 2015. – № 2–10. – С. 2111–2114.

2. Жук К.Д. Построение современных систем автоматизации проектирования / К.Д. Жук, А.А. Тимченко – Киев: Наукова думка, 1983. – 248 с.

3. Скрыпников А.В. Анализ методов оценки надежности сложных технических комплексов / А.В. Скрыпников, М.М. Умаров, А.Ю. Арутюнян, Е.В. Чернышова // *Системный анализ и моделирование процессов управления качеством в инновационном развитии АПК: материалы международной научно-практической конференции*. – Воронеж: ФГБОУ ВПО «ВГУИТ», 2015. – С. 76–81.

4. Сушков С.И. Определение мощности транспортной системы на основе минимизации приведенных затрат. Воронежский научно – технический вестник № 3 (9) / С.И. Сушков, О.Н. Бурмистрова. – Воронеж: ВГЛТА, 2014. – С. 45–51.

5. Сушков А.С. Разработка автоматизированной системы поддержки жизненного цикла парка транспортно-технологических машин / А.С. Сушков, С.И. Сушков, К.А. Яковлев // *Вестник Воронежского государственного технического университета*. – 2010. – т. 6, № 10. – С. 179–182.

УДК 623.44

ТЕХНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПАКТНЫХ УПРАВЛЯЕМЫХ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ**Копейкина Т.В.**

*ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет»
Камышинский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Волгоградский
государственный технический университет», Камышин, e-mail: kopeikina.tania@yandex.ru*

В настоящей статье приведены решения по использованию компактных управляемых ВЛ повышенной пропускной способности с улучшенными по сравнению с ВЛ традиционной конструкции технико-экономическими показателями. Рассмотрены виды компактных воздушных линий электропередачи. Приведены результаты исследования и выводы, подтверждающие объективность использования компактных управляемых воздушных линий электропередачи как элементов создания систем типа SMART GRID в области транспорта и распределения электроэнергии, существенно превосходящих по техническим и экономическим показателям электропередачи традиционного исполнения. В ряде работ, выполненных в последние десятилетия, показано, что наиболее эффективным в электросетевом строительстве для формирования энергосистем является применение электропередач нового типа, выполненных на базе компактных воздушных линий (ВЛ), с применением современных регулирующих устройств. Такие электропередачи получили название компактных управляемых линий электропередачи нового поколения повышенной пропускной способности. Свойства повышенной пропускной способности указанные электропередачи приобрели благодаря их новой компактной конструкции, а управляемости – благодаря использованию современных устройств регулирования.

Ключевые слова: компактные воздушные линии электропередачи, пропускная способность, конструкция, размер, расстояние

TECHNICAL ASPECTS OF THE COMPACT MANAGED APPLICATION OF OVERHEAD POWER LINES**Kopeikina T.V.**

*FGBOU VPO «Volgograd State Technical University» Kamyshin institute of technology (branch)
of FGBOU VPO «Volgograd State Technical University», Kamyshin, e-mail: kopeikina.tania@yandex.ru*

In this paper decisions on the use of compact managed high VL with improved bandwidth compared to traditional overhead line design technical and economic indicators. Discusses the types of compact overhead power lines. The results research and conclusions, confirming the objectivity of using compact managed overhead power lines as part of the creation of the SMART GRID in the area of transport and distribution of electricity, significantly superior in technical and economic indicators transmission of traditional design. In a number of works made in the last decade, it was shown that the most effective in the construction of power grid for generating power is the use of the power of the new type executed on the basis of compact overhead lines (VL), with the use of modern control devices. Such power has received the name of the managed compact lines of the new generation of high throughput. The properties of these high bandwidth transmission acquired thanks to their new compact design and manageability – through the use of modern control devices.

Keywords: compact overhead transmission lines, capacity, design, size, spacing

Весьма актуальной является задача совершенствования способов передачи и распределения электроэнергии, управления режимами энергосистем и снижения затрат на строительство и эксплуатацию.

Применяемые в настоящее время линии электропередачи не всегда отвечают необходимым требованиям, главным образом из-за недостаточной пропускной способности, несовершенства систем управления, значительной стоимости и ощутимого экологического влияния.

Варианты одноцепных компактных ВЛ позволяют использовать предельно большую пропускную способность, а двухцепные и многоцепные, кроме того, еще и регулирующую пропускную способность в пределах от минимальной до предельной, в зависимости от величины передаваемой

по ВЛ мощности. На тех и других типах компактных ВЛ предусматривается использование устройств регулирования различных типов, как новых, так и традиционных.

Цель исследования

В основу конструкций перспективных компактных воздушных линий электропередачи, разработанных в нашей стране, положена простая идея. Если устранить раскачивание ветром проводов, установив между ними жесткие распорки, то фазы линии можно значительно сблизить, не опасаясь электрического пробоя или механического повреждения вследствие соударения проводов при сильном ветре. Образцы таких распорок уже созданы, и составлены проекты будущих компактных воздушных линий электропередачи.

Расчеты показали, что при меньших по сравнению с обычными воздушными линиями электропередачи размерами компактные воздушные линии электропередачи приобретут еще одно важное новое качество – повышенную пропускную способность, достигаемую увеличением числа проводов в каждой фазе и наилучшим их расположением в пространстве. Например, если мощность, передаваемая воздушной линией электропередач 500 кВ с тремя проводами сечением по 500 мм² в фазе, составляет около 900 МВт, то для компактной воздушной линии электропередач 500 кВ с десятью проводами сечением по 300 мм² в фазе пропускная способность увеличится втрое и достигнет 2700 МВт. Стоимость при этом несколько возрастет по сравнению со стоимостью обычной линии вследствие необходимости применения более прочных опор и повышения сложности монтажа проводов, однако затраты окупятся увеличением возможной дальности электропередачи при допустимых потерях энергии или снижением потерь при той же дальности. Впрочем, удорожания можно избежать, если в основу расчетов положить достижение, на первых порах, не столь большого эффекта. Так, при проектировании компактной воздушной линии электропередачи 330 кВ было подсчитано, что пропускная способность будет на 70% выше, чем на обычной воздушной линии электропередачи 330 кВ, при той же стоимости [1].

Немаловажно и то обстоятельство, что провода расщепленных фаз компактных воздушных линий электропередачи можно монтировать не все сразу, а постепенно доводить число проводов в фазах до проектного по мере повышения фактических нагрузок. Поэтому ученые считают, что существенные технико-экономические достоинства компактных воздушных линий электропередачи повышенной пропускной способности позволяют рекомендовать их к широкому использованию [2].

При использовании традиционной основной изоляции для воздушных линий – воздуха, сокращение изоляционных расстояний между проводами и землей, т.е. повышение компактности ЛЭП достигается за счёт новых технологий:

- использование экранированных проводов и проводов с увеличенным диаметром;
- применение высокопрочных полимерных линейных изоляторов нового поколения;
- установка столбовых ограничителей перенапряжений;
- применение многогранных и конических металлических опор;
- использование изолированных проводов.

Совокупность применения перечисленных новых технологий позволяет почти вдвое уменьшить габариты опоры, что уменьшает площадь полосы отчуждения земли.

Результаты исследования и их обсуждение

Для компактных управляемых ВЛ в одноцепном и двухцепном исполнениях эффективно применение современных устройств регулирования параметров, в том числе средств фазового управления и продольно-поперечной компенсации.

Применение компактных управляемых ВЛ, оснащённых устройствами регулирования, позволяет решить ряд проблем при создании активно-адаптивных сетей для обеспечения бесперебойного электроснабжения потребителей.

Компактные ВЛ – эффективное средство развития электрических сетей, способствующее снижению затрат на транспорт электрической энергии в расчёте на единицу передаваемой мощности благодаря повышению пропускной способности электрической сети, сокращению площадей отчуждаемых земельных угодий, использованию устройств регулирования [1].

Компактные двухцепные ВЛ могут быть выполнены таким образом, чтобы осуществлялось не только внешнее регулирование, но и внутреннее регулирование параметров линии в целом (самокомпенсация эквивалентных параметров), что достигается путём изменения взаимного электромагнитного влияния сближенных цепей. Линии электропередачи, обладающие такими свойствами, получили название управляемых самокомпенсирующихся воздушных линий (УСВЛ). Они могут быть отнесены к категории гибких систем транспорта электроэнергии на переменном токе.

Выбор конструкции компактных ВЛ обусловлен возможностью регулирования электрических параметров линий за счёт изменения параметров электромагнитного поля в междуфазном и окружающем линию пространстве.

Усиление электромагнитного поля внутри линии путём сближения фаз позволяет увеличить пропускную способность и улучшить электрические и технические параметры ВЛ. Ослабление электромагнитного поля во внешнем пространстве приводит к улучшению экологической обстановки вдоль трассы ВЛ. Для обеспечения механической устойчивости сближенных фаз в пролётах могут быть использованы различные изоляционные межфазовые элементы (изоляционные распорки). Элек-

трические параметры компактных ВЛ при работе в нормальных симметричных режимах сохраняются неизменными. Выравнивание электрических параметров фаз цепей осуществляется за счёт транспозиции фаз внутри каждой цепи.

Применение на компактных ВЛ различных устройств поперечной или продольной компенсации приводит к изменению эквивалентных параметров электропередачи в целом, собственные параметры линии (индуктивное сопротивление, ёмкостная проводимость, волновое сопротивление) не изменяются.

Основными видами рассматриваемых линий электропередач являются:

- компактные трехфазные одноцепные ВЛ;
- компактные двухцепные ВЛ;

Сущность и принципиальные отличия указанных видов линий электропередач от обычных состоит в следующем [3].

Компактные одноцепные трехфазные ВЛ переменного тока выполняются в виде новых конструкций, отличающихся от обычных ВЛ тех же классов напряжений главным образом тем, что у них уменьшены расстояния между фазами, изменены конструкция расщепленных фаз, число составляющих и конфигурация их расположения, применены новые типы изоляционных подвесок на опорах. Благодаря этим техническим решениям обеспечивается улучшение параметров и повышение пропускной способности линий.

Компактные двухцепные ВЛ переменного тока отличаются от обычных двухцепных линий электропередачи тем, что у них каждая трехфазная цепь выполнена в виде компактной трехфазной линии, аналогичной описанной выше одноцепной компактной ВЛ. Регулирование режимных параметров двухцепных компактных ВЛ также, как и одноцепных, может осуществляться с помощью регулирующих устройств типа FACTS, установленных в отдельных узлах электропередачи. Собственные параметры трехфазных цепей компактных двухцепных ВЛ в процессе работы остаются неизменными.

Управляемые самокомпенсирующиеся двухцепные ВЛ переменного тока (УСВЛ) содержат две трехфазные цепи, но отличаются от обычных двухцепных ВЛ в конструктивном, схемном и режимном отношении. Главные отличия конструкции двухцепных УСВЛ состоят в том, что у них принято попарное сближение фаз разных цепей таким образом, что двухцепная УСВЛ будет состоять из трех пар сближенных фаз. Расстояние между сближенными фазами разных цепей принимается равным минимально допустимому значению, рассчитанному

с учетом максимальных рабочих напряжений, которые могут быть приложены к этим фазам, а также коммутационных и грозовых перенапряжений. Остальные геометрические размеры в УСВЛ могут быть приняты как у обычных ВЛ, или также уменьшены, с учетом ограничений, обусловленных конструкцией опор. Сближение фаз разных цепей создает явно выраженное увеличенное взаимное электромагнитное влияние цепей, знак которого зависит от углового сдвига между приложенными векторами напряжений, т.е. углового сдвига трехфазной системы векторов напряжений одной цепи по отношению к другой. – на фазное напряжение и нетрадиционно – на междуфазное напряжение [4].

Применение на УСВЛ фазорегулирующих устройств (ФРТ) и других устройств FACTS позволяет создавать электропередачи переменного тока повышенной пропускной способности с любыми заданными регулируемыми характеристиками.

Теоретической базой для анализа характеристик многопроводных линий электропередачи переменного тока и выбора наиболее эффективных способов и обоснования технических решений для кардинального повышения их пропускной способности и улучшения других показателей является использование теории электромагнитного поля и разработка таких расчетных моделей, которые позволяют устанавливать во взаимосвязи главные зависимости основных параметров линий электропередач и указывать на целенаправленные способы их изменения. Основные параметры и характеристики высоковольтных линий электропередачи зависят от конструктивного их исполнения, от класса напряжения от схем электрических соединений, от наличия и функционального воздействия средств регулирования и управления.

Выводы

Реализация технических преимуществ компактных управляемых ВЛ по сравнению с ВЛ традиционного исполнения позволяет получить заметный технико-экономический эффект, выражающийся в снижении удельных затрат на строительство, эксплуатацию сетей, на передачу электроэнергии, а также в улучшении общесистемных показателей.

Рассматриваемые компактные управляемые ВЛ следует отнести к электропередачам нового поколения, отвечающим высоким требованиям и имеющим перспективу для широкого внедрения в практику.

Анализируя современные тенденции развития научно-исследовательских работ в области электроэнергетики и,

в частности, электроэнергетических систем, следует отметить, что идеи компактных управляемых ВЛ оказались в струе интенсивно развивающегося в последние десятилетия во всем мире направления преобразования электроэнергетики, получившего название SMART GRID «умная сеть», «умная энергетическая система» [2]. Основываясь на оценках ряда специалистов, апробации на международных конференциях и совещаниях можно полагать, что компактные управляемые ВЛ являются одним из основополагающих элементов создания систем типа SMART GRID в области транспорта и распределения электроэнергии, существенно превосходящих по техническим и экономическим показателям электропередачи традиционного исполнения.

Список литературы

1. Постолатий В.М., Быкова Е.В., Суслов В.М., Ю.Г. Шакарян, Л.В. Тимашова, С.Н. Карева. Методические подходы к выбору вариантов линий электропередач нового поколения на примере ВЛ-220 кВ. Problemele Energeticii Regionale, Chisinau, 2013.
2. Лебедева Ю.В. Выбор оптимального варианта повышения пропускной способности воздушной линии электропередачи. Проблемы электроэнергетики // Шевченко Н.Ю., Лебедева Ю.В., Сошинов А.Г. // Саратовский государственный технический университет. – Саратов, 2010. – С. 101–103.
3. Применение компактных воздушных линий в стесненных условиях / Н.В. Бгатов, Н.Ю. Шевченко // тез. докл. VII регион. науч.-практ. студ. конф., посвящ. 20-летию Камышинского технол. ин-та (филиал) ВолгГТУ (г. Камышин, 21–22 мая 2014 г.). В 2 т. Т. 2 : – / КТИ (филиал) ВолгГТУ. – Волгоград, 2014. – С. 14.
4. Разработка способов повышения пропускной способности реконструируемых воздушных линий электропередачи / Н.Ю. Шевченко, Ю.В. Лебедева, Г.Г. Угаров, А.Г. Сошинов // Электрооборудование : эксплуатация и ремонт. – 2011. – № 5. – С. 21–24.
5. Справочник «Библия электрика» ПУЭ, МПОТ, ПТЭ (шестое и седьмое издания, все действующие разделы). Новосибирск: Сиб. унив. из-во, 2011, 688 с, ил.
6. Техническое состояние электрических сетей России и перспективы их развития / Ю.В. Лебедева, Н.Ю. Шевченко, К.Н. Бахтиаров // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 4; <http://www.science-education.ru/110-9808>.

УДК 621.787.4

ПРИМЕНЕНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКОГО ПОДХОДА ДЛЯ АНАЛИЗА КОНСТРУКЦИИ ОБКАТНИКА

Лаврентьев А.М., Никифоров Н.И.

Камышинский технологический институт (филиал) Волгоградского государственного технического университета, Камышин, e-mail: 100roj@mail.ru, nikiforovni@rambler.ru

В промышленности применяется большое разнообразие инструмента для ППД. Систематизация инструмента не в полной мере отражает перспективные конструкции. В статье предложено применить метод морфологического анализа для описания инструмента для обработки наружных цилиндрических поверхностей. Показано выявление наиболее существенных особенностей инструмента и составление морфологической матрицы. Предложенный подход позволяет выйти за рамки привычных конструктивных схем и синтезировать новые технические решения.

Ключевые слова: ППД, поверхностное пластическое деформирование, морфологический анализ

APPLICATION FOR MORPHOLOGICAL APPROACH DESIGN ANALYSIS RUNNING

Lavrentiev A.M., Nikiforov N.I.

The Kamyshin Tecnological Institute (branch) of the Volgograd State Technical University, Kamyshin, e-mail: 100roj@mail.ru, nikiforovni@rambler.ru

The industry applies a great variety of tools for TTD. Systematization of the tool does not fully reflect the forward-looking design. The article proposed to apply the method of morphological analysis to describe a tool for machining of external cylindrical surfaces. Shows the identification of the most significant features of the instrument and the drawing up of a morphological matrix. The proposed approach allows you to go beyond the usual constructive schemes and synthesise new technical solutions.

Keywords: SPD, surface plastic deformation, morphological analysis

В настоящее время в промышленности широкое применение находит чистовая и упрочняющая обработка деталей методом поверхностного пластического деформирования (ППД) роликами, позволяющая обеспечить дальнейшее увеличение важнейших эксплуатационных свойств деталей машин. Для реализации этой обработки в технологической системе металлорежущих станков разработано и используется достаточно большое количество инструмента, имеющего различную конфигурацию.

Ввиду широкого применения инструмента для ППД он классифицирован и описан в литературе. Например, в [1] многообразие конструкций систематизированы в виде схем, по которым можно выбрать конструкцию в зависимости от размера и формы обрабатываемых деталей, их прочности и жесткости, требованиями, предъявляемыми к точности и качеству поверхности, характером производства и рядом других факторов. Однако такая систематизация не даёт возможности выйти за рамки привычных конструктивных решений. Для поиска новых конструктивных инструментов можно применить известный морфологический анализ, который впервые был предложен швейцарским физиком Фрицом Цвикки в 30-х гг. прошлого века [3]. Суть этого метода состоит в следующем:

- точно формулируют проблему, дают, возможно, более полное и точное определение исследуемого объекта;

- выявляют и составляют перечень основных частей и параметров исследуемого и совершенствуемого объекта

- для каждой части или характеристики перечисляются все возможные варианты её исполнения

- составляют различные варианты сочетания характеристик и рассматриваются возникающие варианты решения

Применим этот метод для анализа инструмента для обработки ППД наружных цилиндрических поверхностей. Такой инструмент называется обкатником и применяется, как правило, в технологической системе металлорежущего станка. Состоит обкатник из одного или нескольких деформирующих элементов более твердых, чем обрабатываемая деталь, на которые передается силовое воздействие достаточное для смятия выступающих неровностей обрабатываемой поверхности и формирования нового микрорельефа.

Из анализа представленного определения можно сформулировать следующие параметры обкатника и его альтернативные характеристики (табл. 1).

Таблица 1

Морфологическая таблица

Параметры обкатника	Альтернативные характеристики				
	1	2	3	4	5
А. Вид энергии с помощью, которой создается усилие	Механическая	Гидравлическая	Пневматическая	Электромагнитная	Центробежная
Б. Характер движения деформирующего элемента относительно обрабатываемой поверхности	Прямолинейное	Сложное, повторяющее форму обрабатываемой поверхности	Осциляционное в направлении подачи	Осциляционное в радиальном направлении	
В. Тип деформирующего элемента	Ролик кругового профиля	Ролики с прямолинейной образующей, расположенной под углом к обрабатываемой поверхности	Ролики с прямолинейной образующей, параллельной обрабатываемой поверхности	Шарики	Ролик повторяющий форму заготовки
Г. Характер контакта деформирующего элемента с обрабатываемой поверхностью	Непрерывно жесткий	Непрерывно упругий	Прерывисто жесткий	Прерывисто упругий	
Д. Вид опор деформирующего элемента	Опора на материальную ось в виде подшипника скольжения	Опора на материальную ось в виде подшипника качения	Опора на материальную ось в виде игольчатого подшипника	Опора на промежуточные опорные катки	Опора на опорный конус с применением сепаратора
Е. Тип нагружения	Рычажные	Штоковые			
Ж. По характеру подачи	С принудительной подачей	С самоподачей			
З. По регулируемости на размер	Регулируемые	Нерегулируемые			
И. Количество деформирующих элементов	Одноэлементные	Двухэлементные	Трехэлементные	Многоэлементные	
К. Установка деформирующего элемента на угол самоподачи	Жесткая нерегулируемая	Жесткая регулируемая	Возможность самоустановки		

Выявленные параметры обкатника и его альтернативные характеристики удобно представить в виде морфологической матрицы (табл. 2).

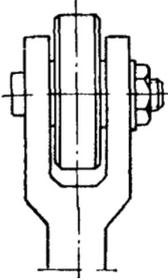
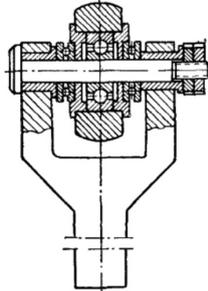
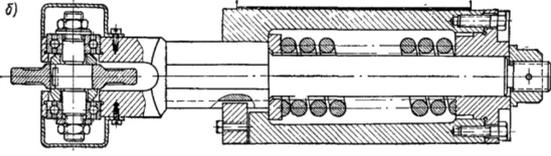
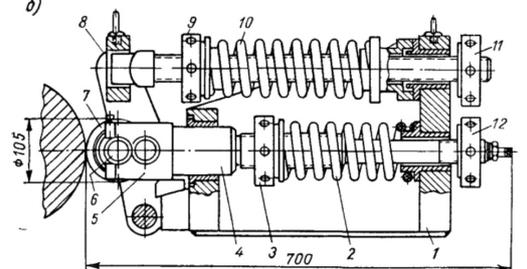
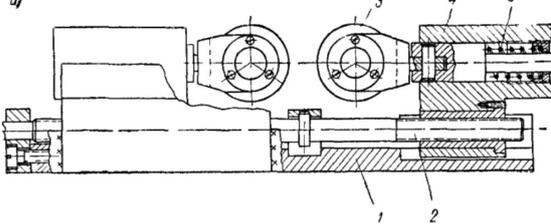
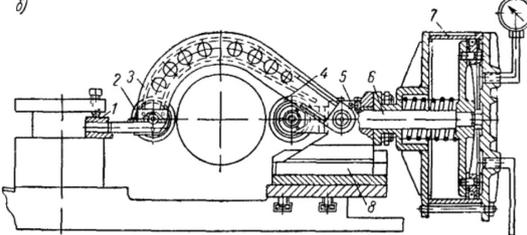
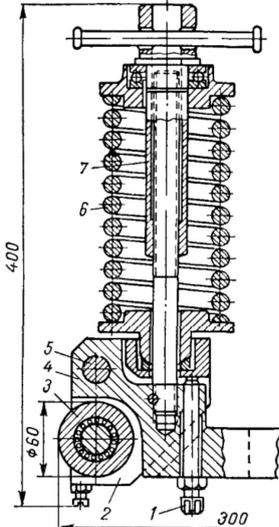
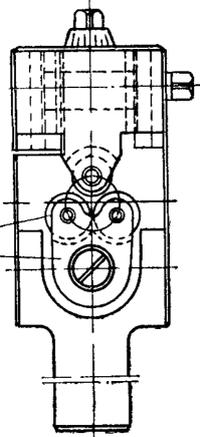
Каждое сочетание всех параметров дает возможное конструктивное исполнение обкатника. Согласно представленной морфологической матрицы возможно 192000 различных вариантов. Ряд из них не может быть реализован по объективным причинам. Часть вариантов уже воплощены в известных из литературы конструкциях. В табл. 3 представлены некоторые существующие обкатники [1, 2, 4].

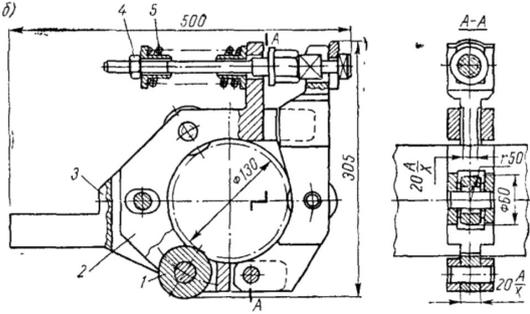
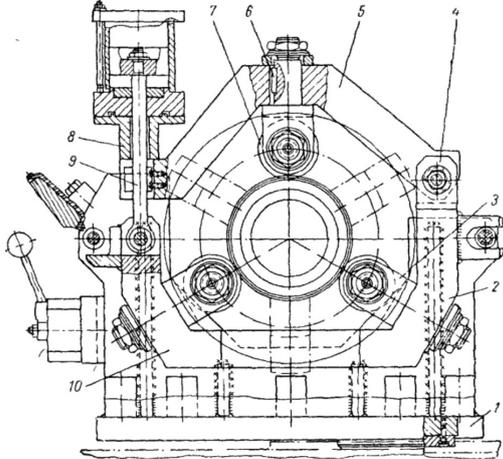
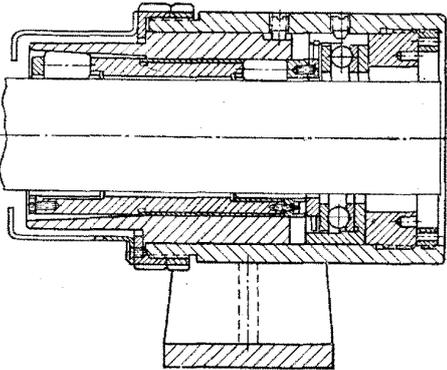
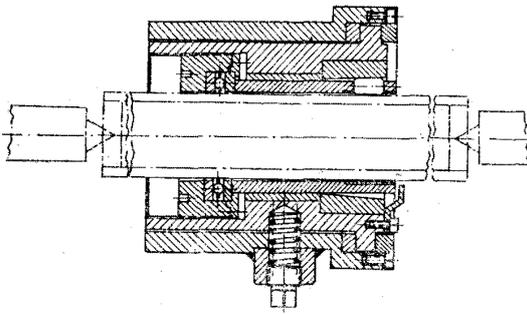
Таблица 2
Морфологическая матрица

A1	A2	A3	A4	A5
B1	B2	B3	B4	
B1	B2	B3	B4	B5
G1	G2	G3	G4	
D1	D2	D3	D4	D5
E1	E2			
Ж1	Ж2			
З1	З2			
И1	И2	И3	И4	
K1	K2	K3		

Таблица 3

Известные конструктивные реализации обкатников и их обозначение по морфологической матрице

<p>A1, Б1, В3, Г1, Д1, Е2, Ж1, З1, И1, К1</p>	<p>A1, Б1, В1, Г1, Д2, Е2, Ж1, З1, И1, К1</p>
<p>1</p> 	<p>2</p> 
<p>A1, Б1, В3, Г2, Д2, Е2, Ж1, З1, И1, К2</p>	<p>A1, Б1, В1, Г2, Д2, Е1, Ж1, З1, И1, К2</p>
<p>б)</p> 	<p>б)</p> 
<p>A1, Б1, В1, Г2, Д1, Е2, Ж1, З1, И2, К2</p>	<p>A3, Б1, В3, Г2, Д1, Е2, Ж2, З1, И2, К1</p>
<p>а)</p> 	<p>б)</p> 
<p>A1, Б1, В3, Г2, Д2, Е1, Ж1, З1, И1, К2</p>	<p>A1, Б1, В2, Г1, Д1, Е2, Ж1, З1, И2, К2</p>
	

Продолжение табл. 3	
1	2
A1, Б1, В3, Г2, Д1, Е1, Ж1, З2, И2, К1	А2, Б1, В3, Г2, Д1, Е1, Ж1, З1, И2, К1
	
A1, Б1, В3, Г2, Д5, Е2, Ж2, З2, И4, К1	А1, Б1, В3, Г1, Д5, Е2, Ж2, З2, И4, К1
	

Таким образом, морфологический подход позволяет описать существующие конструкции обкатников, а анализ других сочетаний конструктивных параметров инструмента может помочь в разработке нового инструмента для обработки наружных цилиндрических поверхностей методом ППД роликами. Например, в литературе не встречается конструкций с регулируемой установкой роликов на угол самоподачи. А такой инструмент нашел бы применение в качестве экспериментального для изучения влияния угла установки дефор-

мирующих роликов на другие параметры обработки.

Список литературы

1. Инструмент для чистовой обработки металлов давлением. Ю.Г. Шнейдер. – Л.: «Машиностроение», 1970. – 248 с. Табл. 29 Илл. 126.
2. Коновалов Е.Г., Сидоренко В.А. Чистовая и упрочняющая ротационная обработка поверхностей. – Минск: Выш. школа, 1968. – 364 с.
3. Основы инженерного творчества. А.И. Половинкин: Учеб. пособие. – Волгоград: ВолгПИ, 1984. – 364 с.
4. Руководство по проектированию процессов чистового накатывания поверхностей. В.С. Парфиянович. – Минск: Полымя, 1983. – 88 с.

УДК 677.024

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ МЕТОД РАСЧЕТА НОРМ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ ПРИГОТОВИТЕЛЬНОГО ОТДЕЛА ТКАЦКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Назарова М.В., Фефелова Т.Л.

Камышинский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», Камышин, e-mail: ttp@kti.ru

В статье приведены результаты выполнения исследовательской работы по разработке автоматизированного метода расчета норм производительности оборудования приговорительного отдела ткацкого производства. В ходе выполнения работы разработаны алгоритмы автоматизированного расчета норм производительности оборудования приговорительного отдела ткацкого производства. Предлагаемые методы автоматизированного расчета норм производительности и коэффициентов полезного времени работы оборудования позволяют в короткие сроки производить расчеты по нормированию труда.

Ключевые слова: приговорительный отдел, нормирование труда, производительность оборудования

AUTOMATED METHODS OF CALCULATING THE PERFORMANCE OF THE HARDWARE IN THE PREPARATORY DEPARTMENT OF WEAVING

Nazarova M.V., Fefelova T.L.

Kamyshin Technological Institute (branch) of Volgograd State Technical University, Kamyshin, e-mail: ttp@kti.ru

The article presents the results of research on the development of an automated method for calculating the performance of the equipment prep department of weaving production. In the course of the work was developed the algorithm of the automated method of calculation of performance standards on the of the equipments prep department of weaving production. Proposed methods for the automated calculation of the performance and the efficiency of the equipment allows to quickly make calculations on Labor norms.

Keywords: prep department, regulation of labor, equipment performance

Ткань формируется из нитей в результате осуществления ряда механических процессов. Основными технологическими операциями (переходами) являются перематывание нитей основы и утка, снование, шлихтование, пробирание и/или привязывание основы, собственно ткачество, чистка, контроль и учет суровой ткани. Некоторые из перечисленных переходов могут исключаться из технологической цепочки (в зависимости от вида вырабатываемой ткани и используемой пряжи, от типа ткацких станков).

Основа и уток перед процессом ткачества проходят ряд подготовительных операций, выполняемых с помощью соответствующих машин (мотальных, сновальных, шлихтовальных и др.). Эти машины, как правило, не агрегированы, и поэтому процесс обработки после каждой операции прерывается. Таким образом, по форме движения предмета труда ткацкое производство является прерывным. В связи с этим возникает необходимость в транспортировке продукта от одной машины к другой, в накоплении определенных запасов полуфабрикатов после обработки на машинах и перед обработкой полуфабрикатов на последующих машинах.

Прерывная форма движения предмета труда сопряжена с различными потерями. Увеличивается длительность цикла обработки, требуются дополнительные оборотные средства в связи с увеличением незавершенного производства, затрачивается значительное количество труда на съём полуфабрикатов и питание ими последующих машин, а также их транспортировку. Необходимо также дополнительная площадь для размещения полуфабрикатов.

Таким образом, прерывность производственного процесса в ткачестве обуславливается:

- 1) большими различиями в производительности ткацких станков и машин приговорительного цеха;
- 2) изменением формы обрабатываемого продукта;
- 3) необходимостью подбора партий для обработки и т.д.

От правильно организованной работы оборудования приговорительного цеха в значительной степени зависит качество подготовки основ и, следовательно, успешная работа ткацких станков.

Особенностью организации труда на ткацких предприятиях является многостаночное обслуживание (мотальных машин

и автоматов, ткацких станков). В то же время, обслуживание целого ряда машин (сновальных, шлихтовальных, узловязальных, проборных, стригально-чистильных, мерильно-контрольных) весьма трудоемко и каждую машину обслуживает один рабочий.

Поэтому задача определения оптимальных условий протекания процессов на ткацком оборудовании является актуальной. Одним из элементов оптимизации является нормирование труда.

Особенностью нормирования труда является определение производительности оборудования, и в частности – теоретической его производительности. Основными параметрами, определяющими теоретическую производительность различного оборудования ткацкого производства, являются: скорость движения рабочих органов оборудования, линейная плотность перерабатываемой пряжи (нитей) и число нитей, находящихся в переработке.

Процесс расчета производительности для однотипного оборудования занимает значительное количество времени инженера-разработчика технологического режима выработки ткани.

Поэтому автоматизация этого труда позволит в значительной мере снизить затраты на разработку технологических режимов и повысить производительность труда.

Для разработки метода расчета норм производительности оборудования przygotowательного отдела ткацкого производства были разработаны алгоритмы автоматизированного расчета нормировочных карт мотальной машины, партионной и ленточной сновальной машин, шлихтовальной и узловязальных машин на примере расчета карт на ООО «Камышинский текстиль» для тканей различного ассортимента.

В данной научно-исследовательской работе разработанные алгоритмы расчета норм производительности оборудования przygotowательного отдела включают следующие этапы:

I этап – ввод исходных данных:

1) оборудование, планируемое к использованию;

2) информация, включающая параметры работы оборудования (скорость рабочих органов машин, величина паковок, уровень обрывности нитей и др.), которая зависит от технических характеристик оборудования и ассортимента вырабатываемой продукции;

3) информация, включающая нормативы времени на выполнение рабочих приемов, вводимая пользователем.

II этап – расчет норм производительности оборудования в соответствии с действующей в промышленности методикой в приведенной ниже последовательности:

1) рассчитывается часовая теоретическая производительность оборудования сновальных машин, кг/ч:

$$A_T^{CH} = 60 \cdot v_{CH} \cdot T_o \cdot n_{OV} \cdot 10^{-6}, \quad (1)$$

где v_{CH} – скорость снования, м/мин;
 T_o – линейная плотность нитей основы, текс;

n_{OV} – число нитей на сновальном валике шлихтовальных машин, кг/ч:

$$A_T^{SHL} = 60 \cdot v_{SHL} \cdot T_o \cdot n_o \cdot 10^{-6}, \quad (2)$$

где v_{SHL} – скорость шлихтования, м/мин;

n_o – число нитей в основе.

узловязальной машины, кг/ч:

$$A_T^{UZL} = 60 \cdot n_{UZL} \cdot \frac{G'_H}{n_o}, \quad (3)$$

где n_{UZL} – скорость узловязания, узл./мин;

G'_H – сопряженная (фактическая) масса ткацкого навоя, текс.

норма выработки проборщицы (так как процесс пробирания осуществляется вручную), кг/г:

$$H'_B^{проб} = H'_B \cdot \frac{G'_H}{n_o}, \quad (4)$$

где H'_B – норма выработки проборщицы, нитей в час, зависит от числа нитей в основе и числа ремизок в приборе, принимается по отраслевым справочникам.

2) рассчитывается основное технологическое время наработки единицы продукции исходя из длины продукта на паковке (L) и линейной скорости его наматывания (сматывания):

$$t_M = 60 \times L / V. \quad (5)$$

3) определяется вспомогательное технологическое время на единицу продукции $t_{вн}$, необходимое для поддержания непрерывности технологического процесса и включающее перерывы в работе оборудования, связанные с питанием машин, съемом наработанной продукции, ликвидацией обрывов и т.п.

4) при многостаночном обслуживании определяется время перерывов в работе оборудования из-за совпадения остановов на единицу продукции t_c .

5) определяется коэффициент K_a , учитывающий потери в работе оборудования, связанные с необходимостью постоянного поддержания непрерывности технологического процесса.

$$K_a = \frac{t_M}{t_M + t_{вн} + t_c} \quad (6)$$

6) определяются перерывы в работе машины T_p , связанные с уходом за рабочим местом и отдыхом и личными надобностями рабочего.

7) определяется коэффициент K_6 , который характеризует потери времени, связанные с необходимостью ухода за оборудованием.

$$K_6 = \frac{T_{cm} - T_6}{T_{cm}} \quad (7)$$

8) определяется коэффициент полезного времени машины

$$K_{пв} = K_a \cdot K_6 \quad (8)$$

9) рассчитывается норма производительности оборудования

$$H_m = A_t \cdot K_{пв} \quad (9)$$

III этап – составление выходного документа: нормировочной карты оборудования приговорительного отдела.

На основе разработанного алгоритма в среде программирования MathCad были составлены программы автоматизированного расчета норм производительности и $K_{пв}$ оборудования приговорительного отдела [3–7].

Разработанный комплекс программ автоматизированного расчета норм производительности и $K_{пв}$ оборудования приговорительного отдела ткацкого производства обеспечивает выполнение следующих функций:

- расчет теоретической производительности мотального, сновального, шлихтовального, узловязального оборудования и проборных станков;
- расчет времени простоев оборудования по технологическим причинам;
- расчет времени занятости рабочего выполнением рабочих приемов;
- расчет затрат времени на обслуживание рабочего места;
- расчет нормы обслуживания оператора мотальных машин;
- расчет коэффициента полезного времени оборудования;
- расчет норм производительности оборудования;
- расчет нормы выработки в проборном отделе.

Разработанный комплекс программ позволяет сократить время расчетов коэффициентов полезного времени работы оборудования, нормы производительности и нормы выработки рабочих. Программа позволяет получить выходной документ – «Нормировочная карта», в котором со-

держатся характеристики оборудования, перерабатываемой пряжи, вырабатываемой ткани, входящих и выходящих паковок, организационных условий, а также расчет основных коэффициентов и норм. Причем все промежуточные необходимые численные данные хорошо визуализированы, то есть весь алгоритм расчета виден в привычной форме записи.

Выводы

1. Проведен анализ методов расчета технико-экономических показателей ткацкого производства [1, 2].

2. Разработаны алгоритмы автоматизированного расчета норм производительности оборудования приговорительного отдела ткацкого производства.

3. Разработаны автоматизированные методы расчета норм производительности оборудования приговорительного отдела ткацкого производства [3–7].

4. Даны рекомендации по использованию разработанных программ в производстве и учебном процессе.

Список литературы

1. Назарова М.В., Давыдова М.В. О создании алгоритма автоматизированного расчета экономической эффективности работы текстильных предприятий // Современные проблемы науки и образования. – 2008. – № 1. – С. 60–66.
2. Назарова М.В. Автоматизированный расчет технико-экономических показателей ткацкого производства // Технология текстильной промышленности. – 2008. – № 4. – С. 118–126.
3. Свид. о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2015612810 РФ. Расчёт нормы производительности и коэффициента полезного времени работы мотальной машины / М.В. Назарова, А.А. Завьялов, Т.Л. Фефелова.
4. Свид. о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2015610438 РФ. Расчёт норм производительности и коэффициента полезного времени партионной сновальной машины / М.В. Назарова, Т.Л. Фефелова, Л.Б. Трифонова. Опубликовано 12.01.2015.
5. Свид. о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2015610204 РФ. Расчёт норм производительности и коэффициента полезного времени шлихтовальной барабанной машины / М.В. Назарова, Т.Л. Фефелова, А.А. Завьялов. Опубликовано 12.01.2015.
6. Свид. о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2015614265 РФ. Расчёт норм производительности и коэффициента полезного времени ленточной сновальной машины / М.В. Назарова, Л.Б. Трифонова, Т.Л. Фефелова, А.А. Завьялов. Опубликовано 13.04.2015.
7. Свид. о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2015613342 РФ. Расчёт норм производительности и норм выработки в проборном отделе ткацкого производства / М.В. Назарова, Т.Л. Фефелова, Л.Б. Трифонова. Опубликовано 12.03.2015.
8. Свид. о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2015612850 РФ. Расчёт норм производительности оборудования в товаробраковочном отделе ткацкого производства / М.В. Назарова, Т.Л. Фефелова, А.А. Завьялов. Опубликовано 26.02.2015.

УДК 677.024

**ИЗУЧЕНИЕ СТЕПЕНИ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ
ТКАЦКОГО СТАНКА НА ПРОЧНОСТЬ ПЕТЕЛЬНОЙ ТКАНИ****Назарова М.В., Романов В.Ю.***Камышинский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет», Камышин, e-mail: ttp@kti.ru*

В статье рассматривается вопрос об определении оптимальных технологических параметрах выработки петельной ткани, обладающей максимальной прочностью. В результате проведенных исследований была получена математическая модель зависимости прочности от заправочных параметров ткацкого станка СТБМ-180. На основе полученной математической модели методом канонического преобразования модели, получены оптимальные технологические параметры выработки петельной ткани. Таким образом, для получения петельной ткани, обладающей максимальной разрывной нагрузкой ткани по направлению основных нитей и уточных нитей необходимо на ткацком станке установить следующие параметры: заправочное натяжение коренной основы 46 сН, заправочное натяжение петельной основы 30 сН, величину задней части зева 360 мм. Полученные оптимальные параметры изготовления петельной ткани обеспечивают стабильное протекание технологического процесса ткачества и получения ткани с заданными свойствами, а также приводят к улучшению её механических свойств.

Ключевые слова: петельные ткани, прочность, оптимизация**INVESTIGATE THE DEGREE OF INFLUENCE OF TECHNOLOGICAL
PARAMETERS OF THE LOOM ON STRENGTH TERRY FABRIC****Nazarova M.V., Romanov V.Y.***Kamyshin Technological Institute (branch) of Volgograd State Technical University, Kamyshin, e-mail: ttp@kti.ru*

The article deals with the question of determining the optimal process parameters generation terry fabric, which would have the maximum strength. As a result conducted research was obtained the mathematical model dependence of the strength of the initial parameters of the loom STBM-180. On the basis of a mathematical model by the method of canonical transformation model were obtained optimal technological parameters of development of the terry fabric. Thus, to produce the terry fabric having a maximum tensile load in the direction of the fabric warp yarns and weft yarns, on the loom must set the following parameters: the initial tension of the ground warp yarns 46 cN, the initial tension of the looping warp yarns 30 cN, largest back of the shed 360 mm. These optimal parameters of manufacturing of terry cloth provides a stable technological process of weaving and produce fabrics with desired properties, and also lead to an improvement of its mechanical properties.

Keywords: terry cloth, fabric resistance to abrasion, optimization

Одной из наиболее важных целей стратегии развития легкой промышленности в Российской Федерации на период до 2025 года, является сохранение и развитие существующих успешных сегментов отрасли.

Кроме того, с учетом социально-экономических и внешнеэкономических реалий для отрасли в краткосрочной перспективе открываются дополнительные возможности по импортозамещению во многих сегментах легкой промышленности. Одним из направлений импортозамещения является уменьшение себестоимости выработки высококачественных тканей без потери их эксплуатационных свойств.

Поэтому целью данной работы является поиск оптимальных технологических параметров выработки тканей высокого качества, а также повышения их эксплуатационных свойств без дополнительных затрат.

Как известно, в процессе эксплуатации ткань подвергается различного рода воздействиям: физико-химическим, меха-

ническим, биологическим и др. Факторы, меняющие структуру ткани, действуют, как правило, не по отдельности, а в том или ином сочетании, в зависимости от целевого назначения ткани, поэтому в данной работе предлагается использовать методы исследования и оптимизации для определения значений заправочных параметров, непосредственно влияющих на разрывные характеристики петельной ткани.

Анализ научных работ по данной тематике [1, 2, 6, 7] показал, что критериями оптимизации работы ткацкого станка могут быть: производительность ткацкого станка, обрывность, из другой группы факторов – свойства ткани: прочность, растяжимость, упругость, долговечность, воздухопроницаемость и износостойкость.

Так, например, А.Г. Севостьянов в своих работах [6, 7] по оптимизации технологического процесса образования ткани рекомендует определять влияние отдельных факторов на критерии оптимизации. К числу

таких он относит факторы, определяющие заправку ткацкого станка – частота вращения главного вала станка, величина заступа, величина заправочного натяжения, натяжение нитей основы в ветвях зева у опушки ткани к моменту начала прибора, натяжение уточной нити в момент перекрытия её нитями основы, положение скала относительно грудницы и другие.

Другая группа – факторы, определяющие строение вырабатываемой ткани по основе и по утку, вид переплетения, вид пряжи, коэффициент наполнения ткани по утку, фаза строения ткани и другие.

Критериями оптимизации работы ткацкого станка может быть производительность станка, обрывность и ещё одна группа факторов – свойства ткани: прочность, растяжимость, упругость, долговечность, воздухопроницаемость, водопоглощаемость и другие.

Автор предлагает начинать оптимизацию с проведения отсеивающих экспериментов с целью ранжирования факторов по степени их влияния на критерии оптимизации. Затем следует проводить экстремальные эксперименты симплексным планированием или эксперименты с крутым восхождением по градиенту. Оба вида эксперимента должны завершаться получением математической модели в виде полинома второго порядка. С помощью полученного полинома, определяются оптимальные значения уровней факторов.

При испытании текстильных полотен чаще используются полуцикловые разрывные характеристики такие как: разрывная

нагрузка (P_p) – наибольшее усилие, выдерживаемое пробной полоской до разрыва как по направлению нитей основы, так и по направлению нитей утка.

В данной работе решается задача нахождения оптимальных технологических параметров для выработки петельной ткани на ткацком станке СТБМ-180, обладающей максимальной прочностью.

Базой для проведения исследований по определению свойств петельной ткани являлась лаборатория ткачества Камышинского технологического института (филиала) Волгоградского государственного технического университета.

В качестве объекта исследования была выбрана хлопчатобумажная петельная ткань, вырабатываемая на ткацком станке СТБМ-180 [3]. Надо отметить, что особенностью строения петельной ткани является то, что для её выработки требуется две системы основных и одна система уточных нитей.

Для определения разрывных характеристик текстильных полотен была применена разрывная машина FP-10. Испытанию на разрывной машине подвергались пробные полоски шириной 50 мм, зажимной длиной 200 мм. Скорость движения нижнего зажима принималась равной 110 мм/мин.

Из опыта работы ткацких фабрик и результатов анализа научных источников [4] известно, что наибольшее влияние на свойства ткани оказывают следующие заправочные ткацкого станка: X_1 – заправочное натяжение коренной основы, сН; X_2 – заправочное натяжение петельной основы, сН; X_3 – величина задней части зева (вынос зева), мм [4, 5].

Таблица 1

Результаты эксперимента по плану Бокс-3 [5]

№ п/п	X_1 , сН		X_2 , сН		X_3 , мм		Разрывные характеристики	
	код.	нат.	код.	нат.	код.	нат.	по основе	по утку
							P_p , кгс	P_p , кгс
1	+	70	+	40	+	410	69,0	52,2
2	-	40	+	40	+	410	66,9	52,2
3	+	70	-	20	+	410	67,8	48,8
4	-	40	-	20	+	410	66,0	48,4
5	+	70	+	40	-	310	68,6	52,8
6	-	40	+	40	-	310	68,6	55,8
7	+	70	-	20	-	310	67,4	44,6
8	-	40	-	20	-	310	69,2	57,6
9	+	70	0	30	0	360	66,6	49,2
10	-	40	0	30	0	360	67,4	51,6
11	0	55	+	40	0	360	66,0	50,8
12	0	55	-	20	0	360	69,7	36,8
13	0	55	0	30	+	410	67,7	50,4
14	0	55	0	30	-	310	69,0	48,8

Для изучения влияния технологических параметров выработки петельной ткани на прочность ткани на разрыв использовался метод планирования эксперимента по матрице планирования Бокс-3. В табл. 1 представлены результаты эксперимента по плану Бокс-3.

В результате обработки экспериментальных данных на ПЭВМ получены следующие регрессионные уравнения влияния технологических параметров (X_1 , X_2 , X_3) на разрывные характеристики ткани:

– разрывная нагрузка ткани по направлению нитей основы (кгс)

$$Y_1 = 67,66 + 0,14X_1 - 0,1X_2 - 0,54X_3 + \\ + 0,263X_1X_2 + 0,713X_1X_3 + 0,188X_2X_3 - \\ - 0,606X_1^2 + 0,194X_2^2 + 0,694X_3^2.$$

– разрывная нагрузка ткани по направлению нитей утка (кгс)

$$Y_2 = 46,125 - 1,8X_1 + 2,76X_2 - \\ - 0,76X_3 + 1,2X_1X_2 + 2,05X_1X_3 + \\ + 0,1X_2X_3 + 4,275X_1^2 - 2,325X_2^2 + 3,475X_3^2.$$

На основании анализа уравнений регрессии, характеризующих двухмерные сечения, изучения графического изображения функции отклика можно сделать следующие выводы:

1) максимальное влияние на разрывную нагрузку ткани по направлению нитей основы оказывает вынос зева;

2) максимальное влияние на разрывную нагрузку ткани по направлению нитей утка оказывает заправочное натяжение нитей петельной основы;

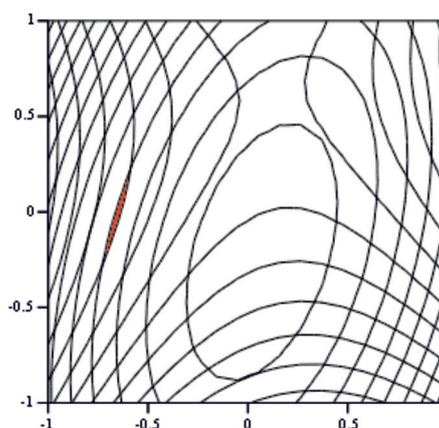
3) при увеличении заправочного натяжения нитей коренной основы разрывная нагрузка ткани по направлению нитей основы увеличивается, а по направлению нитей утка уменьшается;

4) при увеличении заправочного натяжения нитей петельной основы разрывная нагрузка ткани по направлению нитей основы уменьшается, а по направлению нитей утка увеличивается;

5) при увеличении выноса зева разрывная нагрузка ткани по направлению нитей основы и утка уменьшается.

В качестве метода оптимизации использовался метод канонического преобразования математической модели, в результате которого были получены поверхности отклика и их сечения. Для решения многокритериальной задачи оптимизации ис-

пользовался метод наложения сечений поверхностей отклика (рисунок).



Сечения поверхностей отклика влияния технологических параметров выработки петельной ткани на прочность ткани (при фиксированном факторе $X_3 = 0$)

В результате анализа этих сечений были получены следующие оптимальные параметры выработки петельной ткани, позволяющих вырабатывать ткань с максимальной прочностью, представленные в табл. 2.

Таблица 2

Факторы	Кодированное значение	Натуральное значение
X_1 , сН	-0,6	46
X_2 , сН	0	30
X_3 , мм	0	360

Установка полученных оптимальных технологических параметров в ткацком производстве позволит вырабатывать петельные ткани с максимальной разрывной нагрузкой ткани по направлению нитей основы 67,4 кгс и по направлению нитей утка 48,7 кгс.

Выводы

1. В результате проведенных экспериментальных исследований установлена математическая зависимость критериев оптимизации (разрывная нагрузка по основе и утку) от исследуемых параметров заправки ткацкого станка: заправочное натяжение коренной основы, заправочное натяжение петельной основы, величина задней части зева.

2. Определены следующие оптимальные технологические параметры изготовления петельной ткани с максимальной раз-

рывной нагрузкой ткани по направлению нитей основы и утка: заправочное натяжение коренной основы 46 сН, заправочное натяжение петельной основы 30 сН, величина задней части зева 360 мм.

3. Полученные оптимальные параметры изготовления петельной ткани на ткацком станке СТБМ-180 обеспечивают стабильное протекание технологического процесса ткачества и получения ткани с заданными свойствами, а также приводят к улучшению её физико-механических свойств.

Список литературы

1. Назарова М.В., Бойко С.Ю., Романов В.Ю. Разработка оптимальных технологических параметров выработки ткани обладающей теплозащитными свойствами // Международный журнал экспериментального образования. – 2013. – № 10–2. – С. 391–396.
2. Назарова М.В., Романов В.Ю. Определение оптимальных заправочных параметров строения петельной ткани // Современные проблемы науки и образования. – 2007. – № 4. – С. 92–98.
3. Назарова М.В., Романов В.Ю. Разработка оптимальных технологических параметров выработки ткани сатин в среде программирования Mathcad // Успехи современного естествознания. – 2013. – № 12. – С. 73–76.
4. Романов В.Ю. Определение оптимальных параметров изготовления хлопчатобумажной ткани // Известия вузов «Технология текстильной промышленности». – 2008. – № 2С. – С. 64–66.
5. Романов В.Ю. Разработка оптимальных технологических параметров выработки петельной ткани. Дисс. канд. техн. наук. – М., 2009. – 201 с.
6. Севостьянов А.Г. Методы и средства исследования механико-технологических процессов текстильной промышленности. – М.: Легкая индустрия, 1980. – 392 с.
7. Севостьянов А.Г., Севостьянов П.А. Оптимизация механико-технологических процессов текстильной промышленности. – М.: Легкпромбытиздат, 1991. – 256 с.

УДК 677.024

РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНЫХ МЕТОДОВ НОРМИРОВАНИЯ ТРУДА В ТКАЦКОМ ЦЕХЕ

Назарова М.В., Фелелова Т.Л.

Камышинский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», Камышин, e-mail: ttp@kti.ru

В статье приведены результаты выполнения исследовательской работы по разработке автоматизированных методов расчета производительности ткацких станков различных конструкций. В ходе выполнения работы разработаны алгоритмы автоматизированных методов расчета производительности ткацких станков. Предлагаемые программы автоматизированного расчета производительности бесчелночных ткацких станков позволяют в короткие сроки рассчитать коэффициенты полезного времени и производительность, нормы обслуживания и нормы выработки для следующих типов ткацких станков: бесчелночного ткацкого станка типа СТБ, пневморapiрного ткацкого станка типа АТПР, пневматического ткацкого станка типа П, пневморapiрного ткацкого станка для выработки бархата АТПРВ-160.

Ключевые слова: норма времени, норма производительности, норма выработки, норма обслуживания, ткацкие станки

DEVELOPMENT OF EFFECTIVE METHODS OF RATIONING OF WORK IN THE WEAVING SHOP

Nazarova M.V., Fefelova T.L.

Kamyshin Technological Institute (branch) of Volgograd State Technical University, Kamyshin, e-mail: ttp@kti.ru

The article presents the results of research on the development of automated methods for calculating performance of weaving machines of various designs. In the course of the work were developed the algorithms of automated methods for calculating performance of weaving machines. The proposed programs of automated calculation of performance shuttleless weaving machines allows a short time calculate the norm of time and performance, service area and norm production of a weaver for the following types of weaving machines: projectile weaving machines type STB, air-rapier weaving machines type ATPR, air-jet weaving machines type P, air-rapier weaving machines for production of velvet ATPRV-160.

Keywords: norm of time, norm production, norm development, the service area, weaving machines

Организация труда на предприятии – это система мероприятий, обеспечивающая рациональное использование рабочей силы, которая включает соответствующую расстановку людей в процессе производства, методы нормирования, организацию рабочих мест и их обслуживание.

Одним из важных направлений организации труда на предприятии является его нормирование. Для нормирования труда используют различные нормы.

Поскольку в текстильном производстве основные работы, направленные на изменение свойств предмета труда, выполняются с помощью машин, станков, агрегатов, нормы затрат труда зависят от производительности оборудования.

Норма производительности машины (станка, агрегата) – это количество единиц продукции, вырабатываемой (перерабатываемой) в единицу времени (обычно за час).

Ткацкое производство относится, как правило, к производствам массового типа, которое характеризуется постоянством выпуска ограниченного числа видов продук-

ции в больших количествах и загрузкой рабочих мест одинаковыми операциями.

Наличие в цехах однотипного оборудования способствует организации многостаночной работы как основных, так и вспомогательных рабочих, облегчает ремонт оборудования и обеспечение его деталями.

Основным видом оборудования ткацкого производства является ткацкий станок. В зависимости от вида волокна, назначения и особенностей вырабатываемой ткани применяются различные типы бесчелночных ткацких станков: рапирные, пневматические и др.

Мощность фабрики (по выпуску тканей) определяется в основном количеством установленных ткацких станков и их производительностью.

Производительность ткацких станков значительно ниже производительности машин приготовительного цеха, поэтому ткацких станков на фабрике значительно больше. Следовательно, экономические результаты работы ткацкого производства определяются, главным образом, результатами работы ткацкого цеха.

Расчет производительности ткацких станков различных конструкций и составление нормировочных карт при выработке тканей разнообразного ассортимента требует значительных затрат рабочего времени инженера. Поэтому актуальной является задача разработки программ автоматизированного расчета норм производительности для ткацких станков различных конструкций и автоматизированного составления нормировочных карт.

Для разработки программ автоматизированного расчета нормировочных карт ткацких станков была использована методика расчета норм производительности труда и оборудования, принятая в легкой промышленности. На основе этой методики были составлены алгоритмы разработки нормировочных карт для следующих типов ткацких станков:

- 1) бесчелночного ткацкого станка типа СТБ;
- 2) пневморاپирного ткацкого станка типа АТПР;
- 3) пневматического ткацкого станка типа П;
- 4) пневморاپирного ворсового ткацкого станка АТПРВ-160.

Разработанные в данной работе алгоритмы автоматизированного расчета норм производительности труда и оборудования, включают следующие этапы:

1. Ввод исходных данных (характеристики ткацкого станка, суровой ткани, входящих и выходящих паковок, организационных условий).

2. Определение часовой теоретической производительности ткацкого станка в погонных и квадратных метрах, а также уточинах и метротоучинах:

$$A_1 = \frac{6 \cdot n \cdot K_n}{P_y} \quad (1)$$

$$A_2 = \frac{6 \cdot n \cdot K_n \cdot B_c}{P_y} \quad (2)$$

$$A_3 = 60 \cdot n \cdot K_n \quad (3)$$

$$A_4 = 60 \cdot n \cdot K_n \cdot B_c \quad (4)$$

где n – показатель скоростного режима ткацкого станка за минуту; P_y – плотность ткани по утку на 10 см; K_n – число полотен, B_c – ширина суровой ткани, м.

3. Определение основного технологического времени наработки единицы продукции t_m , с:

$$t_m = 3600 / A. \quad (5)$$

4. Определение вспомогательного технологического времени на единицу про-

дукции $t_{в.п.}$, необходимого для поддержания непрерывности технологического процесса и включающее перерывы в работе ткацкого станка, связанные с питанием станка, съемом наработанной продукции, ликвидацией обрывов и т.п. При расчете перерывов группы $t_{в.п.}$ устанавливают также занятость основного рабочего на одной машине за время наработки единицы продукции $t_{зр}$.

$$t_{в.п.} = \sum (m_i \cdot r_i \cdot t_i \cdot K_i / w_i) \quad (6)$$

где m_i – число рабочих органов машины, одновременно прекращающих технологический процесс; r_i – число одноименных вспомогательных рабочих приемов на единицу продукции; t_i – длительность выполнения одного рабочего приема; K_i – коэффициент неодновременности; w_i – число рабочих, одновременно участвующих в ликвидации перерыва.

$$t_{зр} = \sum r_i \cdot t_i \quad (7)$$

5. Определение перерывов в работе машины T_6 , связанных с уходом за рабочим местом. В этой группе перерывов учитывают простои оборудования из-за мелкого ремонта и наладки, обмахивания и смазки ткацкого станка, а также самообслуживание рабочего. Время T_6 (в отличие от $t_{в.п.}$ и t_c) рассчитывают за смену.

6. Определение максимальной нормы обслуживания ткача:

$$H_{o_{max}} = \frac{t_m + t_{в.п.}}{t_{зр}} \cdot K_{зр} \cdot K_c \cdot K_d$$

7. Определение коэффициента полезного времени, который показывает, какую долю времени машина работает, производя продукцию. При этом учитываются перерывы, возникающие в связи с поддержанием и восстановлением технологического процесса (они называются перерывами по группе «а») и перерывы, возникающие в связи с уходом за машинами, а также отдыхом и личными надобностями рабочего (они называются перерывами по группе «б»). Первые учитываются коэффициентом K_a , вторые – коэффициентом K_b .

8. Определение часовой нормы производительности ткацкого станка:

$$H_m = A \times K_{пв}. \quad (11)$$

9. Определение часовой нормы выработки ткача:

$$H_b = H_o \times H_m. \quad (12)$$

10. Получение выходного документа.

На основе разработанных алгоритмов в среде программирования MathCad были составлены программы автоматизирован-

ного расчета нормировочной карты ткацкого станка [3–6]. Выбор данного программного обеспечения обусловлен следующими функциональными возможностями:

- выполнение в компьютере разнообразных математических и технических расчеты;
- наглядное представление данных в виде диаграмм и графиков;
- ввод и редактирование текстов, как в текстовом процессоре;
- осуществление импорта-экспорта, обмена данными с другими программами;
- обеспечение простоты выполнения всевозможных операций;
- математические выражения на экране имеют точно такой вид как в книге.

Разработанные автоматизированные расчеты норм производительности и Кпв ткацкого станков различных конструкций обеспечивает выполнение следующих функций:

- расчет теоретической производительности ткацкого станка;
- расчет времени простоя станка по технологическим причинам;
- расчет времени занятости ткача выполнением рабочих приемов;
- расчет затрат времени на обслуживание рабочего места;
- расчет нормы обслуживания ткача;
- расчет коэффициента полезного времени ткацкого станка;
- расчет норм производительности ткацкого станка;
- расчет нормы выработки ткача.

Разработанные программы позволяют в короткие сроки рассчитать коэффициент полезного времени и нормы производительности ткацких станков, норму обслуживания и норму выработки ткача. Программы позволяют получить выходной документ – «Нормировочная карта ткацкого станка», в котором содержатся характеристики станка и вырабатываемой ткани, входящих и выходящих паковок, организационных условий, а также расчет основных коэффициентов и норм. Причем все промежуточные необходимые численные данные хорошо

визуализированы, то есть весь алгоритм расчета виден в привычной форме записи.

Выводы

1. Проведен анализ работ, посвященных исследованию процесса нормирования труда в ткацком производстве.

2. Проведен анализ методик определения норм производительности оборудования ткацкого производства.

3. Проведен анализ автоматизированных методов расчета технико-экономических показателей ткацкого производства [1, 2, 3].

4. Разработаны алгоритмы автоматизированного расчета норм производительности труда и оборудования для ткацких станков различных конструкций.

5. На основе разработанных алгоритмов созданы автоматизированные методы расчета норм производительности труда и оборудования ткацких станков различных конструкций [3–6].

Список литературы

1. Назарова М.В., Давыдова М.В. О создании алгоритма автоматизированного расчета экономической эффективности работы текстильных предприятий // Современные проблемы науки и образования. – 2008. – № 1. – С. 60–66.
2. Назарова М.В. Автоматизированный расчет технико-экономических показателей ткацкого производства // Технология текстильной промышленности. – 2008. – № 4. – С. 118–126.
3. Свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2014660401 РФ. Расчет норм производительности и коэффициента полезного времени бесчелночного ткацкого станка типа СТБ / Назарова М.В., Фелелова Т.Л., Трифонова Л.Б. Опубликовано 07.10.2014.
4. Свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2015614463 РФ. Расчет нормировочной карты пневморепирного ворсового ткацкого станка АТПРВ-160 / М.В. Назарова, Т.Л. Фелелова, Л.Б. Трифонова, А.А. Завьялов. Опубликовано 20.04.2015.
5. Свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2015614265 РФ. Расчет нормировочной карты пневматического ткацкого станка / М.В. Назарова, Л.Б. Трифонова, Т.Л. Фелелова, А.А. Завьялов. Опубликовано 13.04.2015.
6. Свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2015613058 РФ. Расчет нормировочной карты пневморепирного ткацкого станка типа АТПР / М.В. Назарова, Т.Л. Фелелова, Л.Б. Трифонова, А.А. Завьялов. Опубликовано 03.03.2015.

УДК 621.787.4

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СИЛЫ ДЕФОРМИРОВАНИЯ ПРИ ППД СООТВЕТСТВУЮЩЕЙ НАЧАЛУ ШЕЛУШЕНИЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПЕРЕНАКЛЕПА ПОВЕРХНОСТИ

Никифоров Н.И.

*Камышинский технологический институт (филиал) Волгоградского государственного
технического университета, Камышин, e-mail: nikiforovni@rambler.ru*

В статье представлено решение задачи определения граничных значений силы деформирования при которых возникает недопустимое ухудшение шероховатости поверхности обрабатываемой ППД роликами конического профиля. За основу принята зависимость полученная В.М. Браславским [1] для роликов бочкообразного профиля. Преобразование принятой зависимости произведено на основе рассмотрения зоны контакта конического ролика как двух зон – зоны внедрения и сбega, для которых имеется методика определения геометрических параметров контакта. В результате получена математическая зависимость позволяющая для заданных условий определять величины сил деформирования, превышение которых ведет к шелушению обработанной поверхности.

Ключевые слова: ППД, поверхностное пластическое деформирование, конический ролик, сила деформирования

DETERMINATION OF DEFORMATION FORCE WHEN SPD CORRESPONDING START PEELING AS A RESULT OF THE PERENAKLEPA SURFACE

Nikiforov N.I.

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

The article presents the task of determining the boundary values of the deformation forces under which cause an invalid deterioration of surface roughness of cultivated SPD rollers conical profile. The basis adopted dependence obtained V.M. Braslavsky [1] roller barrel profile. The conversion of adopted dependence was based on the consideration in the contact area of the conical roller as two zones—a zone of introduction and sbega, for which there is a method of determining the geometric parameters of the contact. As a result of mathematic dependence allows for specified conditions to determine the magnitude of the force of deformation, the excess of which leads to the flaking surface.

Keywords: SPD, surface plastic deformation, conical roller, the power of deformation

Известно, что обкатывание с силой превышающей определенное значение может привести к перенаклепу и как следствие шелушению обкатанной поверхности. Об этом свидетельствует и наличие экстремума у кривых зависимости шероховатости от погонной силы обкатки (рис. 1) [1].

При обработке жесткими обкатниками это явление может наступить при натяге $\approx 150...175$ мкм [2]. Начало шелушения зависит от механических свойств обкатываемого материала, формы микронеровностей, условий смазки и режима обкатки. В.М. Браславским [1], для бочкообразных роликов, предложено определять это усилие по формуле:

$$P = \frac{5,9 HB^{1,15} \frac{b}{a} \phi^{2,3}}{\left[\frac{1}{r} + \frac{1}{R} + \frac{b}{a} \left(\frac{2}{D_p} + \frac{2}{D_o} \right) \right]^2} \quad (1)$$

где a и b – полуоси эллиптической площадки контакта; ϕ – средний угол вдавливания; D_p , r – диаметр и радиус профиля ролика;

D_o , R – диаметр и радиус кривизны образующей детали.

Покажем как эта зависимость может быть применена для роликов конического профиля. Контурная линия контакта конического ролика с цилиндрической деталью имеет каплевидную форму (рис. 2), причем пятно контакта можно рассматривать как совокупность двух зон: зоны внедрения ролика – a_1 в заготовку и зоны упругого восстановления (сбega) – a_2 . Геометрические параметры контакта могут быть определены по зависимостям приведенным в работе [3].

Приняв, что деформирующее усилие представляет собой равномерно распределенную по длине контакта нагрузку, полное усилие будет равно:

$$P_y = P_{a1} \cdot \frac{2\sqrt{2R_1 \cdot h_m} + a_2}{2\sqrt{2R_1 \cdot h_m}} \quad (2)$$

где P_{a1} – усилие действующее на участке внедрения; a_2 – полуось контакта на участке упруго восстановления; h_m – наибольшая глубина внедрения деформирующего ролика; R_1 – радиус ролика на участке внедрения.

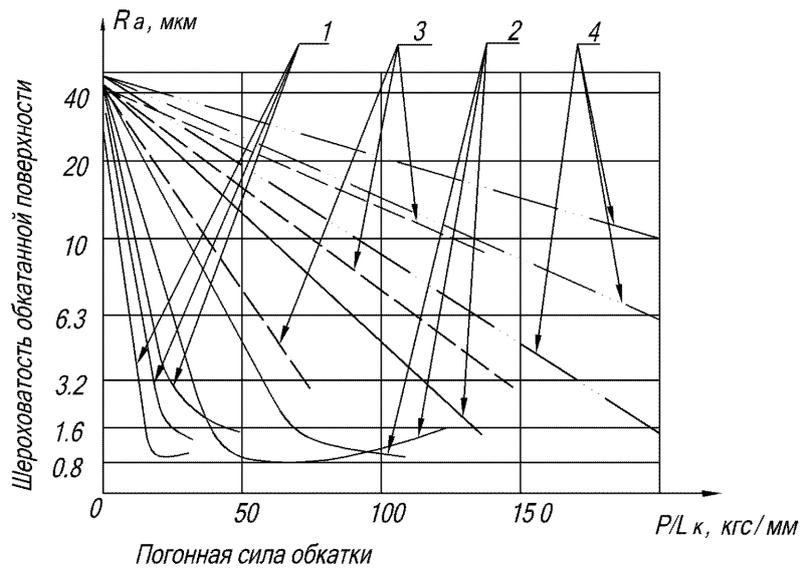


Рис. 1. Зависимость шероховатости от погонной силы обкатки роликами с прямолинейной образующей при диаметре ролика 3 мм (1), 5 мм (2), 12,5 мм (3), 32 мм (4) [1]

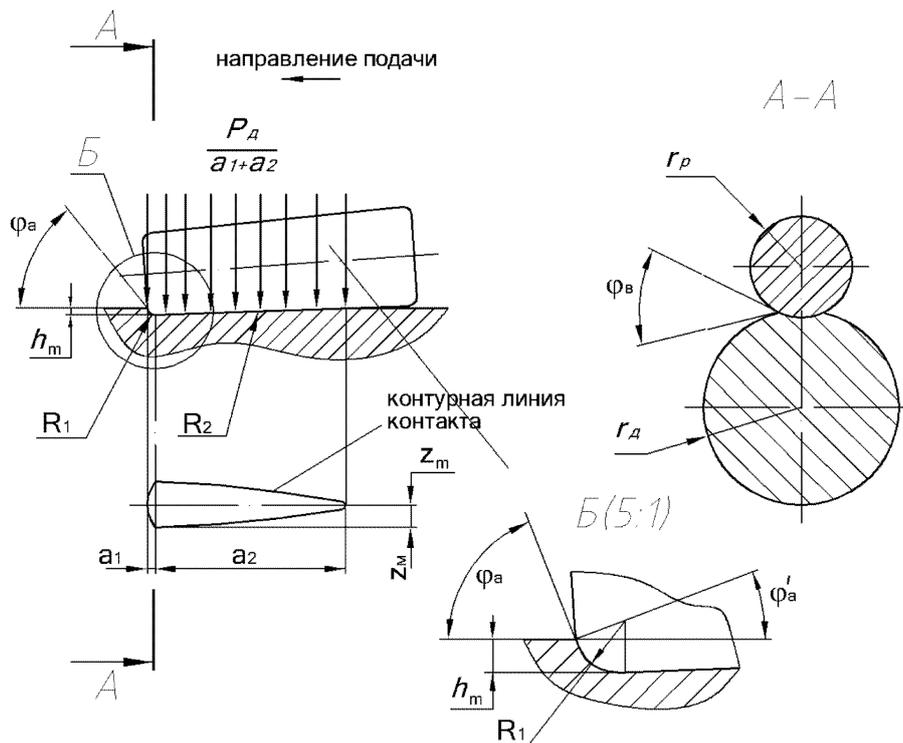


Рис. 2. Схема внедрения конического ролика в поверхность вала

Средний угол вдавливания определяется по формуле:

$$\phi = \frac{\phi_a + \phi_b}{2} \quad (3)$$

где ϕ_a – угол вдавливания в направлении подачи; ϕ_b – угол вдавливания в направлении скорости обкатки.

Для определения угла ϕ_a рассмотрим схему внедрения ролика в направлении подачи (см. рис. 2, Б).

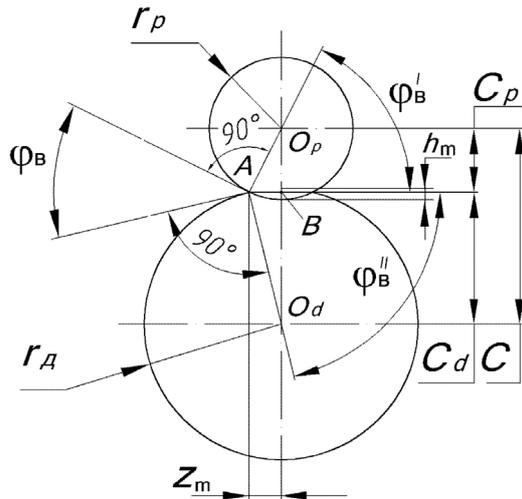


Рис. 3. Схема к определению угла вдавливания в направлении скорости обкатывания

$$\phi_a = 90^\circ - \phi'_a; \sin \phi'_a = \frac{R_1 - h_m}{R_1} = 1 - \frac{h_m}{R_1};$$

$$\phi_a = 90^\circ - \arcsin\left(1 - \frac{h_m}{R_1}\right) \quad (4)$$

Для нахождения угла ϕ_b рассмотрим схему внедрения ролика в сечении перпендикулярном продольной подаче (рис. 3).

Из этой схемы: $\phi_b = 180^\circ - \phi'_b - \phi''_b$

Из прямоугольных треугольников O_pAB и O_dAB :

$$\sin \phi'_b = \frac{C_p}{r_p}; \sin \phi''_b = \frac{C_d}{r_d}$$

С другой стороны:

$$C = C_p + C_d = r_p + r_d - h_m$$

И, следовательно:

$$C_p = r_p + r_d - h_m - C_d$$

Катет $AB = z_m$ из тех же треугольников:

$$z_m = \sqrt{r_d^2 - C_d^2} = \sqrt{r_p^2 - C_p^2}$$

Откуда: $C_d = \sqrt{C_p^2 - r_p^2 + r_d^2}$

Решая совместно полученные уравнения получим:

$$C_p = r_p + r_d - h_m - \sqrt{C_p^2 - r_p^2 + r_d^2}$$

Откуда:

$$C_p = \frac{C}{2} + \frac{r_p^2 - r_d^2}{2C} \quad (5)$$

$$C_d = \frac{C}{2} - \frac{r_p^2 - r_d^2}{2C} \quad (6)$$

Таким образом можно записать для синусов определяемых углов:

$$\sin \phi'_b = \frac{C}{2r_p} + \frac{r_p^2 - r_d^2}{2Cr_p};$$

$$\sin \phi''_b = \frac{C}{2r_d} - \frac{r_p^2 - r_d^2}{2Cr_d}$$

$$\phi_b = 180^\circ - \arcsin\left(\frac{C^2 + r_p^2 - r_d^2}{2Cr_p}\right) - \arcsin\left(\frac{C^2 - r_p^2 + r_d^2}{2Cr_d}\right) \quad (7)$$

Для нахождения отношения $\frac{b}{a}$ применим зависимости [3] для геометрических параметров контакта каплевидной формы:

$$a = \sqrt{2R_1 \cdot h_m};$$

$$b = \sqrt{\frac{2r_d \cdot r_p \cdot h_m}{r_d + r_p - h_m}} \quad (8)$$

Откуда:

$$\frac{a}{b} = \sqrt{\frac{C \cdot h_m}{r_d \cdot r_p}} \quad (9)$$

Усилие, действующее на участке внедрения, будет определяться по формуле:

$$P_{a1} = \frac{5,9HB^{1,15} \sqrt{\frac{r_d \cdot r_p}{Ch_m}} \cdot \phi^{2,3}}{\left(\frac{1}{R_1} + \sqrt{\frac{r_d \cdot r_p}{C \cdot h_m} \left(\frac{1}{r_p} + \frac{1}{r_d}\right)}\right)^2} \quad (10)$$

Подставив полученную зависимость в формулу (2) получим зависимость силы деформирования от геометрических параметров контактной зоны, размеров контактирующих тел, а также механических свойств обрабатываемого материала, при которой возможно шелушение обрабатываемой ППД поверхности:

$$P_y = \frac{5,9HB^{1,15} \sqrt{\frac{r_d \cdot r_p}{Ch_m}} \cdot \phi^{2,3} \cdot (\sqrt{2R_1 h_m} + a_2)}{\left(\frac{1}{R_1} + \sqrt{\frac{r_d \cdot r_p}{C \cdot h_m} \left(\frac{1}{r_p} + \frac{1}{r_d}\right)}\right)^2 \cdot \sqrt{2R_1 h_m}}$$

Список литературы

1. Браславский В.М. Технология обкатки крупных деталей роликами. – 2-е изд. – М.: Машиностроение., 1975. – 160 с.
2. Жасимов М.М. Управление качеством деталей при поверхностном пластическом деформировании. – Алма-Ата: Наука, 1986. – 208 с.
3. Никифоров Н.И. Определение площади контакта при ППД коническими роликами // Современные проблемы науки и образования. – 2010. – № 4 – С. 121–126.

УДК 621.039.58

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ АККУМУЛЯТОРОВ ФАЗОВОГО ПЕРЕХОДА С НАТРИЕВЫМ ТЕПЛОНОСИТЕЛЕМ НА АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯХ ТРЕХКОНТУРНОГО ТИПА

¹Ростунцова И.А., ²Шевченко Н.Ю., ¹Коломоец А.С.

¹ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный технический университет
имени Ю.А. Гагарина», Саратов;

²ФГБОУ ВПО Камышинский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО Волгоградский
государственный технический университет, Камышин, e-mail: kti@kti.ru

В статье рассматривается возможность использования атомных электростанций для покрытия пиковой части графика электрических нагрузок энергосистемы. Представлены схемные решения по возможности использования на атомных электростанциях аккумуляторов теплоты для покрытия переменных графиков электрических нагрузок энергосистемы. Разработана тепловая схема трехконтурной атомной электростанции с аккумулирующим (пиковым) контуром. Определена техническая эффективность включения в тепловую схему атомных электростанций с блоками БН-800 и турбоустановкой К-800-130 аккумулятора фазового перехода (АФП) с натриевым теплоносителем с целью получения дополнительной электрической мощности при сохранении номинальных параметров реакторной установки и парогенератора основной тепловой схемы. Данное решение повышает надежность эксплуатации атомных электростанций с блоками БН-800 и аккумулирующим контуром.

Ключевые слова: схемные решения, аккумулятор фазового перехода, теплоаккумулирующий материал, дополнительная электрическая мощность

THE EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF ACCUMULATORS PHASE TRANSITION WITH SODIUM COOLANT IN NUCLEAR POWER PLANTS WITH THREE CONTOURS

¹Rostovtseva I.A., ²Shevchenko N.J., ¹Kolomoets A.S.

¹FGBOU Saratov State Technical University, Saratov;

²Kamyshin Institute of Technology (branch) of state educational institution of higher professional
Education Volgograd State Technical University, Kamyshin, e-mail: kti@kti.ru

The article considers the possibility of using nuclear power plants to cover peak electrical loads of the chart grid. The article examines the schematics of possible use in nuclear power plants heat accumulators to cover the variable schedules electrical power system loads. Developed three-loop thermal circuit with an accumulation of NPP (peak) circuit. To determine the technical efficiency of the thermal scheme of nuclear power units with bn-800 and the turbo K-800-130 battery phase transition (AFP) with sodium coolant for the purpose of obtaining additional electrical power while maintaining the nominal parameters of the reactor core and steam generator heat circuit. This solution increases the reliability of operation of nuclear power units with bn-800 and the accumulating circuit.

Keywords: circuit solutions, the battery of the phase transition, heat storage material, additional electrical power

Одной из наиболее острых проблем энергетики является проблема покрытия неравномерности графиков суточного, недельного и сезонного электропотребления [1]. К числу перспективных путей решения проблемы повышения маневренности генерирующего оборудования энергосистемы можно отнести использование теплоаккумулирующих систем на традиционно маломаневренных электростанциях, таких как АЭС, АТЭ, ТЭЦ с повышенной теплофикационной нагрузкой, ТЭС, использующих твердое топливо [2]. Тепловое аккумулирование энергии на электростанциях позволяет уменьшить капиталовложения в энергосистеме на сооружение специализированных высокоманевренных установок, а при высокой эффективности теплоаккумулирующего цикла – и экономить топливо, потребляемое специализированны-

ми установками. Кроме этого, одновременно повышается надежность электростанции, так как на ней значительную часть суток (кроме часов стояния пиковых нагрузок) имеется готовый к быстрому вводу в работу пиковый контур [3]. Поэтому применение системы аккумулирования теплоты на тепловых электростанциях и в частности на АЭС является актуальной задачей в плане использования атомных электростанций в широком диапазоне электрических нагрузок.

Аккумулирование тепловой энергии

Аккумулирование тепловой энергии представляет собой процесс накопления тепловой энергии в период ее наибольшего поступления для последующего использования, при этом в процессе накопления энергии производится зарядка аккумуля-

тора, а в процессе ее использования – разрядка. Возможность аккумулирования тепловой энергии основана на использовании физического или химического процесса, связанного с поглощением и выделением теплоты. К основным из них относятся:

- накопление-выделение внутренней энергии при нагреве-охлаждении твердых или жидких тел;
- фазовые переходы с поглощением-выделением скрытой теплоты;
- процесс сорбции-десорбции или обратимая химическая реакция, протекающая с выделением-поглощением тепла.

Отмеченные процессы реализуются в специальных устройствах – аккумуляторах теплоты (АТ). Вещества, используемые для накопления тепловой энергии, называются теплоаккумулирующими материалами (ТАМ). При этом количество аккумулированной энергии зависит от температуры, на которую нагревается ТАМ, и его удельной теплоемкости.

Наибольшее распространение получили аккумуляторы фазового перехода (АФП) с промежуточным теплоносителем, который представляет собой газ или жидкость, осуществляющий перенос теплоты от источника к АФП, при его зарядке, и от АФП к потребителю, при разрядке.

Одним из таких АФП является аккумулятор капсального типа, схема которого представлена на рис. 1.

Он состоит из корпуса, заполненного специальными капсулами, которые, в свою

очередь, заполнены теплоаккумулирующими материалами. Подвод или отвод теплоты в АФП производится посредством теплоносителя, проходящего в пространстве между капсулами.

Основным достоинством таких аккумуляторов является простота конструкции и возможность гибкого выбора компоновочных решений, поскольку капсулами с ТАМ могут заполняться контейнеры произвольной формы.

Оценка эффективности применения аккумулятора фазового перехода с натриевым теплоносителем

Для АЭС трехконтурного типа с реакторными установками типа БН 800 и турбоустановкой К-800-130 рассмотрена эффективность применения аккумулятора фазового перехода, где в качестве ТАМ используется жидкий натрий. Разработана тепловая схема блока с включением аккумулирующего контура (рис. 2).

На выходе из АФП, образовавшийся конденсат, подается на слив в основной деаэрактор, тем самым восполняя расход рабочего тела в цикле до номинального значения D_0^* . Процесс зарядки происходит до тех пор, пока АЭС работает на пониженной нагрузке. Как только нагрузка станции выравнивается до номинального значения, клапаны 1 и 2 закрываются, зарядка прекращается. В тот момент, когда нагрузка начинает превышать номинальное значение (в часы пик), открываются клапаны 3 и 4, начинается разрядка аккумулятора.

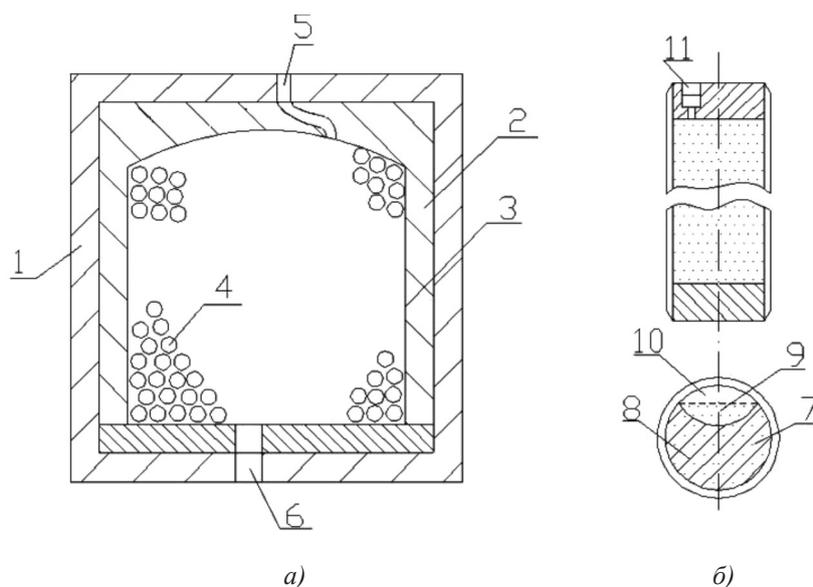


Рис. 1. Схема аккумулятора фазового перехода (а) и цилиндрическая капсула (б). 1 – корпус АФП; 2 – тепловая изоляция; 3 – внутренний сосуд; 4 – теплоаккумулирующие капсулы; 5 – вход/выход пара; 6 – вход/выход воды; 7 – расплавленный металл; 8 – кристаллизованный металл; 9 – полость кристаллизованного металла; 10 – полость расплавленного металла; 11 – пробка

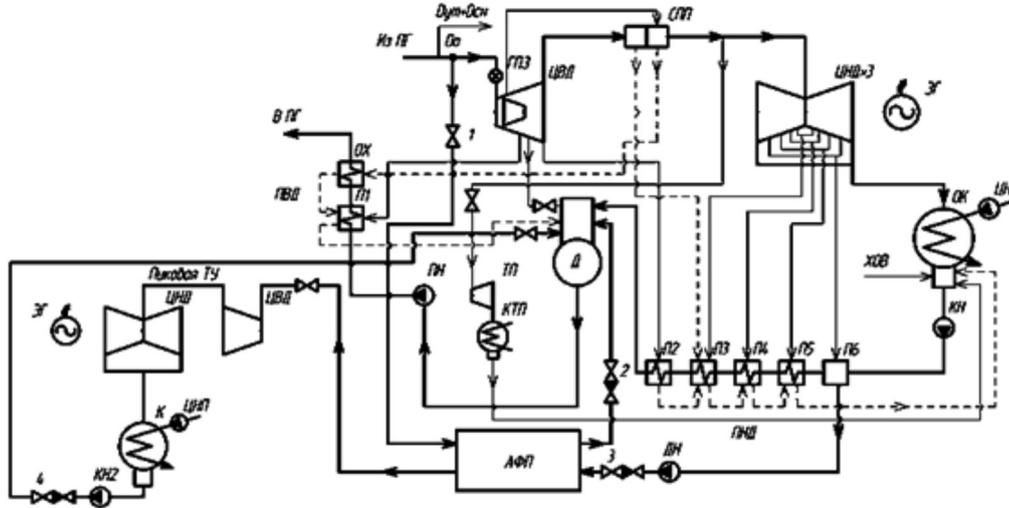


Рис. 2. Принципиальная схема включения аккумулирующего контура в тепловую схему

Дренажный насос (ДН) отбирает необходимую часть основного конденсата, которая уже предварительно частично дегазируется в смешивающем подогревателе П 6. Далее насос закачивает конденсат в АФП, где происходит теплообмен и испарение конденсата. Из АФП выходит пар с номинальными для пиковой турбины параметрами. В турбине пар расширяется, и, образовавшийся в конденсаторе конденсат, прокачивается конденсатным насосом КН2, который, в свою очередь, формирует параметры, необходимые для входа конденсата в основной деаэрактор. Так происходит до тех пор, пока, либо не снизится нагрузка на станции до номинального значения, либо полностью не разрядится аккумулятор. В данной схеме процесс аккумулирования организован таким образом, чтобы сохранялся номинальный режим работы парогенератора и реакторной установки, что повышает надежность эксплуатации тепловой схемы АЭС.

Таблица 1
Исходные данные для расчета пикового контура

Наименование	Значение
Относительная электрическая нагрузка блока с БН-800	0,9
Номинальный расход пара, кг/с	910,49
Начальное давление, МПа	12,75
Начальная температура, °С	485
КПД теплового потока	0,99
Удельная теплоёмкость воды, кДж/(кг·°С)	4,19
Давление насыщения в П6, МПа	0,022
Число часов работы АЭС на пониженной нагрузке, ч/год	2832

Для оценки эффективности включения аккумулирующего пикового контура приняты следующие исходные данные, представленные в табл. 1.

Принято, что разгрузка блока по электрическому графику составляет 10% ($\varphi = 0,9$). Нагрузка, которая приходится на АФП составит: $1 - \varphi = 1 - 0,9 = 0,1$.

Расход и давление пара на входе в пиковый контур определяются из выражений (при условии сохранения начальной температуры на уровне $t_{от}^{афп} = t_0^n = 485^\circ\text{C}$):

$$D_{от}^{афп} = (1 - \varphi) \cdot D_0^n; \quad (1)$$

$$P_{от}^{афп} = (1 - \varphi) \cdot P_0^n; \quad (2)$$

где D_0^n – номинальный расход пара из парогенератора, кг/с;

P_0^n – начальное давление пара на входе в турбину при номинальном режиме.

Произведен выбор пиковой турбоустановки, исходя из количества теплоты, получаемой аккумулятором в период зарядки $Q_{зар}$; количества теплоты, получаемой рабочим телом от аккумулятора в период разрядки $Q_{раз}$ и дополнительной электрической мощности, вырабатываемой пиковым контуром $N_3^{доп}$. Последние принимают значения из выражений:

$$Q_{зар} = D_{от}^{афп} \cdot (h_{от}^{афп} - h_в^{афп}) \cdot \eta_{л} \cdot \eta_{зар}, \quad (3)$$

$$Q_{раз} = Q_{зар} \cdot \eta_{л} \cdot \eta_{раз}, \quad (4)$$

$$N_3^{доп} = Q_{раз} \cdot \eta_{бф.ту} \quad (5)$$

где $\eta_{зар} = 0,85$ – коэффициент, учитывающий эффективность передачи тепла жидкотеплоносителю (принят по данным [3]);

$\eta_{зар} = 0,93$ – коэффициент, учитывающий эффективность передачи тепла от жидкометаллического теплоносителя (принят по данным [4]);

$\eta_{п} = 0,99$ – КПД подогревателя;

$\eta_{эф.ту} = 0,36$ – эффективный КПД среднестатистической турбоустановки; $h_{от}^{эфп}$; $h_{в}^{эфп}$ – энтальпии пара и дренажа АФП, кДж/кг.

По полученным данным к установке принята пиковая турбина марки К-80-7,0, характеристики которой представлены в табл. 2.

Параметры контура АФП определяются на основании материально-тепловых балансов. Продолжительность работы АЭС на пониженной нагрузке в среднем составляет 2832 часа в год, т.е. $T_{пол} = 2832 \text{ ч/год} = 236 \text{ ч/мес} = 59 \text{ ч/нед} = 2,46 \text{ сут/нед}$. При этом максимальное значение электроэнергии, выработанной за счёт использования аккумулированной теплоты, составит:

$$\mathcal{E}_{выр}^{пик} = N_3^{доп} \cdot T_{зар}^{нед} = 68 \cdot 59 = 4012 \text{ МВт} \cdot \text{ч}.$$

Результаты по оценке эффективности аккумулирующего контура представлены в табл. 3.

Таблица 2

Характеристики турбоустановки К-80-7,0 для пикового контура

Наименование	Значение
Начальное давление, МПа	6,96
Начальная температура, °С	508,0
Расход свежего пара, т/ч	223,5
Номинальная температура охлаждающей воды, °С	17
Расход охлаждающей воды через конденсатор, м ³ /ч	17500

Таблица 3

Результаты расчёта аккумулирующего контура

Наименование	Значение
Расход отбираемого пара на зарядку аккумулятора, кг/с	91,05
Расход отбираемого конденсата на разрядку аккумулятора, кг/с	62,08
Зарядка аккумулятора	
Параметры отбираемого пара на вход в АФП:	
Давление, МПа	1,28
Температура, °С	485
Параметры дренажа на выходе из АФП:	
Давление, МПа	1,04
Температура, °С	181,6
Разрядка аккумулятора	
Параметры отбираемого конденсата из Пб:	
Давление, МПа	0,022
Температура, °С	62,1
Параметры конденсата после дренажного насоса, на входе в АФП:	
Давление, МПа	8,62
Температура, °С	65,1
Параметры пара на входе в пиковую турбоустановку:	
Давление, МПа	6,96
Температура, °С	508
Параметры конденсата в «пиковом» конденсаторе:	
Давление, МПа	0,0046
Температура, °С	31,3
Параметры конденсата на входе в основной деаэрактор:	
Давление, МПа	0,96
Температура, °С	32,1
Продолжительность зарядки аккумулятора в неделю, ч	59
Количество тепла, идущее в пиковую турбоустановку, МВт	188,62
Мощность, вырабатываемая пиковой турбоустановкой, МВт	68
Дополнительная электроэнергия, вырабатываемая в пиковой ТУ, МВт·ч	4012

Выводы

1. Разработана схема блока АЭС трехконтурного типа с реактором БН-800 и турбоустановкой К-800-130 и с включением аккумулирующего контура с аккумулятором фазового перехода и пиковой турбоустановкой для получения дополнительной электрической мощности.

2. Рассчитана эффективность аккумулирующего пикового контура на предмет целесообразности его включения в основную тепловую схему блока.

3. Применение аккумуляторов тепловой энергии (АФП) на блоке позволяет получить дополнительную выработку электроэнергии в часы пиковой нагрузки, при сохранении номинального режима работы

реакторной установки, что положительно сказывается на надёжности работы.

Список литературы

1. Оценка эффективности энергоблоков АЭС при покрытии переменной части графика электрических нагрузок / И.А. Ростунцева, Н.Ю. Шевченко // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 9-3. – С. 474–479.

2. Рьжкин В.Я. Тепловые электрические станции / В.Я. Рьжкин. – М.: Энергия, 1976. – 448 с.

3. Онищенко В.Я. Тепловое аккумулирование энергии на электростанциях. Основы аккумулирования. Учеб. пособие / Онищенко В.Я. – Саратов: Изд-во Саратов. гос. техн. ун-т., 1995. – 84 с.

4. Онищенко В.Я. Тепловое аккумулирование энергии на электростанциях. Основы технико-экономического анализа. Учеб. пособие / Онищенко В.Я. – Саратов: Изд-во Саратов. гос. техн. ун-т., 1995. – 88 с.

УДК 620.424.1

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ПРИМЕНЕНИЯ АМОРФНЫХ СПЛАВОВ В МАГНИТОПРОВОДАХ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ

Хавроничев С.В., Сошинов А.Г., Галушчак В.С., Копейкина Т.В.

ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет» Камышинский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет», Камышин, e-mail: kopeikina.tania@yandex.ru

В статье представлена целесообразность применения трансформаторов с магнитопроводами из аморфных сплавов, по сравнению с трансформаторами с традиционными магнитопроводами из электротехнических сталей. Рассмотрены схемы устройств для получения аморфных сплавов закалкой из жидкого состояния. Приведены сведения о сравнении усредненных потерь холостого хода для силовых трансформаторов с магнитопроводом из трансформаторной стали и с магнитопроводом из аморфного сплава. Распределительные трансформаторы мощностью 25 – 630 кВА напряжением 6 – 10 кВ – наиболее массовая серия производимых и эксплуатируемых трансформаторов в нашей стране и за рубежом. Общее количество распределительных трансформаторов в России составляет более 4 млн. шт. Ежегодное потребление электроэнергии в России находится на уровне 900 миллиардов кВт×ч, при этом общие потери электроэнергии в распределительных трансформаторах оцениваются в 7,5 миллиардов кВт×ч и примерно 50% – это потери в магнитопроводах. Наиболее перспективный путь снижения затрат на производство и эксплуатацию распределительных трансформаторов – это применение магнитопроводов из аморфных (нанокристаллических) сплавов, при этом обеспечивается более чем пятикратное снижение потерь холостого хода трансформаторов по сравнению с традиционными магнитопроводами из электротехнической стали.

Ключевые слова: аморфный сплав, магнитопровод, трансформатор, электротехническая сталь, энергоэффективность

MODERN TRENDS IN THE APPLICATION OF AMORPHOUS ALLOYS IN THE MAGNETIC CORES OF POWER TRANSFORMERS

Khavronichev S.V., Sozinov A.G., Galushchak V.S., Kopeikina T.V.

FGBOU VPO «Volgograd State Technical University» Kamyshin institute of technology (branch) of FGBOU VPO «Volgograd State Technical University», Kamyshin, e-mail: kopeikina.tania@yandex.ru

In the article the expediency of application of transformers with magnetic cores made of amorphous alloys in comparison with transformers with conventional magnetic cores of electrical steel. The schemes of devices for producing amorphous alloys by quenching from the liquid state. Provides information about the comparison of the average no-load losses for power transformers with magnetic core of transformer steel and a magnetic core made of amorphous alloy. Distribution transformers with power 25 – 630 kVA, voltage 6 – 10 kV – the most mass produced series of transformers and exploited in our country and abroad. The total number of distribution transformers in Russia is over 4 million PCs. The annual consumption of electricity in Russia is at the level of 900 billion kW×h, the total energy losses in distribution transformers are estimated at 7.5 billion kW×h and about 50% are losses in magnetic cores. The most promising way of reducing the cost production and operation of distribution transformers is the use of magnetic cores made of amorphous (nanocrystalline) alloys, this provides a more than fivefold reduction of losses of idling of transformers compared with traditional magnetic circuits of electrical steel.

Keywords: amorphous alloy, magnetic core, transformer, electrical steel, energy efficiency

В последнее время приняты важные государственные документы, касающиеся энергосбережения. Это, во-первых, Федеральный закон № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», предусматривающий введение нормативов энергоэффективности оборудования мощностью свыше 3 кВт для установления стимулирования применения энергоэффективного электрооборудования. И, во-вторых, Распоряжение Правительства РФ от 1 декабря 2009 г. № 1830-р «План мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в Российской Федерации». В указанном плане правительству РФ дано указание на

формирование предложений по ограничению (запрету) оборота энергетических устройств, характеризующегося неэффективным использованием энергоресурсов. Одно из таких предложений – замена распределительных трансформаторов с магнитопроводами из электротехнической стали на энергоэффективные трансформаторы.

Аморфные сплавы в магнитопроводах силовых трансформаторов

Аморфный сплав – это определенный вид прецизионного сплава. Его отличительной характеристикой от сплавов кристаллической структуры, является целый комплекс физических и химических свойств. Одним из основных отличий аморфного сплава от электротехнической стали – отсутствие пе-

риодичности в расположении атомов. А так же эти сплавы отличаются от кристаллических сплавов большей устойчивостью к коррозии, они прочнее в несколько раз и обладают лучшей электромагнитной характеристикой [1].

В настоящее время, для использования в электротехнических устройствах наибольшее распространение получили аморфные сплавы на основе металлов переходной группы железо – никель – кобальт (Fe; Ni; Co), взаимодействующие с металлоидами бор – кремний – углерод (B; Si; C), которые понижают температуру плавления и обеспечивают более легкое достижение температуры стеклования аморфного сплава при его охлаждении. В результате исчезают междоменные границы, что приводит к высокой твердости, прочности и коррозионной стойкости таких материалов.

Аморфное состояние достигается подбором химического состава сплава и использованием специальной технологии сверхбыстрого охлаждения со скоростью выше критической, для чего исходный расплав выливается на быстро вращающийся диск (рис. 1). При попадании на поверхность диска расплав охлаждается со скоростью около 10^6 К/с и превращается в ленту толщиной от 15 до 60 мкм, имеющей аморфную структуру, аналогичную структуре стекла. Лента навивается в кольцевые, U-образные сердечники или формируется в виде стержней. Технология навивки позволяет получать сердечники с диаметром от нескольких миллиметров до 500 мм.

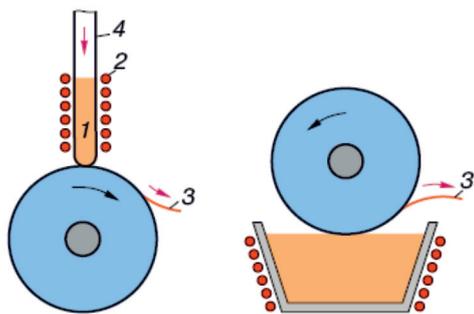


Рис. 1. Схемы устройств для получения аморфных сплавов закалкой из жидкого состояния: а – нанесение расплава на вращающийся металлический диск или цилиндр; б – извлечение расплава вращающимся диском; 1 – расплав; 2 – нагревательное устройство (индукционная печь); 3 – лента аморфного сплава; кварцевая трубка

Придание материалам специфических свойств (например, петля гистерезиса определенной формы) достигается термо- или

термомагнитной обработкой (ТМО), в результате которой структура ленты может остаться аморфной, стать частично кристаллизованной или нанокристаллической.

На рис. 2 в качестве примера представлены петли гистерезиса аморфного сплава АМЕТ-2НСР типа Т (с линейной петлей гистерезиса) [2].

Особенностью нанокристаллических сплавов является их сверхмелкокристаллическая структура. Размер кристаллов (наночастицы) в этих сплавах составляет от 1 до 10 нм. Нанокристаллические и аморфные сплавы по своим свойствам во многом похожи. Во – первых, они имеют структурное сходство. Как известно, структура аморфных сплавов имеет ближний порядок, т.е. состоит из упорядоченных микрогруппировок атомов, размеры которых близки к размерам нанозёрен нанокристаллических сплавов. Во – вторых, это технология получения. В настоящее время наиболее распространённым методом получения наноструктуры является регулируемая кристаллизация из исходного аморфного состояния. Таким образом, «материнской» основой нанокристаллического сплава является сплав аморфный. Структура нанокристаллического сплава представляет собой двухфазную систему, одной из фаз которой являются нанокристаллы, а другой – остаточная аморфная матрица.

Нагрузочные потери в трансформаторах в зависимости от увеличения нагрузок вариативны, в то время как потери холостого хода имеют постоянную величину. Ключ к решению проблемы потери энергии – снижение потерь холостого хода [3].

Для снижения потерь холостого хода в магнитопроводах силовых трансформаторов применяют сложенную впятерю ленту из аморфного сплава типа $Fe_{78}B_{13}Si_9$

По данным американской компании Metglas потери за год в силовых трансформаторах распределительных сетей, в которых используется магнитопровод из электротехнической стали, составляют около 8% их закупочной стоимости. В таблице приведены усредненные потери холостого хода для силовых трансформаторов на номинальное напряжение 10 кВ и мощностью от 25 до 2500 кВА [4].

Как видно из таблицы, использование в магнитопроводах аморфных материалов, вместо традиционной трансформаторной стали позволяет сократить потери холостого хода в 4-5 раз. Энергоэффективные распределительные трансформаторы с магнитопроводами из нанокристаллических материалов, по данным энергетических компаний США и Японии, окупаются у покупателя примерно за три года [5].

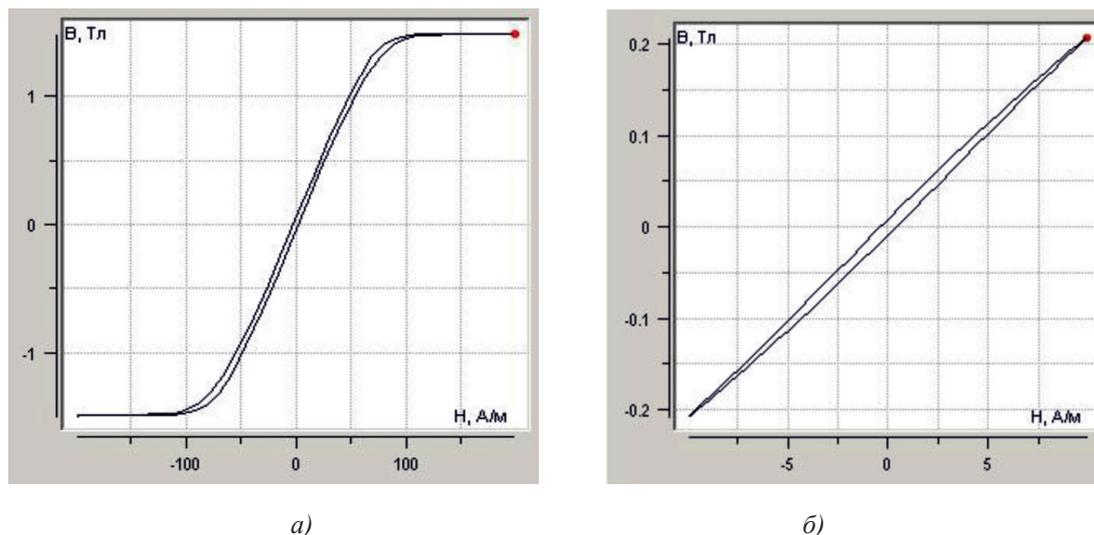


Рис. 2. Петли гистерезиса сплава 2HCP (тип T). а – предельная петля; б – частная петля при индукции 0,2 Тл

Усредненные потери холостого хода для силовых трансформаторов

Мощность трех-фазного трансформатора 10 кВ	Усредненные потери ХХ, магнитопрод – трансформаторная сталь SiFe	Усредненные потери ХХ, магнитопрод – аморфный сплав	Сравнительное снижение потерь, %
25 кВА	100	28	72%
40 кВА	140	39	72%
63 кВА	180	50	72%
100 кВА	260	66	75%
250 кВА	520	150	71%
630 кВА	1000	280	77%
1000 кВА	1700	350	80%
1600 кВА	2100	490	77%
2500 кВА	2700	550	80%

Кроме снижения потерь в магнитопродовод из нанокристаллических сплавов также уменьшается значение тока намагничивания. В результате при снижении потерь холостого хода и снижении тока намагничивания в трансформаторах:

- 1) снижается температура трансформатора и увеличивается его срок службы;
- 2) в несколько раз снижаются затраты при передаче электроэнергии потребителю;
- 3) имеет место общее сокращение энергопотребления в энергетике страны; и как результат общее существенное снижение объема сжигания органического топлива для выработки электроэнергии и вредных выбросов в атмосферу.

За рубежом первые распределительные трансформаторы мощностью 630 – 1000 кВА с аморфным сердечником были изготовлены более 10 лет назад. В данном направлении более всех продвинулись

США, Китай и Индия. Начиная с 2009 года, ряд европейских распределительных компаний также установили в опытную эксплуатацию несколько трансформаторов мощностью 400 кВА с сердечником из аморфной ленты. В 2012 году первой в России к выпуску силовых трансформаторов с аморфными сердечниками АТМГ приступила группа «Трансформер» (рис. 3) [6].

Организация выпуска трансформаторов АТМГ на российском предприятии полностью соответствует плану мероприятий по импортозамещению в отрасли энергетического машиностроения, кабельной и электротехнической промышленности Российской Федерации, утвержденному приказом Минпромторга России от 31 марта 2015 г. № 653. Согласно этому плану максимальная плановая доля импорта трансформаторов на напряжение 6–35 кВ к 2020 г. должна составить 0% (в 2014 г. – 15%).



а)



б)

Рис. 3. Трансформатор АТМГ ПГ «Трансформер». а – внешний вид; б – магнитопровод с катушками

Выводы

1. Произведенный анализ показал, что трансформаторы с магнитопроводами из аморфных сплавов, более энергоэффективны, чем трансформаторы с традиционными магнитопроводами из электротехнических сталей.

2. Необходимо наращивать производство аморфных сплавов и осуществлять постепенный переход на применение их в магнитопроводах современных трансформаторов различного назначения.

3. Дальнейшее изучение свойств аморфных сплавов позволит определить целесообразность их применения не только в статических электромагнитных аппаратах, но и в электромагнитных системах электрических машин.

Список литературы

1. Аморфные сплавы и экономия // Энергетика, оборудование, документация // URL: <http://forca.ru/stati/podstancii/amorfnye-splavy-i-ekonomiya.html>.

2. В.И. Печенкин, к.т.н., руководитель НИОКР группы «Трансформер» // «Силовые «аморфные» трансформаторы. Будущее в настоящем» // Рекламно-информационный журнал «Электротехнический рынок» № 5–6 (47–48) Сентябрь–Декабрь 2012; URL: <http://market.elec.ru/nomer/44/silovye-amorfnye-transformatory-budushee-v-nastoya/>

3. Каталог продукции Открытого акционерного общества «Ашинский металлургический завод» // Магнитопроводы из аморфных сплавов // URL: <http://www.amet.ru/buyers/product/amorf>.

4. Компании Metglas Inc.(США), HEINRICH GEORG GmbH MASCHINENFABRIK (Германия), ФГУП ЦНИИЧермет им. И.П. Бардина «Энергосберегающие трансформаторы с магнитопроводами из аморфных сплавов» // материал VI Международной конференции ТРАВЭЖ «Энергосбережение в электроэнергетике и промышленности», Москва, 17–18 марта 2010 года. URL: <http://ukrm.ru/content/view>.

5. Трансформаторы с аморфным магнитопроводом // Энергетика, оборудование, документация // URL: <http://forca.ru/stati/podstancii/transformatory-s-amorfnyim-magnitprovodom.html>.

6. Энергосбережение в Европе: применение энергоэффективных распределительных трансформаторов. Публикация Европейского института меди. Проект № STR -1678-98-VE. Энергосбережение № 6/2003. URL: http://tgv.khstu.ru/lib/artic/energy/2003/6/5/6_5.html.

УДК 530.145+620.3

УСТОЙЧИВОСТЬ СУБАТОМНЫХ СОСТОЯНИЙ ВОДОРОДА

Неволин В.К.

Национальный исследовательский университет «МИЭТ», Москва, e-mail: vkn@miee.ru

С помощью метода теории возмущений показано, что энергия связи субатома водорода является максимальной по абсолютной величине, устойчивой к возможным осцилляциям протона в области субатома и убывает по кулоновскому закону при разлете частиц. Из переформируемого исходного уравнения Шредингера для субатомных состояний к «кулоновскому» виду, сделана оценка энергии связи основного состояния субатома. В общих чертах обсуждается проблема образования субатомов.

Ключевые слова: субатомные состояния атома водорода, энергия связи, метод возмущений

STABILITY OF SUB-ATOMIC STATE OF HYDROGEN

Nevolin V.K.

National Research University «MIET», Moscow, e-mail: vkn@miee.ru

The method of perturbation theory shows that the energy of the sub-atomic hydrogen is the maximum absolute value, is resistant to possible oscillations of the proton in the sub-atomic and decreases using the Coulomb law in the expansion particles. From the source of the Schrödinger equation for a given sub-atomic state to the «Coulomb» mean, assessment of the binding energy of the ground state of the sub-atomic particle. In general, discusses the problem of the formation of sub-atoms.

Keywords: sub-atomic state hydrogen, binding energy, the perturbation method

В работах [1–3] показано, что атом водорода может находиться в субатомных состояниях с энергией связи $\varepsilon_0 \sim 10^3$ эВ. Субатомные состояния атома водорода возможны, если справедлива формула де Бройля.

$$E = \hbar\omega = m_0 \cdot c^2$$

Смысл этой формулы заключается в том, что элементарная частица с массой покоя m_0 представляет собой «сгусток» энергии, который должен двигаться по законам квантовой механики. Субатомные состояния атома водорода возможны тогда, когда расстояния между протоном и электроном настолько малы, что перекрываются области их пространственной локализации, вызванные наличием собственной квантовой энергии движения. В этих работах не была исследована устойчивость таких состояний при смещении протона относительно центра вероятности собственной локализации электрона. Рас-

смотрим подробнее этот принципиальный вопрос, от которого зависит величина энергии связи.

Постановка задачи

Уравнение Шредингера для субатома водорода записывается в виде:

$$-\frac{\hbar^2 \Delta_1}{2m_1} \Psi - \frac{e^2 \Psi}{r_1} = \delta E \Psi(\mathbf{r}_1) \quad (1)$$

где $\delta E = E_1$, $\varepsilon_0 > 0$ и $E_1 = m_1 c^2$ – эйнштейновское выражение для энергии покоя электрона. Уравнение (1) было решено методом теории возмущений в сферической системе координат и была найдена волновая функция невозмущенного состояния электрона:

$$\Psi_0(r_1, \theta, \phi) = C J_1(r_1) \cdot r_1^{-1/2} \sin^{1/2} \theta \cdot \cos \phi / 2 \quad (2)$$

Здесь $J_1(r_1)$ – функция Бесселя первого порядка. Далее необходимо вычислять энергию связи в виде:

$$\varepsilon_0 = e^2 \iiint_{r_0 \leq r_1 \leq r_{10}} \frac{\Psi_0^2}{r_1} r_1^2 dr_1 \sin \theta \cdot d\theta \cdot d\phi / \iiint_{r_0 \leq r_1 \leq r_{10}} \Psi_0^2 r_1^2 dr_1 \sin \theta \cdot d\theta \cdot d\phi \quad (3)$$

В интеграле (3) r_0 – радиус области, которая недоступна для свободного электрона. Она определяется из условия, что угловая составляющая энергии движения не должна превышать его полную энергию. В области локализации свободного электрона нет барьеров и не может быть туннельных областей с отрицательной энергией. r_{10} – есть величи-

на, определяемая первым нулем функции Бесселя $J_1(r_{10}) = 0$. Плотность вероятности нахождения электрона в области $r_1 \leq r_{10}$ является наибольшей. Отношение амплитуд плотностей вероятностей в первой полувольтне к амплитуде во второй составляет $\sim 2,8$. «Обрезание» интегралов связано с тем, что сама по себе плотность вероятности свобод-

ного электрона представляет собой неоднородную стоячую волну.

Вычисление энергии связи

Пусть протон смещается на радиус \vec{d} относительно вероятностного центра локализации электрона. Тогда уравнение (1) перепишется в виде:

$$-\frac{\hbar^2 \Delta_1}{2m_1} \Psi - \frac{e^2 \Psi}{|\vec{r}_1 + \vec{d}|} = \delta E \Psi(\vec{r}_1 + \vec{d}), \quad (4)$$

или в сферической системе координат

$$-\frac{\hbar^2 \Delta_1}{2m_1} \Psi - \frac{e^2 \Psi}{\sqrt{r_1^2 + d^2 - 2r_1 d \cos \theta}} = \delta E \Psi(\vec{r}_1 + \vec{d}) \quad (5)$$

Вектор смещения \vec{d} направлен вдоль оси z . Будем решать это уравнение методом возмущений, считая, что кулоновская энергия взаимодействия частиц мала по сравнению с эйнштейновской энергией покоя электрона. Тогда при вычислении энергии связи такой системы согласно формуле (3) возникают интегралы

$$\varepsilon_0 = e^2 \iiint_{r_0 \leq r_1 \leq r_{10}} \frac{\Psi_0^2}{\sqrt{r_1^2 + d^2 - 2r_1 d \cos \theta}} r_1^2 dr_1 \sin \theta \times \\ \times d\theta \cdot d\phi / \iiint_{r_0 \leq r_1 \leq r_{10}} \Psi_0^2 r_1^2 dr_1 \sin \theta \cdot d\theta \cdot d\phi, \quad (6)$$

в одном из них можно выделить частный интеграл, определяющий зависимость энергии связи от смещения протона

$$I_\theta = \int_0^\pi \frac{\sin^2 \theta \cdot d\theta}{\sqrt{r_1^2 + d^2 - 2r_1 d \cos \theta}} \quad (7)$$

Чтобы не иметь дело с эллиптическими интегралами, вычислим это интеграл приближенно. Пусть $d > r_{10} \geq r_1$. В этом случае протон покидает собственную оболочку электрона. Воспользовавшись выписанным неравенством, имеем:

$$I_\theta(d) \approx \frac{\pi}{2d} \quad (8)$$

Энергия притяжения двух разноименных зарядов убывает по кулоновскому закону.

В другом предельном случае $d < r_1 \leq r_{10}$, когда протон смещается в области недоступной для движения электрона, имеем:

$$I_\theta(d) \approx \frac{\pi}{2r_1} \quad (9)$$

Протон может смещаться в пределах радиуса $d < r_{10}$, при этом энергия связи субатома не изменяется.

Рассмотрим случай, когда $r_1 = d$ в области пространственного заряда электрона

Тогда вычисляя интеграл (7), получим

$$I_\theta(d) = \frac{4}{9d} \quad (10)$$

Сравнивая это выражение с формулой (8) можно видеть, что энергия связи в области пространственного заряда электрона убывает по кулоновскому закону с несколько меньшим коэффициентом. Имеет место «торможение» протона в области пространственного заряда электрона. Кулоновские силы притяжения (в системе координат вероятностного центра электрона) должны возвращать протон в область $d < r_{10}$, где на протон не действуют силы. Иначе говоря, имеется пространственная область устойчивых субатомных состояний водорода.

Переформируем уравнение (1) к виду:

$$-\frac{\hbar^2 \Delta_1}{2m_1} \Psi - \frac{ee^* \Psi}{r_1} = -\varepsilon_0 \Psi(\mathbf{r}_1) \quad (11)$$

Уравнение (11) описывает «кулоновский» атом с эффективным зарядом e^* , величина которого возрастает от центра системы по закону:

$$e^*(r_1) = e(1 + E_1 \cdot r_1 / e^2) \quad (12)$$

Для уравнения (11) с эффективным зарядом (12) пока не найдено аналитическое решение. Для оценки энергии связи субатома воспользуемся выражением для энергии связи атома водорода в виде:

$$\varepsilon_0 = \frac{ee^*}{2a}, \quad a = \frac{\hbar^2}{me^2}, \quad (13)$$

a – боровский радиус. Энергия связи в этой формуле зависит от величины эффективного заряда электрона, которая в свою очередь зависит от радиуса его локализации. Для свободного электрона его собственная область локализации пространственного заряда определяется спином. В составе субатома его спин не должен изменяться, стало быть, и границы области локализации остаются практически неизменными. Положим для оценок

$$\varepsilon_0 = \frac{ee^*}{2a} = \frac{e^2}{2a} (1 + m_1 c^2 r_1 / e^2) \quad (14)$$

$$r_1 = \beta \cdot \hbar / m_1 c \quad \sqrt{3/8} < \beta < 3,85$$

Коэффициент β учитывает область локализации пространственного заряда свободного электрона. Тогда из (14) получаем:

$$\varepsilon_0 = \frac{e^2}{2a}(1 + \beta \cdot 137) = 13,55 \cdot (1 + \beta \cdot 137), \text{ эВ} \quad (15)$$

Для оценки энергии связи субатома получаем диапазон возможных значений:

$$1187 < \varepsilon_0 < 7160, \text{ эВ}$$

что согласуется вычислениями по теории возмущений $\varepsilon \approx 3 \cdot 10^3$, эВ. Таким образом, найдена еще одна оценка энергии связи субатома.

Проблема образования субатомов водорода

Рассмотрим в общих чертах проблему образования субатомов водорода. В системе координат, связанной с протоном, электрон должен подлетать с энергией $\sim \varepsilon_0$. Далее должно произойти резкое торможение электрона в области локализации протона и запас кинетической энергии должен быть передан окружающей электронной системе в виде многоэлектронных молекул с водородом, например, LiH , или твердому телу (аноду), на поверхности которого находится водород, например, в составе молекул воды. При этом должно наблюдаться тормозное излучение. По-видимому, такие условия эксперимента были созданы в работе [4].

В этой работе описаны результаты экспериментов по исследованию электрических взрывов фольг из особо чистых материалов в воде. Было обнаружено появление новых химических элементов и зарегистри-

ровано «странное» излучение, которое не удалось идентифицировать (т.е., отнести к какому-либо из известных видов проникающей радиации). Напряжение на батарее конденсаторов, за счет разряда, который производились электровзрывы, составляло $\approx 4,8$ кВ. Электроны с такой энергией вполне могут стимулировать образование субатомного водорода в воде. Компактность и высокая энергия связи субатомов водорода позволяет, на наш взгляд, приближаться им к ядрам других элементов на значительно более близкие расстояния и вступать с ними в ядерные реакции.

Заключение

В целом с помощью метода теории возмущений показано, что энергия связи субатома водорода является максимальной по абсолютной величине и устойчивой к возможным осцилляциям протона в области субатома и убывает по кулоновскому закону при разлете частиц.

Список литературы

1. Nevolin V.K. The Subatomic State of Hydrogen. <https://www.academia.edu/s/18b9c0267d?source=link>.
2. Неволин В.К. «Горячие» атомы водорода. Наноинженерия. – 2015. – № 6. – С. 33–36.
3. Неволин В.К. Субатомы водорода. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 10. – С. 789–791.
4. Взаимопревращения химических элементов. Под ред. Балакирева В.Ф. Екатеринбург: УРО РАН. 2003. Гл. 7., (model.susu.ru>transmutation/0007.htm).

УДК 536.21

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА РЕШЁТОЧНОЙ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ

Неумоина Н.Г., Лебедева Ю.В., Шевченко Н.Ю.

Камышинский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», Камышин, e-mail: fpt@kti.ru

На основе нелокальной версии термодинамики, разработанной Майковым В.П., аналитическим путём получено выражение для расчёта коэффициента решёточной теплопроводности металлов и сплавов в зависимости от температуры. В рамках нелокальной версии термодинамики удаётся обобщить классическую равновесную и линейную неравновесную термодинамику на новой методологической основе с введением в физику квантованной энтропии. Дискретизация термодинамических параметров позволяет ввести в термодинамику время как существенный параметр и определить минимальный линейный макроскопический масштаб для описания процесса переноса тепла. Получено выражение для равновесного потока тепла, дифференцируя которое по температуре, можно получить выражение для неравновесного теплового потока при наложении на тело разности потенциалов, т.е. разности температур. Проводя аналогию с законом Фурье, можно записать выражение для коэффициента теплопроводности вещества. Анализ этого выражения и проведённый расчёт на примере металлического сплава, позволяет сделать вывод, что получено выражение для расчёта коэффициента решёточной теплопроводности твёрдых тел, которое учитывает его температурную зависимость.

Ключевые слова: температура, тепловой поток, теплопроводность, решёточная теплопроводность

DETERMINATION OF THE COEFFICIENT OF LATTICE HEAT CONDUCTIVITY OF METALS AND ALLOYS

Neumoina N.G., Lebedev J.V., Shevchenko N.J.

A Kamyshin technological institute of the «Volgograd state technical university», Kamyshin, e-mail: fpt@kti.ru

Based on the nonlocal version of thermodynamics developed by Maikov V.P., analytically obtained expression for calculation of the coefficient of lattice heat conductivity of metals and alloys depending on temperature. In the frame of a nonlocal version of thermodynamics is possible to generalize classical equilibrium and linear non-equilibrium thermodynamics on a new methodological basis of introduction to the physics of quantized entropy. The discretization of the thermodynamic parameters allows you to enter in the thermodynamics of time as an essential parameter and determine the minimum linear macroscopic scale to describe the process of heat transfer. Received the expression for the equilibrium flow of heat, which differentiating by the temperature, one can obtain the expression for nonequilibrium heat flow when applied to the body potential difference, i.e. the temperature difference. Drawing an analogy with the Fourier law, it is possible to write down the expression for the heat conductivity of the substance. The analysis of this expression and calculated on the example of metal alloy, allows to conclude that the obtained expression for calculation of the coefficient of lattice heat conductivity of solids, which takes into account its temperature dependence.

Keywords: temperature, heat flow, heat conductivity, lattice heat conductivity

Принято считать [3], что коэффициент теплопроводности металлов складывается из двух составляющих

$$\lambda = \lambda_{\text{ф}} + \lambda_{\text{э}}, \quad (1)$$

где $\lambda_{\text{ф}}$, $\lambda_{\text{э}}$ – коэффициенты теплопроводности фононов и электронного газа соответственно.

Под фононами понимают минимальную порцию энергии, которую может поглотить или испустить кристаллическая решётка при тепловых колебаниях в случае перехода с одного энергетического уровня на другой. Тогда поле упругих волн, заполняющих кристалл, можно трактовать как газ, образованный квантами нормальных колебаний решётки, т.е. фононами [1].

Вычисление фононовой или решёточной теплопроводности металлов и спла-

вов как части их общей теплопроводности, определение её доли при различных состояниях металлов и сплавов (монокристаллическое, поликристаллическое, мелкозернистое, крупнозернистое и т.п.) является актуальной практической задачей определения одного из важнейших теплофизических свойств конструкционных и инструментальных материалов.

Для решения этой задачи выбран методологически принципиально новый термодинамический метод – нелокальная версия термодинамики. Предложенная Майковым В.П. нелокальная версия термодинамики [4] позволяет обобщить классическую равновесную и линейную неравновесную термодинамику на новой методологической основе. Основной (и единственной) исходной предпосылкой данного подхода

является следующее положение. В качестве макроскопического определения энтропии используем то, которое дает второй закон термодинамики

$$dS = \frac{\delta Q}{T} \quad (2)$$

В силу квантовой природы энергии значение δQ не может быть сколь угодно малым. По смыслу этой величины оно должно быть минимальным макроскопическим значением, которое еще может быть измерено на макроуровне. В качестве $\Delta Q = \delta Q$ примем естественную границу точности измерения количества теплоты – среднее значение теплового шума – kT , где k – постоянная Больцмана, $k = 1,381 \cdot 10^{-23}$ Дж/К.

Если принять значение kT за минимальное приращение (интервал квантования) количества теплоты

$$\Delta Q = kT,$$

то из определения энтропии (2) получим минимальное приращение энтропии

$$\Delta S = \frac{kT}{T} = k,$$

то есть константа Больцмана является квантом энтропии.

Используя величину ΔQ как минимальную энергию в соотношении неопределенностей энергия-время квантовой физики, получим характерный масштаб времени

$$\Delta \tau = \hbar / (2kT), \quad (3)$$

где \hbar – постоянная Планка, $\hbar = 1,05 \cdot 10^{-34}$ Дж·с.

Величина $\Delta \tau$ (она имеет порядок $10^{-13} \cdot 10^{-14}$ с) характеризует минимальный интервал времени, для которого макроскопическое понятие температуры еще сохраняет физический смысл, т.е. этот интервал времени фактически определяет границу между микро и макромиром. Используя уравнение (3) можно сформировать первую неньютоновскую метрику макромира – минимальный линейный размер r и минимальный объем V_M распространения электромагнитных волн

$$r = c \cdot \Delta \tau, \quad (4)$$

$$V_M = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{\pi}{6} \left(\frac{\hbar c}{kT} \right)^3, \quad (5)$$

где c – скорость распространения света в данной среде, м/с.

Данный объем задаёт в пространстве размеры, в пределах которых устанавливается термодинамическое равновесие и для данного объема справедливы соотношения равновесной термодинамики. Такой

объем в нелокальной версии термодинамики принято называть макроячейкой. Состояние макроячейки может быть охарактеризовано с помощью макроскопических термодинамических параметров, таких как температура, давление, энтропия, масса, количество частиц и других. Уже на макроскопическом уровне эти параметры можно рассчитать с конечной долей определенности. Возникающая неопределённость носит объективный характер и связана с тем, что макроячейки постоянно обмениваются между собой элементарными порциями количества теплоты $\Delta Q = kT$.

Если макроячейка получает элементарную порцию количества теплоты ΔQ при $P = const$, то объем, температура и масса макроячейки изменяются на величину

$$\Delta V = kT / k_s, \quad (6)$$

$$\Delta T = \frac{6}{\pi} \frac{k^4 T^4}{c_p \rho \hbar^3 c^3}, \quad (7)$$

$$\Delta m = \Delta V \rho M, \quad (8)$$

где k_s – адиабатический модуль сжатия, н/м²; c_p – молярная изобарная теплоемкость, Дж/(кмоль К);

ρ – молярная плотность, кмоль/м³;

M – молярная масса, кг/кмоль.

Выбор условия $P = const$ вызван тем, что в состоянии динамического (флуктуационного) равновесия каждая отдельная макроячейка выступает лишь как область пространства, охваченная электромагнитным взаимодействием за время $\Delta \tau$, т.е. макроячейка не является объемом, который был бы физически фиксирован в определенных границах.

Изменение массы макроячейки – элементарная масса Δm содержит меньше одной частицы. Это значит, что элементарную массу можно рассматривать только как квазичастицу, которая в данном случае является акустическим фононом. Этот акустический фонон и отвечает за перенос массы, тепла и импульса в данной среде.

Так как минимальная скорость распространения акустического фонона (квазичастицы) равна скорости распространения звука в данной среде (это можно доказать), то можно ввести вторую неньютоновскую метрику макромира – это радиус упругих взаимодействий между макроячейками

$$\Delta \ell = c_s \Delta \tau, \quad (9)$$

где c_s – скорость звука в данной среде, м/с.

Акустические фононы уже в равновесных условиях участвуют в переносе субстанции (массы, тепла, импульса) между

макроячейками. Для получения равновесного потока субстанции можно использовать уравнение Умова-Пойнтинга для случая упругих взаимодействий [2], записанное в интегральной форме

$$\frac{\partial}{\partial \tau} \int U dV = \oint S_n dF,$$

где U – плотность субстанции, S_n – плотность потока субстанции по нормали к поверхности n .

Поскольку параметры в рассматриваемом подходе носят элементарный макроскопический характер, то интегралы можно заменить средними величинами и получить для теплового потока

$$\frac{1}{\Delta \tau} \cdot \frac{kT}{\Delta V} \cdot \Delta V = S_n \cdot F.$$

Откуда находим равновесную плотность потока тепла как плотность потока субстанции

$$S_n = I_T^* = \frac{kT}{F \cdot \Delta \tau}.$$

Поверхность F можно определить, как отношение характерного для упругих взаимодействий объема ΔV к характерному линейному размеру Δl

$$F = \frac{\Delta V}{\Delta l}.$$

Тогда выражение равновесного потока тепла окончательно запишется

$$I_T^* = c_s^3 \cdot \rho. \quad (10)$$

Чтобы получить неравновесный тепловой поток, воспользуемся линейным приближением и запишем для неравновесного теплового потока в металлическом стержне

$$I_T = \frac{dI_T^*}{dT} \cdot \Delta T.$$

Здесь величина $\frac{dI_T^*}{dT}$ определяется выражением

$$\Delta T = \frac{T_1 - T_2}{\delta / \Delta l},$$

где T_1 – температура на одном конце стержня, K ; T_2 – температура на другом конце стержня, K ; δ – длина стержня, m .

Окончательно выражение неравновесного теплового потока в стержне конечной длины получим в виде:

$$I_T = \left(3c_s^2 \cdot \rho \cdot \frac{\partial c_s}{\partial T} + c_s^3 \frac{\partial \rho}{\partial T} \right) \cdot c_s \cdot \Delta \tau \cdot \frac{T_1 - T_2}{\delta}.$$

Полученное выражение для I_T имеет размерность $Вт/м^2$, т.е. размерность плотности теплового потока.

Проводя аналогию с законом теплопроводности (законом Фурье)

$$q = I_T = -\lambda grad T,$$

можно положить, что

$$grad T = \frac{T_1 - T_2}{\delta},$$

тогда

$$\left(3c_s^2 \rho \frac{\partial C_3}{\partial T} + c_s^3 \frac{\partial \rho}{\partial T} \right) \cdot \Delta l = \lambda. \quad (11)$$

По идеологии вывода уравнения (11) можно предположить, что полученное с его помощью значение коэффициента теплопроводности даст нам решёточную (фооновую) теплопроводность металлической кристаллической решётки. С целью проверки достоверности полученного выражения проведены расчеты для низкоуглеродистой стали со следующими исходными параметрами.

Плотность вещества с учетом среднего температурного коэффициента объемного расширения β определялась по соотношению

$$\rho = \frac{\rho_0}{\beta T + 1},$$

где $\rho_0 = 7800 \text{ кг/м}^3$ (сталь 40[5]); $\beta = 4 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$.

Скорость звука представлена в следующем виде:

$$c_s = \sqrt{\frac{E}{\rho}},$$

где E – модуль упругости, $Па$;

ρ – плотность материала стержня, $кг/м^3$.

Зависимость модуля упругости низкоуглеродистой стали от температуры удалось описать квадратичной зависимостью в виде

$$E = -183441,55 T^2 + 1,238007 \times 10^8 T + 1,816827 \times 10^{11} \text{ (Па)}$$

Получены следующие значения коэффициента теплопроводности низкоуглеродистой стали при соответствующих температурах в диапазоне от $300 \text{ }^\circ K$ до $1073 \text{ }^\circ K$.

Коэффициенты решёточной теплопроводности низкоуглеродистой стали

T, °K	300	373	473	573	673	773	873	973	1073
λ , Вт/(м×K)	6,78	5,25	15,35	21,64	25,27	26,69	26,29	24,23	20,65

Обсуждение результатов.

Полученные значения меньше, чем приведенные в справочной литературе (так для стали 45 в диапазоне температур $T = 300 \dots 600 \dots 800$ К, $\lambda = 79 \dots 43 \dots 30$ Вт/(м×К) [5, с. 343]. Но эти значения в контексте изложенного подхода соответствуют коэффициенту решёточной теплопроводности $\lambda_{\text{реш}} = \lambda_{\text{ф}}$, и составляют только часть теплопроводности металлического кристалла. Изложенная в литературе качественная тенденция [3], которая говорит о том, что с повышением температуры $\lambda_{\text{реш}}$ играет все более существенную роль, подтверждена результатами расчётов. Кроме того, в источнике [1] утверждается, что теплопроводность кристаллической решётки обусловлена ангармоническим характером колебаний атомов, что фактически означает взаимодействие между фононами. Очевидно, что с повышением температуры взаимодействие между фононами возрастает, поэтому зависимость коэффициента теплопроводности от температуры имеет явно выраженный экстремальный характер.

Таким образом, с помощью аналитического вывода выражения для коэффициента теплопроводности и проведенных расчётов подтверждена возможность использования нелокальной версии термодинамики для теоретического определения такого важного термодинамического параметра веществ, как коэффициент решёточной теплопроводности.

Список литературы

1. Елманов Г.Н., Зуев М.Т., Смирнов Е.А. Теплопроводность металлов и сплавов: Лабораторный практикум. – М.: МИФИ, 2007. – 32 с. Электронный ресурс http://library.mephi.ru/Data-IRBIS/book-mephi/Elmanov_Teploprovodnost_metallov_i_splavov_2007.pdf.
2. Кочетков А.В., Федотов П.В. О некоторых несуразностях в изложениях вектора Умова-Пойнтинга / А.В. Кочетков, П.В. Федотов // Пространство и Время. – 2014. – № 2(16). – С. 79–88. Электронный ресурс <http://www.space-time.ru/assets/files/2-16.2014/2226-7271prov-st2-16.2014.24-kochetkov-fedotov.pdf>.
3. Лариков Л.И. Тепловые свойства металлов и сплавов. – Киев: Наукова думка, 1985. – 437с.
4. Майков В.П. Расширенная версия классической термодинамики – физика дискретного пространства-времени. – М.: МГУИЭ. 1997 – 160 с., ил.
5. Физические величины: Справочник / А.Н. Бабичев, Н.А. Бабушкина, А.М. Братковский и др.; Под ред. И.С. Григорьева, Е.З. Мейлихова. – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 1232 с.

ЗАДАЧА СИНТЕЗА АВТОКОЛЕБАТЕЛЬНЫХ РЕЖИМОВ В МНОГОМЕРНЫХ ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Полянина А.С.

Камышинский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», Камышин, e-mail: science@kti.ru

В статье рассматривается методика встраивания генераторов асимптотически устойчивых траекторий с участками, близкими к прямолинейным, в многомерные объекты управления. При этом обеспечивается устойчивость движения всей системы в целом и учитываются нелинейные свойства многомерного объекта управления произвольной структуры. Движение управляемой системы в этом случае будет описываться уравнениями объекта управления, уравнениями генератора асимптотически устойчивых траекторий и уравнениями связей. Уравнения объекта управления имеют форму дифференциально-алгебраических уравнений. Построены системы управления, в которых уравнения связей генератора программных траекторий с объектом управления представлены в виде голономных связей. Функция, задающая программное движение, является аналитической в пространстве состояний системы управления, асимптотически устойчивой и близка к программной траектории.

Ключевые слова: автоколебания, устойчивость, динамическая система

PROBLEM OF SYNTHESIS OF THE SELF-OSCILLATORY MODES IN MULTIVARIATE DYNAMIC SYSTEMS

Polyanina A.S.

*Kamyshin Technological Institute (branch of) State Educational Institution
of Higher Education Volgograd State Technical University, Kamyshin, e-mail: science@kti.ru*

In the article the procedure of embedding of generators of asymptotically stable trajectories with the sites close to rectilinear, in multivariate objects of control is considered. Thus stability of movement of all system as a whole is provided and nonlinear properties of multivariate object of management of any structure are considered. The movement of the controlled system in this case will be described by the equations of control object, by the equations of generator of asymptotically stable and by the equations of connections. Equations of control object have a form of differentially-algebraic equations. Control systems in which the equations of connections of the generator of program trajectories with the object of control are presented as holonomic connections are constructed. The function setting the program movement is analytical in space of conditions of a control system, asymptotically stable and is close to a program trajectory.

Keywords: self-oscillations, stability, dynamic system

Существенный интерес в динамике машин представляют методы синтеза движений, обеспечивающих устойчивость системы, как в точке, так и на замкнутых траекториях различного вида.

Задача управляемости линейной системы в точке в смысле перевода ее из произвольного положения в нулевое решается в известной теореме Калмана об управляемости. Для нелинейных задач универсальных методов синтеза и анализа нелинейных систем не существует.

Создание методов синтеза управляемых режимов, обеспечивающих устойчивое движение по замкнутым траекториям с участками, близкими к прямолинейным, для многомерных систем является актуальным.

Рассмотрим математическую модель динамической системы, движение которой описывается уравнениями объекта управления, уравнениями генератора асимптотически устойчивых траекторий с участками, близкими к прямолинейным, и уравнениями связей.

Уравнения объекта управления имеют форму дифференциально-алгебраических уравнений [1]. Такая форма уравнений позволяет рассматривать динамику объектов различного вида – механических, электромеханических, гидромеханических и т.д. Для управляемых машин (роботов, манипуляторов) запись уравнения движения в данной форме позволяет решать задачу синтеза управляемого движения многомерных пространственных механических систем [4]. При решении задачи синтеза задается функция, описывающая программное движение отдельных точек системы. Для улучшения качества управления необходима разработка методов, в которых такая функция обладает следующими свойствами: является 1) аналитической в пространстве состояний системы, 2) была бы близка к программной траектории и 3) асимптотически устойчивой.

Движение некоторых точек механической системы произвольной структуры по заданным траекториям можно записать в виде системы уравнений вида

$$\begin{cases} M\ddot{\mathbf{x}} = \mathbf{f}_0(\mathbf{x}, \dot{\mathbf{x}}, t), & \ddot{\mathbf{x}}^* = \mathbf{f}_0^*(\mathbf{x}^*, \dot{\mathbf{x}}^*), \\ \mathbf{g}(\mathbf{x}) = \mathbf{0}, & \Phi(\mathbf{x}, \dot{\mathbf{x}}, \mathbf{x}^*, \dot{\mathbf{x}}^*) = \mathbf{0}, \end{cases}$$

где $\mathbf{x} = (x_1, x_2, \dots, x_n)^T$ – вектор обобщенных координат управляемой системы (объекта управления), $\mathbf{x}^* = (x_1^*, x_2^*, \dots, x_k^*)^T$ – вектор обобщенных координат генератора системы, \mathbf{M} – матрица инерции объекта управления, векторы $\mathbf{f}_0(\mathbf{x}, \dot{\mathbf{x}}, t)$ – внутренних сил объекта управления, $\mathbf{f}_0^*(\mathbf{x}^*, \dot{\mathbf{x}}^*)$ – пра-

вых частей генератора заданных траекторий, $\mathbf{g}(\mathbf{x})$ – геометрических связей внутри объекта управления, .. – связей между генератором и объектом управления (в общем случае неголономных, неинтегрируемых связей).

С учетом множителей Лагранжа и после двукратного дифференцирования уравнений связи, что необходимо для численного интегрирования, систему можно записать в виде

$$\begin{cases} (\mathbf{M} + \mathbf{p}^{*T} \Phi_{\dot{\mathbf{x}}}^T) \ddot{\mathbf{x}} + \mathbf{p}^{*T} \Phi_{\dot{\mathbf{x}}\dot{\mathbf{x}}}^T \dot{\mathbf{x}}^* + \Phi_{\dot{\mathbf{x}}}^T \dot{\mathbf{p}}^* - \mathbf{G}_x^T \mathbf{p} = \mathbf{f}(\mathbf{x}, \dot{\mathbf{x}}, \mathbf{x}^*, \dot{\mathbf{x}}^*, t), \\ \mathbf{p}^{*T} \Phi_{\dot{\mathbf{x}}\dot{\mathbf{x}}}^T \ddot{\mathbf{x}} + (\mathbf{E} + \mathbf{p}^{*T} \Phi_{\dot{\mathbf{x}}\dot{\mathbf{x}}^*}^T) \dot{\mathbf{x}}^* + \Phi_{\dot{\mathbf{x}}^*}^T \dot{\mathbf{p}}^* = \mathbf{f}^*(\mathbf{x}, \dot{\mathbf{x}}, \mathbf{x}^*, \dot{\mathbf{x}}^*), \\ \mathbf{G}_x \ddot{\mathbf{x}} = \mathbf{h}(\mathbf{x}, \dot{\mathbf{x}}), & \Phi_x \ddot{\mathbf{x}} + \Phi_{\dot{\mathbf{x}}} \dot{\mathbf{x}}^* = \mathbf{q}(\mathbf{x}, \dot{\mathbf{x}}, \mathbf{x}^*, \dot{\mathbf{x}}^*), \end{cases}$$

где матрицы \mathbf{G}_x – переменных коэффициентов связей внутри объекта управления, $\Phi_x, \Phi_{\dot{\mathbf{x}}}, \Phi_{\dot{\mathbf{x}}\dot{\mathbf{x}}}, \Phi_{\dot{\mathbf{x}}\dot{\mathbf{x}}^*}, \Phi_{\dot{\mathbf{x}}\dot{\mathbf{x}}^*}^T, \Phi_{\dot{\mathbf{x}}\dot{\mathbf{x}}^*}^T, \Phi_{\dot{\mathbf{x}}\dot{\mathbf{x}}^*}^T$ – переменных коэффициентов при множителях Лагранжа и их производных, векторы $\mathbf{f}(\mathbf{x}, \dot{\mathbf{x}}, \mathbf{x}^*, \dot{\mathbf{x}}^*, t)$, $\mathbf{f}^*(\mathbf{x}, \dot{\mathbf{x}}, \mathbf{x}^*, \dot{\mathbf{x}}^*)$ – правых частей уравнения объекта управления и уравнения генератора; $\mathbf{h}(\mathbf{x}, \dot{\mathbf{x}})$, $\mathbf{q}^*(\mathbf{x}, \dot{\mathbf{x}}, \mathbf{x}^*, \dot{\mathbf{x}}^*)$ – правых частей уравнений связей, \mathbf{p} – множителей Лагранжа, соответствующий связям внутри объекта управления, \mathbf{p}^* – множителей Лагранжа, соответствующий связям между объектом управления и генератором траекторий.

Уравнения генератора программной траектории и уравнения связей могут иметь различный вид. В зависимости от этого можно выделить несколько случаев задания управляемого движения. Рассмотрим эти случаи.

1. Уравнения генератора записываются в виде дифференциальных уравнений второго порядка, и программная траектория определяется решением этих уравнений. В этом случае уравнения управляемой системы имеют вид

$$\begin{cases} M\ddot{\mathbf{x}} = \mathbf{f}(\mathbf{x}, \dot{\mathbf{x}}, t), \\ \ddot{\mathbf{x}}^* = \mathbf{f}^*(\mathbf{x}^*, \dot{\mathbf{x}}^*), \\ \mathbf{q}(\mathbf{x}) = \mathbf{0}, \\ \Phi(\mathbf{x}, \dot{\mathbf{x}}) = \mathbf{0}, \end{cases} \quad (1)$$

$\mathbf{g}(\mathbf{x})$, $\Phi(\mathbf{x}, \dot{\mathbf{x}})$ – векторы связей. Уравнения связей для этого случая задаются в виде равенства соответствующих координат (голономные связи). Для замыкания уравнений системы (1) введем множители Лагранжа с помощью соответствующих уравнений Эйлера для условия экстремума функционала, тогда система (1) запишется в виде

$$\begin{cases} M\ddot{\mathbf{x}} - \mathbf{D}^T \mathbf{p} - \Phi_x^T \mathbf{p}^* = \mathbf{f}(\mathbf{x}, \dot{\mathbf{x}}, t), \\ \ddot{\mathbf{x}}^* - \Phi_{\dot{\mathbf{x}}^*}^T \mathbf{p}^* = \mathbf{f}^*(\mathbf{x}^*, \dot{\mathbf{x}}^*), \\ \mathbf{D}\ddot{\mathbf{x}} = \mathbf{h}(\mathbf{x}, \dot{\mathbf{x}}), \\ \Phi_{\dot{\mathbf{x}}} \dot{\mathbf{x}}^* + \Phi_{\dot{\mathbf{x}}^*} \ddot{\mathbf{x}} = \mathbf{q}(\mathbf{x}, \dot{\mathbf{x}}, \mathbf{x}^*, \dot{\mathbf{x}}^*), \end{cases} \quad (2)$$

где \mathbf{p}^* – вектор множителей Лагранжа, соответствующих связям с заданными программными траекториями; Φ_x^T – матрицы переменных коэффициентов связей точек; $\mathbf{q}(\mathbf{x}, \dot{\mathbf{x}}, \mathbf{x}^*, \dot{\mathbf{x}}^*)$ – вектор правых частей уравнений связей после двукратного дифференцирования.

В качестве примера можно рассмотреть систему, где масса m принуждается двигаться по траектории, задаваемой гармоническим осциллятором. Уравнения (1) будут иметь вид

$$\begin{cases} m\ddot{x}_1 = 0, \\ \ddot{x}_2 = -\omega^2 x_2, \\ x_1 - x_2 = 0. \end{cases} \quad (3)$$

А уравнения (2) –

$$\begin{cases} m\ddot{x}_1 - p^* = 0, \\ \ddot{x}_2 + p^* = -\omega^2 x_2, \\ x_1 - x_2 = 0. \end{cases} \quad (4)$$

Такие системы обычно решаются с помощью двукратного дифференцирования уравнения связи [1]. После чего ее можно разрешить относительно старших производных и множителя Лагранжа:

$$\begin{cases} p^* = m\ddot{x}_2, \\ \ddot{x}_2 = -\frac{\omega^2 x_2}{1+m}, \\ \ddot{x}_1 = \ddot{x}_2. \end{cases} \quad (5)$$

При любых значениях $m \neq 0$ управляемое движение x_1 будет отличаться от программного движения x_2 . Указанного несоответствия можно избежать, умножив обе части второго уравнения системы (3) на некоторый параметр α .

Тогда система (5) примет вид

$$\begin{cases} p^* = m\ddot{x}_2, \\ \ddot{x}_2 = -\frac{\alpha\omega^2 x_2}{\alpha + m}, \\ \dot{x}_1 = \dot{x}_2. \end{cases}$$

Очевидно, при достаточно больших значениях величины α решение уравнения будет стремиться к заданной траектории: координата x_1 стремится к координате x_2 .

Уравнения генератора замкнутых траекторий сложной формы в виде второго уравнения системы (1) выписать сложно. В работах [2, 3] были описаны генераторы автоколебаний в форме дифференциальных уравнений первого порядка. Рассмотрим возможность включения

в управляемую систему таких уравнений генераторов.

2. Для согласования уравнений связей, т.е. чтобы уравнения связей оставались голономными или интегрируемыми неголономными, целесообразно генератор записывать в виде

$$\ddot{\mathbf{x}}^* = \mathbf{f}(\dot{\mathbf{x}}^*).$$

Для указанного типа связей задание траекторий генератора в форме $\ddot{\mathbf{x}}^* = \mathbf{f}^*(\dot{\mathbf{x}}^*)$ обеспечивает непрерывность функций, описывающих программную траекторию движения. Тогда уравнения связей с объектом управления можно представить

$$\Phi(\dot{\mathbf{x}}, \dot{\mathbf{x}}^*) = \mathbf{0}.$$

В этом случае уравнения управляемой системы будут иметь вид

$$\begin{cases} \mathbf{M}\ddot{\mathbf{x}} = \mathbf{f}(\mathbf{x}, \dot{\mathbf{x}}, \mathbf{t}), \\ \ddot{\mathbf{x}}^* = \mathbf{f}^*(\mathbf{x}^*, \dot{\mathbf{x}}^*), \\ \mathbf{q}(\mathbf{x}) = \mathbf{0}, \Phi(\dot{\mathbf{x}}, \dot{\mathbf{x}}^*) = \mathbf{0}, \end{cases} \quad (6)$$

Уравнения Эйлера для системы (6) запишутся в виде

$$\begin{cases} (\mathbf{M} + \mathbf{p}^{*\top}(\Phi_{\dot{\mathbf{x}}})_{\dot{\mathbf{x}}})\ddot{\mathbf{x}} + \mathbf{p}^{*\top}(\Phi_{\dot{\mathbf{x}}})_{\dot{\mathbf{x}}^*}\ddot{\mathbf{x}}^* - \mathbf{D}^T \mathbf{p} = \mathbf{f}(\mathbf{x}, \dot{\mathbf{x}}, \mathbf{t}), \\ (\mathbf{E} + \mathbf{p}^*(\Phi_{\dot{\mathbf{x}}^*})_{\dot{\mathbf{x}}^*})\ddot{\mathbf{x}}^* + \mathbf{p}^*(\Phi_{\dot{\mathbf{x}}^*})_{\dot{\mathbf{x}}} \ddot{\mathbf{x}} + \Phi_{\dot{\mathbf{x}}^*}^T \dot{\mathbf{p}}^* = \mathbf{f}^*(\mathbf{x}^*, \dot{\mathbf{x}}^*), \\ \mathbf{D}\ddot{\mathbf{x}} = \mathbf{h}(\mathbf{x}, \dot{\mathbf{x}}), \Phi_{\dot{\mathbf{x}}}\ddot{\mathbf{x}} + \Phi_{\dot{\mathbf{x}}^*}\ddot{\mathbf{x}}^* = \mathbf{0}. \end{cases} \quad (7)$$

В частности, примером системы (6) в случае движения массы m по заданной траектории является система

$$\begin{cases} m\ddot{x}_1 = 0, \\ \alpha\ddot{x}_2 = \alpha f_1(\dot{x}_2, \dot{x}_3), \\ \ddot{x}_3 = f_2(\dot{x}_2, \dot{x}_3), \\ \dot{x}_1 - \dot{x}_2 = 0. \end{cases} \quad (8)$$

где

$$\begin{aligned} f_1(\dot{x}_2, \dot{x}_3) &= \pm\alpha_3 \dot{x}_3^{2m-1} + \beta_1 \dot{x}_2 + \beta_{2,1} \dot{x}_2^{2m+1} + \beta_{3,1} \dot{x}_3^{2m} x_2, \\ f_2(\dot{x}_2, \dot{x}_3) &= \mp\alpha_2 \dot{x}_2^{2m-1} + \beta_2 \dot{x}_3 + \beta_{2,2} \dot{x}_3^{2m+1} + \beta_{3,2} \dot{x}_2^{2m} \dot{x}_3; \end{aligned} \quad (9)$$

коэффициенты при переменных в (9) удовлетворяют соотношениям, полученным в работе [2]; а для системы (7) –

$$\begin{cases} m\ddot{x}_1 + \dot{p}^* = 0, \\ \alpha\ddot{x}_2 - \dot{p}^* = \alpha f_1(\dot{x}_2, \dot{x}_3), \\ \ddot{x}_3 = f_2(\dot{x}_2, \dot{x}_3), \\ \dot{x}_1 - \dot{x}_2 = 0. \end{cases} \quad (10)$$

Для сложных траекторий (9) предложенный в работе [2, 3] метод синтеза обеспечит непрерывность функций, описывающих программную траекторию, и асимптотическую устойчивость движения точки по заданному предельному циклу.

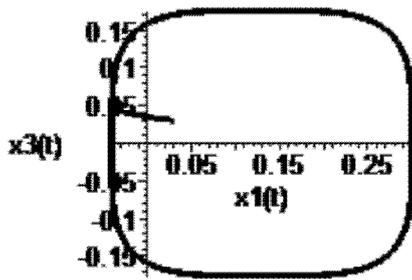


Рис. 1. Предельный цикл при $\alpha = 1$

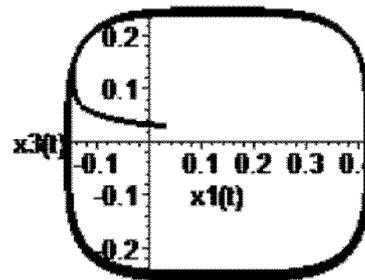


Рис. 2. Предельный цикл при $\alpha = 100$

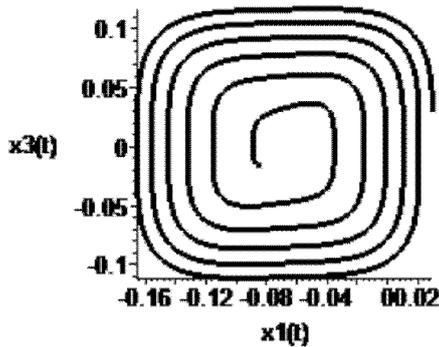


Рис. 3. Стабилизация в точку при $\alpha = 1$

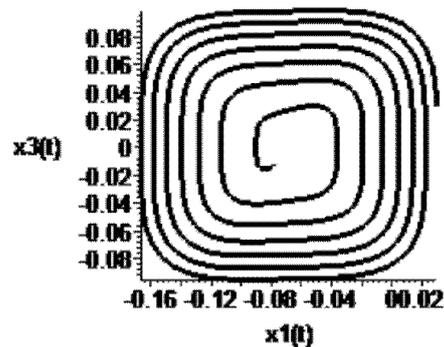


Рис. 4. Стабилизация в точку при $\alpha = 100$

Разрешив относительно старших производных и множителя Лагранжа систему (10), получим

$$\begin{cases} \dot{p}^* = -m\ddot{x}_2, \\ \ddot{x}_2 = \frac{\alpha f_1(\dot{x}_2, \dot{x}_3)}{\alpha + m}, \\ \ddot{x}_3 = f_2(\dot{x}_2, \dot{x}_3), \\ \dot{x}_1 = \dot{x}_2. \end{cases}$$

На рис. 1–4 представлены устойчивые предельные циклы и стабилизация в точку системы управления в подпространстве $X_1 X_3$ в случае различных значений параметра α .

При увеличении α интегральная кривая выходит на заданный устойчивый режим; скорость \dot{x}_1 стремится к скорости \dot{x}_2 .

Таким образом, разработанная методика сопряжения дифференциальных урав-

нений генераторов нелинейных колебаний с дифференциально-алгебраическими уравнениями объекта управления позволяет реализовывать автоколебательные режимы движения звеньев объекта управления по замкнутым траекториям с участками, близкими к прямолинейным.

Список литературы

1. Банах Л.Я. Условия разбиения системы дифференциально-алгебраических уравнений на слабо связанные подсистемы / Л.Я. Банах, А.С. Горобцов, О.К. Чесноков // Журнал вычислительной математики и математической физики. – 2006. – т. 46, № 12. – С. 2225–2229.
2. Горобцов А.С. Синтез интегральных поверхностей Ламе и стабилизация колебаний в их окрестностях / А.С. Горобцов, Е.Н. Рыжов, А.С. Чурзина // Динамика сложных систем. – 2009. – Т. 3, № 1. – С. 59–62.
3. Горобцов А.С. Многофункциональные генераторы автоколебаний / А.С. Горобцов, Е.Н. Рыжов, А.С. Чурзина // Известия ВолгГТУ. – 2011. – вып. 11, № 9. – С. 19–22.
4. Shabana A.A. Dynamics of Multibody Systems / A.A. Shabana // New York, NY, Cambridge University Press, 2005.

УДК 541.8

АНАЛИЗ ТЕМПЕРАТУРНОЙ ЗАВИСИМОСТИ ПОВЕРХНОСТНОГО НАТЯЖЕНИЯ ЖИДКОСТЕЙ

¹Масимов Э.А., ²Эйвазов Э.А., ²Ибрагимли А.Б., ²Мирзоева Г.Г.

¹Бакинский Государственный Университет», Баку;

²Азербайджанский Государственный Педагогический Университет», Баку,
e-mail: Aygunibrahimli@yahoo.com

Методом потенциалов установлено, что вне зависимости от природы жидкости коэффициент поверхностного натяжения определяется как $\sigma = 2q(T_c - T)/(T_c + T)$, где q – удельная теплота поверхностнообразования, T_c – критическая температура. Удельная теплота поверхностнообразования (УТП), согласно нашему подходу, в свою очередь, также зависит от температуры: $q = q_0 + \alpha \cdot (T - T_{пл})$. (q_0 – удельная теплота поверхностнообразования при температуре плавления, α – термический коэффициент (УТП). С учётом температурной зависимости теплоты поверхностнообразования, посредством нами установленного аналитического выражения для σ можно вычислить температурную зависимость коэффициента поверхностного натяжения. С учётом постоянства термического коэффициента теплоты поверхностнообразования ($\alpha = \text{Const}$) по значениям поверхностного натяжения при двух произвольных температурах для девяти разно-родных жидкостей вычислена температурная зависимость коэффициента поверхностного натяжения. Выявлено, что вычисленные нами предложенным методом значения σ удовлетворительно согласуются с имеющимися экспериментальными значениями. Подытоживая вышесказанные можно сказать, что в настоящей работе предлагается некий полуфеноменологический универсальный подход для поверхностного натяжения жидкостей.

Ключевые слова: Теплота поверхностнообразования, жидкость, поверхностное натяжение

ANALYSIS OF TEMPERATURE DEPENDS ON THE LIQUID SURFACE TENSION

¹Masimov E.A., ²Eyvazov E.A., ²Ibragimli A.B., ²Mirzayeva G.G.

¹Baku State University», Baku;

²State Pedagogical University Azerbaijan», Baku, e-mail: Aygunibrahimli@yahoo.com

The method of potentials found that regardless of the nature of the liquid surface tension is defined $\sigma = 2q(T_c - T)/(T_c + T)$ as where q -specific heat surface formatation, T_c – is a critical temperature. Specific heat surface formatation (TSS) according to our approach, in turn, also depends on temperature: $q = q_0 + \alpha \cdot (T - T_{melt})$. (q_0 – is the specific heat of surface formatation at the melting temperature, α – thermal coefficient (TSS). Taking into account the temperature dependence on the heat of surface formatation through our established analytical expression can be calculated for the σ temperature dependence of the coefficient of surface formatation. In view of constancy of the thermal coefficient of heat surface formatation ($\alpha = \text{Const}$) the values of the surface tension at two arbitrary temperatures for nine different-native liquids calculate the temperature dependence of the surface tension. It was revealed that the method proposed by us σ values are in good agreement with the available experimentally values. Summing up above we can say that in this paper we propose a semiphenomenological universal approach for the surface tension of liquids.

Keywords: Heating of surface, liquid, surface tension

Природа и температурная зависимость поверхностного натяжения жидкостей в течении более чем ста лет исследовались многими авторами [2; 5; 6; 7]. Однако, на сегодняшний день не существуют подходов, или теории поверхностного натяжения жидкостей хотя бы качественно носящих универсальный характер.

В настоящей работе предлагается некий полуфеноменологический подход, позволяющий вычислить температурную зависимость коэффициента поверхностного натяжения жидкостей во всей области температур существования жидкости.

Методами термодинамических циклов [9], а также потенциалов [3] можно показать, что термический коэффициент поверхностного натяжения жидкости, в общем случае, определяется как

$$\frac{d\sigma}{dT} = -\frac{q}{T}, \quad (1)$$

где q – количество тепла, поглощающееся при обратимом изотермическом изменении еди-

ничной площади поверхности, равно разности удельной поверхности энергии и работы при изотермическом расширении поверхности раздела на единицу. Эту величину в дальнейшем будем называть удельной теплотой поверхностнообразования (УТП). Очевидно, что УТП является функцией от температуры, т.е. $q = q(T)$. Если пренебречь этой зависимостью и учесть, что в критической точке ($T = T_c$) поверхностного натяжения жидкости равно нулю ($\sigma = \sigma_c = 0$), то из (1) имеем

$$\sigma = q \ln \left(\frac{T_c}{T} \right). \quad (2)$$

Выражению (2) можно придать более удобный для практических целей вид. Для этого будем исходить из того, что при $x > 0$ $\ln x \cong 2 \left(\frac{x-1}{x+1} \right)$. Тогда (2) примет следующий вид

$$\sigma \approx 2q \left(\frac{T_c - T}{T_c + T} \right). \quad (3)$$

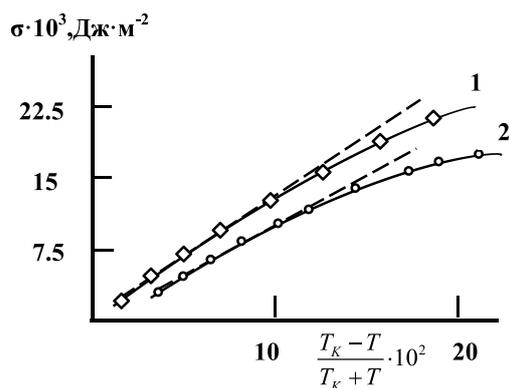


Рис. 1. Зависимость коэффициента поверхностного натяжения от $\frac{T_K - T}{T_K + T}$:
1 – этиловый спирт, 2 – ацетон

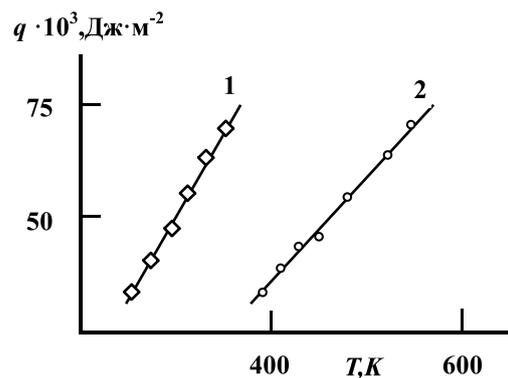


Рис. 2. Температурная зависимость удельной теплоты поверхностообразования (точки-формула (3), сплошные линии – формула (6), 1 – вода, 2 – ацетон)

Как следует из (3), коэффициент поверхностного натяжения жидкости с увеличением температуры уменьшается и при $T = T_K$ равняется нулю. Отметим, что индивидуальность жидкости, а также зависимость σ от чистоты жидкости и внешних условий в (3) отражены через T_K и q , соответственно.

Поскольку к настоящему времени критические температуры практически всех жидкостей известны, то, в принципе, по значению коэффициента поверхностного натяжения при одной температуре посредством (3) можно вычислить УТП (q), и, тем самым, определить температурную зависимость поверхностного натяжения во всей области существования жидкости. Однако, анализ, проведенный для ряда жидкостей, показал, что вычисленные вышеописанным способом значения поверхностного натяжения значительно (~20%) отличаются от соответствующих экспериментальных значений. Естественно полагать, что это расхождение, в первую очередь, связано с допущением, сделанным нами при выводе (3), о температурной независимости УТП. При правомерности сделанного предположения, как это следует из (3), в координатах $\sigma = F(T_K - T)/(T_K + T)$ должна наблюдаться нелинейная зависимость. В качестве примера (рис. 1) приведены результаты таких сопоставлений для этилового спирта и ацетона. (Экспериментальные значения σ и T_K были заимствованы из [4]). Как видно, в обоих случаях имеет место вышеупомянутая нелинейность. Следовательно, при вычислении $\sigma = \sigma(T)$ по (3) необходимо учесть температурную зависимость УТП $q = q(T)$.

Температурная зависимость удельной теплоты поверхностообразования, вычисленная посредством (3) по экспериментальным значениям σ и T_K для некоторых жидкостей приведена на рис. 2. Как видно, во всех

случаях зависимость $q = q(T)$ вплоть до критической температуры является линейной, т.е. термический угловой коэффициент УТП $\left(\alpha = \frac{dq}{dT}\right)$ для каждой жидкости есть постоянная величина и не зависит от температуры. Тогда очевидно, что

$$q(T) = \alpha \cdot T + C. \quad (4)$$

При температуре плавления твердой фазы выбранной жидкости ($T = T_{пл}$) q обозначим через q_0 . Тогда из (4) следует, что постоянная интегрирования

$$C = q_0 - \alpha \cdot T_{пл}. \quad (5)$$

Из (4) и (5) находим, что

$$q(T) = q_0 + \alpha \cdot (T - T_{пл}). \quad (6)$$

Подставляя (6) и (1), после интегрирования, получим

$$\sigma(T) = -[(q_0 - \alpha T_{пл}) \ln T + \alpha \cdot T_1] + C. \quad (7)$$

Поскольку при $T = T_K$ $\sigma \equiv 0$

$$\ln\left(\frac{T_K}{T}\right) \cong 2\left(\frac{T_K - T}{T_K + T}\right),$$

то после простых преобразований из (7) имеем:

$$\sigma(T) \approx [2q_0 - \alpha(2T_{пл} - T_K - T)] \cdot \frac{T_K - T}{T_K + T}. \quad (8)$$

(8) позволяет при известных q_0 и α вычислить температурную зависимость коэффициента поверхностного натяжения во всей области существования жидкости вплоть до критической температуры. Оно является универсальным выражением, т.к. при его выводе не было сделано каких-либо предположений о природе жидкости.

Таблица 1

Значения T_K , $T_{пл}$, q_0 и α для жидкостей

Вещества	Этиловый спирт	Метиловый спирт	Ацетон	Вода	Na	K	Rb	Cs	Hg
T_K, K	516	513	508,8	647,3	2500	2250	2100	2050	1460
$T_{пл}, K$	158,3	175	176,5	273	371	337	313	302	234
$q_0 \cdot 10^3, Дж/м^2$	-24,11	-25,61	-15,1	32,15	59,56	20,70	26,43	28,10	-107,45
$\alpha \cdot 10^5, Дж/К \cdot м^2$	26,84	29,75	22,84	32,89	6,77	5,90	4,04	2,35	0,72

Таблица 2

Табличные (σ_T) и вычисленные (σ_B) по (8) значения поверхностного натяжения жидких металлов Na и Cs

T, K	σ_T , эрг/см ²		σ_B , эрг/см ²		σ_B/σ_T	
	Na	Cs	Na	Cs	Na	Cs
400	192,1	66,7	192,09	67,07	0,999	1,005
450	187,1	64,3	186,71	64,48	0,998	1,003
500	182,1	61,9	181,39	61,95	0,996	1,000
550	177,1	59,5	176,1	59,48	0,994	0,999
600	172,1	57,1	170,9	57,06	0,993	0,999
650	167,1	54,7	165,75	54,68	0,992	0,999
700	162,1	52,3	160,66	52,34	0,991	1,000
750	157,1	49,9	155,6	50,05	0,990	1,003
800	152,1	47,5	150,6	47,80	0,990	1,006
900	142,1	—	140,8	—	0,991	—

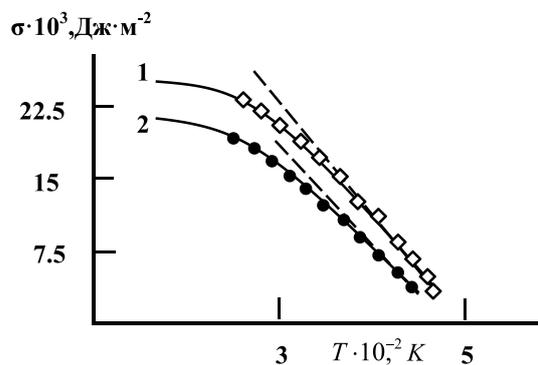


Рис. 3. Температурная зависимость коэффициента поверхностного натяжения: 1 – этиловый спирт, 2 – ацетон; точки – эксперимент, сплошные линии – вычислены по формуле (8)

Как это вытекает из (6), величины q_0 и α является для выбранной жидкости постоянными величинами. Поэтому по значениям σ при произвольных двух температурах (полагается, что $T_{пл}$ и T_K известны) посредством (8) можно вычислить q_0 и α , и тем самым, установить явный вид температурной зависимости коэффициента поверхностного натяжения для данной жидкости. Результаты соответствующих вычислений для девяти разных жидкостей приведены в табл. 1–2 и рис. 3.

Как следует из табл. 2 и рис. 3, во всей температурной области существования

жидкой фазы табличные и вычисленные по формуле (8) значения поверхностного натяжения достаточно хорошо согласуются между собой. Это, в частности, свидетельствует о приемлемости предложенного нами полуфеноменологического подхода.

Таким образом, в настоящей работе предложен и проанализирован эффективный полуфеноменологический метод, позволяющий по экспериментальным значениям коэффициента поверхностного натяжения жидкости при двух произвольных температурах вычислить температурную зависимость $\sigma = \sigma(T)$ и $q = q(T)$ вплоть до критической температуры. На примере девяти разных жидкостей установлена универсальность и приемлемость предложенного метода.

Список литературы

1. Кикоина И.К. Таблицы физических величин. Справочник под ред. акад. – М., 1976.
2. Кракстон К. Физика жидкого состояния. – М.: Мир, 1978. – 287 с.
3. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Статическая физика. – М.: Наука, 1964. – 565 с.
4. Варгафтик Н.Б. Справочник по теплофизическим свойствам газов и жидкостей. Изд. 2-е., М., Наука, 1972. – 537 с.
5. Резибуа Пьер, Де Ленер, Классическая кинетическая теория жидкостей и газов. – М.: Мир, 1980. – 318 с.
6. Салем Р.Р. Журнал физ. химии, 76, 2002, 2232 с.
7. Оно С., Кондо С. Молекулярная теория поверхностного натяжения жидкостей. – М.: Мир, 1963.
8. Киттель Ч. Статическая термодинамика. – М.: Наука, 1977. – 336 с.
9. Эйвазов Э.А. и др., Введение в молекулярную физику и термодинамику. – Баку, 2010. – 602 с.

УДК 615. 847.8 + 615.831]: 611.018.26

ВЛИЯНИЕ БЕГУЩЕГО ИМПУЛЬСНОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ И ПОЛИХРОМАТИЧЕСКОГО НЕКОГЕРЕНТНОГО ПОЛЯРИЗОВАННОГО СВЕТА В ФИЗИОТЕРАПЕВТИЧЕСКИХ ДОЗИРОВКАХ НА МУЛЬТИПОТЕНТНЫЕ МЕЗЕНХИМНЫЕ СТЕЛОВЫЕ КЛЕТКИ ЖИРОВОЙ ТКАНИ НА МОДЕЛИ IN VITRO

Алейник Д.Я., Щедрина М.А., Новиков А.В., Петров С.В., Сидорова Т.И.,
Чарыкова И.Н., Рубцова Ю.П.

ФГБУ «Приволжский федеральный медицинский исследовательский центр» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Нижний Новгород, e-mail: daleynik@yandex.ru

Представлены результаты экспериментального исследования воздействия бегущего импульсного магнитного поля (БИМП) и полихроматического некогерентного поляризованного света в физиотерапевтических дозах на 7 штаммов мезенхимных мультипотентных стволовых клеток (ММСК). Культуры 3–4 пассажа (5 тыс. клеток/см²) через 24 часа после пересева подвергались воздействию БИМП и/или полихроматического некогерентного поляризованного света. Одна из опытных серий в каждом эксперименте подвергалась воздействию трижды с интервалом в 24 часа. Контролировали состояние культуры и через 24, 48, 72 часа после воздействия определяли жизнеспособность, плотность клеток, продукцию фибронектина, ИЛ-10, ИЛ-6 и TGF- β . В опытных сериях с трехкратным облучением результаты снимали через 24 часа после последнего воздействия. Не выявлено цитотоксического влияния физиофакторов, влияния на фенотип, жизнеспособность, пролиферативную, секреторную активность.

Ключевые слова: регенеративная медицина, мультипотентные мезенхимные стволовые клетки, физиофакторы

THE EFFECT OF PULSED TRAVELING MAGNETIC FIELD AND POLYCHROMATIC INCOHERENT POLARIZED LIGHT IN PHYSIOTHERAPEUTIC DOSE ON MULTIPOTENT MESENCHYMAL STEM CELLS OF ADIPOSE TISSUE FOR AN IN VITRO MODEL

Aleynik D.J., Schedrina M.A., Novikov A.V., Petrov S.V., Sidorova T.I.,
Charykova I.N., Rubzova U.P.

Federal State Budgetary Institution «Privolzhsky Federal Research Medical Centre» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Nizhni Novgorod, e-mail: daleynik@yandex.ru

The results of an experimental study of the effect of traveling pulsed magnetic field (TPMF) and polychromatic incoherent polarized light in physiotherapeutic dose on 7 strains of multipotent mesenchymal stem cells are presented. The cultures of 3 – 4 passage were used; the initial density was 5 thousand cells / cm². After 24 hours, the cells were exposed to TPMF and / or polychromatic incoherent polarized light. One of the experimental series was exposed three times at intervals of 24 hours in each experiment. The condition of the culture was monitored during the growth by microscopy after 24, 48 and 72 hours after exposure, evaluating viability, cell density, fibronectin production, IL-10, IL-6 and TGF- β in control and test series. In the experimental runs with a triple exposure the results were taken 24 hours after the last exposure. It has been shown that the used experimental model revealed no cytotoxic effect for the effects under consideration on the cell culture; no changes in phenotype, viability, proliferation and secretory activity in the test series when compared to control have been observed.

Keywords: regenerative medicine, multipotent mesenchymal stem cells, physiofactors

Мультипотентные мезенхимные стволовые клетки (ММСК), обладающие высокой биологической активностью и потенциалом дифференцировки, активно используют в развивающейся клеточной медицине [6]. Одним из наиболее доступных и перспективных типов стволовых клеток взрослого организма для аутологичной клеточной терапии считают ММСК жировой ткани (ММСК-ЖТ).

Результаты исследований в области регенеративной физиотерапии свидетельствуют о возможности комплексного использования стволовых клеток и различных физических факторов с целью ускорения

регенерации поврежденных тканей [2, 3]. Среди наиболее часто применяемых факторов в лечении костно-суставной патологии следует отметить импульсное магнитное поле (ИМП), механизмы действия которого нельзя считать до конца изученными [8, 9, 10]. Последние десятилетия в физиотерапевтической практике успешно используют и полихроматический некогерентный поляризованный свет, включающий видимый и инфракрасный диапазоны [1, 4, 5].

Однако большинство известных исследований по воздействию физических факторов на ММСК на модели in vitro проводилось с использованием временных ин-

тервалов, дозировок и аппаратуры, отличающихся от применяемых в стандартной физиотерапии, и пригодных, скорее, для экспериментальных исследований, чем для практической медицины [7].

Цель исследования: изучить воздействие бегущего импульсного магнитного поля и полихроматического некогерентного поляризованного света в терапевтических дозах с использованием стандартной аппаратуры («Алмаг», «Биоптрон»), применяемой в клинике, на морфологию, фенотипические характеристики, жизнеспособность, пролиферативную и секреторную активность ММСК-ЖТ в культуре.

Материалы и методы исследования

Работа проводилась на 7 штаммах культур ММСК – ЖТ. Источником материала была жировая ткань семи пациентов, лечившихся в отделении микрохирургии, у которых её забирали в объеме 1-2 мл во время реконструктивных операций.

Каждый пациент дал информированное согласие на участие в научном исследовании, протокол которого утвержден комитетом по Этике и ученым советом ФГБУ «ПФМИЦ» Минздрава России.

Клетки выделялись с помощью тепловой ферментативной обработки коллагеназой (ООО «ПанЭко, Москва) в течение часа при 37С° и культивировались в среде α – MEM с добавлением 20 % телячьей эмбриональной сыворотки (ТЭС), глутамина, антибиотиков (пенициллин/стрептомицин) при абсолютной влажности, 37С°, 5% СО₂. Использовали среды и реактивы фирмы ООО «ПанЭко», Москва, Россия. По достижении 50 % субконфлюэнтного монослоя культуру пересевали. В экспериментах использовали культуру 3–4 пассажа. Клетки засеивали с плотностью 5тыс/см² на восемь флаконов (Costar) площадью 25 см².

Перед началом эксперимента определяли фенотип клеток на цитофлюориметре «Vesman Coulter», используя моноклональные антитела CD 45 PC 5, CD 14 PC5, CD HLA-DR PC7, CD 34 PC7, CD 90 Fite, CD 105 PE, CD 44 Fite, CD 73 PE, CD 10 PC7, CD 13 PC5 с соответствующими изотипическими контролями.

Культуру в трех флаконах подвергали однократному воздействию различными физическими факторами в терапевтических дозах. На клетки в первом флаконе воздействовали трижды в терапевтической дозе с интервалом 24 часа ежедневно. Контролем служила интактная культура, флаконы с которой на время воздействия извлекались из инкубатора. В течение всего эксперимента смены среды не проводили.

Наблюдение за состоянием культуры в процессе роста и видеоархивирование проводили с помощью инвертированного микроскопа «Leica DM IL», оснащенного видеокамерой и программой «Leica IM 1000», при увеличении 50х, 100х, 200х перед началом воздействия и через 24, 48 и 72 часа после него. В эти же периоды определяли плотность клеток на единицу площади культурального сосуда, жизнеспособность клеток, отбирали и замораживали пробы ростовой среды для последующего определения протеинов и факторов роста.

При исследовании трехкратного воздействия фиксации результатов и отбор проб проводили через 24 часа после последнего. По окончании эксперимен-

та определяли фенотип клеток в культуре. Для исследования секреторной активности клеток культуры определяли уровень одного из основных протеинов межклеточного матрикса – фибронектина, трансформирующего фактора роста TGF- β , интерлейкинов ИЛ – 6, ИЛ – 10.

Определение фибронектина, интерлейкинов и фактора роста проводили методом твердофазного иммуноферментного анализа, используя наборы реагентов группы компаний ВСМ «Биохиммак». Величину оптической плотности регистрировали на анализаторе «Sunrise» (Австрия) с использованием программы «Magellan», которая в автоматическом режиме позволяет строить калибровочную кривую и определять концентрацию исследуемых веществ.

Источником бегущего импульсного магнитного поля (БИМП) был аппарат «Алмаг-01». Воздействие осуществляли в терапевтической дозировке, согласно инструкции, у пациентов с патологией кисти (величина магнитной индукции (20±6) мТл, длительность импульса – 1,5–2,5 мс, частота следования импульсов МП в каждой из катушек – 6Гц, частота волн БИМП – 1,5 гц, время воздействия – 10 минут).

Второй исследуемый фактор – полихроматический некогерентный поляризованный свет от аппарата «Биоптрон компакт III» (Швейцария) удельной мощностью 40 мВт/см², с плотностью потока световой энергии 2,4 Дж/см² в минуту. Воздействие осуществляли с расстояния 10 см в течение 6 минут.

Результаты исследования и их обсуждение

В процессе наблюдения за ростом культуры при сравнении состояния монослоя и формирующих его клеток в опытных и контрольных сериях, признаков изменения рисунка и плотности монослоя, нарушения адгезии клеток к поверхности пластика, признаков дегградации, патологических изменений в цитоплазме и ядерных структурах зафиксировано не было. Детрита практически не определялось, клетки были правильной формы с четкими контурами, выраженными отростками, плотными ядрами, в которых фиксировалось 2-4 ядрышка. Резких изменений pH среды не отмечено.

Таким образом, признаков цитотоксического воздействия исследуемых факторов на клетки в культуре не выявлено.

Фенотип клеток всех культур был типичным для мезенхимных стволовых клеток, на них в 98–99% определялись CD 90+, CD 105+, CD 44+, CD 73+, CD 10+, CD 13 + и не фиксировались маркеры гемопоэтических клеток CD 45, CD 14, CD HLA-DR, CD 34.

По окончании эксперимента (через 72 часа после воздействия) повторяли исследование, которое продемонстрировало отсутствие изменения экспрессии на клетках исследуемых культур. На них в 98-99% случаев определялись маркеры мезенхимных клеток и не фиксировались маркеры гемопоэтических клеток.

Таблица 1

Изменение плотности клеток на 1см² площади в процессе роста культуры после воздействия физических факторов

Группы	Период после воздействия			через 24 ч после 3-х кратного воздействия
	24 ч	48 ч	72 ч	
Опыт (воздействие БИМП)	6388,75 ± 840,06	7310,78 ± 1123,41	8233,56 ± 1499,28	8092,6 ± 1397,42
Опыт (воздействие полихроматическим некогерентным поляризованным светом)	6755,5 ± 904,15	7646,18 ± 1400,17	11990,56 ± 3696,22	11534,25 ± 3442,41
Контроль	6535,26 ± 547,78	7227,92 ± 684,38	9544,12 ± 1637,83	9544,12 ± 1637,12

Таблица 2

Изменение уровня фибронектина в нг/мл в ростовой среде в процессе роста культуры после воздействия физических факторов

Группы	Период после воздействия			через 24 ч после 3-х кратного воздействия
	24 ч	48 ч	72 ч	
Опыт (воздействие БИМП)	820 ± 311,3	1115,1 ± 355,07	1463,8 ± 351,25	1275,4 ± 313,38
Опыт (воздействие полихроматическим некогерентным поляризованным светом)	435,04 ± 137,56	777,3 ± 216,02	937,04 ± 248,67	1006,56 ± 313,36
Контроль	653,81 ± 181,01	1011,44 ± 203,39	1274,2 ± 229,07	1274,2 ± 229,07

Жизнеспособность клеток в опытных и контрольных сериях не отличалась и составляла не менее 98–99%. Плотность клеток в процессе роста равномерно нарастала в течение всего времени наблюдения и достоверно не отличалась в опытных и контрольных сериях (табл. 1).

При определении уровня одного из основных белков внеклеточного матрикса – фибронектина отмечено равномерное накопление его в ростовой среде, начиная с третьих суток наблюдения, как в опытных, так и в контрольных сериях, без достоверных отличий между сериями (табл. 2).

Уровень цитокинов ИЛ-6, ИЛ-10 и TNF-β также достоверно не отличался в опытных и контрольных сериях в течение всего периода наблюдения.

Таким образом, как однократное, так и трехкратное воздействие БИМП и полихроматическим некогерентным поляризованным светом в терапевтических дозировках не оказывает цитотоксического эффекта на морфологию ММСК-ЖТ, не влияет на иммунофенотип клеток культуры, жизнеспособность, пролиферативную и секреторную активность клеток в системе *in vitro*.

Однако существует мнение, что физические факторы влияют на процессы регенерации и восстановления физиологических

функций тканей в основном опосредованно, через воздействие на обмен веществ, состояние нервной и эндокринной систем, энергетические процессы и интенсивность кровообращения в поврежденных органах, а также активность и выработку гуморальных и тканевых регуляторов, так называемых факторов роста [3].

Заключение

Так как клетки мезенхимного ряда являются активными продуцентами цитокинов и факторов роста, обеспечивающих аутокринную и паракринную регуляцию, можно предположить, что результаты влияния тех или иных воздействий могут проявляться в системе *in vitro* в более поздние сроки или на следующих клеточных популяциях. Поэтому для оценки влияния физических факторов на жизнедеятельность ММСК на модели *in vitro* необходимы дальнейшие исследования.

Список литературы

1. Жирнов В.А., Жеваго Н.А., Гиза И.В., Данилова-Перлей В.И., Милорадова С.Н. Современные технологии фототерапии в спортивной и восстановительной медицине: Метод. рекомендации для специалистов по спорт. медицине, восстановительному лечению и реабилитации. Комитет по здравоохранению Правительства Санкт-Петербурга, 2006. – 40 с.

2. Кончугова Т.В., Бобровницкий И.П., Орехова Э.М., Пузырева Г.А., Королев Ю.Н., Ильинская Г.В. Возможности и перспективы регенеративной физиотерапии // I-й Национальный Конгресс по регенеративной медицине: материалы Конгр. – М., 2013. – С. 126.
3. Кончугова Т.В., Бобровницкий И.П., Орехова Э.М., Пузырева Г.А. Перспективы развития регенеративной физиотерапии // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2014. – № 5. – С. 42–49.
4. Корчажкина Н.Б., Олесова В.Н., Кравченко В.В., Жазаева З.З., Рубанченко А.А., Петрова М.С., Парникова Т.Г., Михайлов А.В. Применение полхроматического поляризованного некогерентного излучения аппаратов «Биоптрон» в клинической стоматологии: метод. рекомендации. – М., 2010. – 28 с.
5. Федорова Л.В. Влияние поляризованного света на процессы ремоделирования предстательной железы у больных хроническим простатитом: автореф. дисс... канд. мед. наук. – М., 2009. – 24 с.
6. Шахпазян Н.К., Астрелина Т.А., Яковлева М.В. Мезенхимальные стволовые клетки из различных тканей человека: биологические свойства, оценка качества и безопасности для клинического применения // Клеточная трансплантология и тканевая инженерия. – 2012. – № 1. – С. 23–33.
7. Barnaba S., Papalia R., Ruzzini L., Sgambato A., Maffulli N., Denaro V. Effect of pulsed electromagnetic fields on human osteoblast cultures // *Physioter. Res.Int.* – 2013. – Vol. 18, № 2. – P. 109–114.
8. Chen C.H., Lin Y.S., Fu Y.C., Wang C.K., Wu S.C., Wang G.J., Eswaramoorthy R., Wang Y.H., Wang C.Z., Wang Y.H., Lin S.Y., Chang J.K., Ho M.L. Electromagnetic fields enhance chondrogenesis of human adipose-derived stem cells in a chondrogenic microenvironment in vitro // *J. Appl. Physiol.* – 2013. – Vol. 114, № 5. – P. 647–655.
9. Gomez-Ochoa I., Gomez-Ochoa P., Gomez-Casal F., Catiaviela E., Larrad-Mur L. Pulsed electromagnetic fields decrease proinflammatory cytokine secretion (IL-1 β and TNF- α) on human fibroblast-like cell culture // *Rheumatol. Int.* – 2011. – Vol. 31, № 10. – P. 1283–1289.
10. Ongaro A., Pellati P., Bagheri L., Fortini C., Admin S., De Mattei M. Pulsed electromagnetic fields stimulate osteogenic differentiation in human bone marrow and adipose tissue derived mesenchymal stem cells // *Bioelectromagnetics.* – 2014. – Vol. 35, № 6. – P. 426–436.

УДК 001 + 006 + 007

**РАЗРАБОТКА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ МЕТРИК
ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА,
ГАРМОНИЗИРОВАННАЯ С МЕЖДУНАРОДНЫМИ ТРЕБОВАНИЯМИ****Вялков А.И., Глухова Е.А., Мартынчик С.А.***ГБОУ ВПО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова»,
Москва, e-mail: kate_mart@mail.ru*

Разработка системы оценки результативности научной деятельности выполнена с применением эффективных («качественных») процессов с использованием глубинной разметки данных о публикациях. Показано, что в архитектуру системы заложены прогрессивные метрики оценки результативности: повышение доли публикаций со значением SNIP > 1 с надежным Stability interval. Даются рекомендации по повышению к публикационной активности вуза на основе единой технологической платформы: программно-аппаратных средств, автоматизации внутренних и внешних процессов, обеспечивающих реализацию инновационного цикла: от поиска научной информации к системе оценке научно-исследовательской деятельности и принятия решений.

Ключевые слова: медицинский университет, информационно-коммуникационные технологии, модель оценки научных результатов, метрики позиционирования, индикаторы качества

**DEVELOPMENT RESEARCH METRICS POSITIONING MEDICAL UNIVERSITY
HARMONIZED WITH THE INTERNATIONAL REQUIREMENTS****Vyalkov A.I., Glukhova E.A., Martynchik S.A.***First Moscow State Medical University I.M. Sechenov, Moscow, e-mail: kate_mart@mail.ru*

The development of the evaluation system of scientific activity carried out with the use of effective («quality») processes using deep marking of data on publications. It is shown that the architecture of the system laid progressive performance evaluation metrics: increasing the share of publications with a value of SNIP > 1 with a robust Stability interval. Recommendations to improve to the publication activity of the university, based on a single technology platform: software and hardware, automation of internal and external processes to ensure the implementation of the innovation cycle, from research to the scientific information system, the evaluation of research activities and decision-making.

Keywords: Medical University, information and communication technologies, evaluation model of scientific results, metric ranking, quality indicators

Интерес и спрос на оценки научных исследований растет на международном уровне. Это связано с динамично эволюционирующими университетами, с растущей подотчетностью, требований управления на национальном и международном уровнях и формирования политики, демонстрации ответственности за инвестирование государственных средств в научных исследованиях [3, 11].

Разработка научно-исследовательских метрик позиционирования медицинского университета соответствует политике интеграции университета в международное научное сообщество, создает условия для обмена результатами исследований, способствует выявлению и актуализации проблем и тенденций в областях знаний, развитию научного сотрудничества [12].

В настоящее время развиваются сопряженные с медицинской наукой передовые научные разработки в области информационно-коммуникационных технологий по определению потенциала университета, оценки результативности и развития исследовательских метрик, требующих стан-

дартизированных данных и нормирования аналитических методов [1, 6].

Целью исследования явилась разработка технического решения (модели, алгоритмов, системы индикаторов, научно-исследовательских метрик), относящегося к программному комплексу для адекватной оценки научной деятельности и управления изменениями, ориентированными на повышение конкурентоспособности и вхождение в предметные мировые рейтинги.

Для этих целей предлагается использовать весь спектр показателей, учитывающих как различия по областям знаний, так и размеры организаций, дополняя их показателями, альтернативными библиометрическим показателям (исследовательская продуктивность, влияние исследований, исследовательское превосходство).

**Новые механизмы и принципы оценки
результативности научной деятельности**

Из текста изменения к приказу Министерства образования и науки 2009 года «Об оценке результативности деятельности научных организаций, выполняющих на-

учно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы гражданского назначения» следует, что вводится три новшества в оценке научно-исследовательской деятельности – ее вневедомственный характер, составление «референтных» групп институтов, а также изменение периодичности сбора данных [2].

Первый аспект – вневедомственный характер оценки будет достигаться благодаря созданию Межведомственной комиссии по оценке результативности научных организаций.

Второй аспект – «референтные группы» (группы, служащие своеобразным стандартом, системой отчета, эталоном, образцом для подражания) и в целом принципы проведения оценки. При этом университеты из «референтной группы» демонстрируют более высокий рост публикационной активности и уровень научных изданий, широкий спектр научных интересов, находятся на более высоких рейтинговых позициях.

Для формирования «референтных групп» из университетов схожего профиля и количества научно-педагогических работников (НПР) требуется экспертный подход, поскольку сделать сопоставимыми области знаний, да еще и учесть характер проводимых работ, и при необходимости – «источники и механизмы финансирования, а также организационно-правовую форму научных организаций» – это очень сложная проблема. Проект по формированию «Корпуса экспертов» – отличный пример того, насколько кропотливой является работа по классификации областей и подобластей знаний.

Третий аспект – периодичность оценки. Данные будут собираться ежегодно, и это названо мониторингом, а оценка проводится раз в пять лет.

Четвертый аспект – изменение методологии оценки. Вводится глубокая разметка библиографических данных о публикациях, балльная оценка результативности с учетом взвешивающих коэффициентов, детализированной оценкой информации по соавторам, принадлежности к референтным вузам.

Оценка – это характеристики различных структур и инструментов в их соотношении друг с другом. Комплексная оценка: степень, в которой оценка намеревается быть всеобъемлющей, охватывающей широкий спектр потенциальных результатов научных исследований, а не сосредоточенная на ограниченном числе ключевых областей, представляющих интерес [7].

При оценке научно-исследовательской деятельности, измерения могут быть приняты на различных этапах процесса иссле-

ований: входные меры, выходные меры, критерии оценки и меры воздействия.

Цели оценки научно-исследовательской деятельности ассоциируются с итогами и результатами и последствиями: продвижение знаний; наращивание потенциала; информирование политики и развития научной продукции; широкие социально-экономические выгоды.

Чтобы быть эффективным, дизайн базы данных зависит от цели оценки: информирование, подотчетность, анализ и обучение, распределение финансовых инвестиций.

Необходимо получить некую объективную меру сравнительной эффективности научной деятельности университетов, которую используют в качестве основы для распределения финансирования, в то время как информирование – это случай для дополнительной поддержки в конкретной области исследования, группы учреждений, или других исследований группировки.

Подходы к разработке базы оценки научных исследований и панели инструментов анализа

При разработке базы оценки научного исследования применяются следующие подходы [5]:

- Количественные подходы (численные результаты) обеспечивает предоставление итоговой меры; при этом итоговая оценка не является исчерпывающей. Как правило, используются суммационные инструменты, которые не требуют толкования, они количественные, масштабируемые, прозрачные, сопоставимые и подходят для продольного исследования. Данные, не требуют суждения или интерпретации и относительно прозрачны, но имеют высокую начальную нагрузку (требуется значительная работа по разработке и внедрению подхода).

- Формирующие подходы (обучение и совершенствование), являются исчерпывающими, оценивая по целому ряду направлений, и гибкими, но не позволяют производить сравнения между учреждениями. Формирующие инструменты, являются гибкими и имеют дело с кросс-дисциплинарной и мультидисциплинарной оценкой. Формирующий подход необходим для того, чтобы показать, «как» и «почему» исследование является эффективным, а не просто обеспечить представление итоговой меры.

Исследования опираются на подходы к использованию логической (концептуальной) модели и формирования сбалансированной системы показателей [10].

Логические модели – графические изображения основных элементов рабочего процесса. Они способствуют систематиче-

скому мышлению о программе и ее основных предположениях, и в какой-то степени о других внешних факторов, влияющих на достижение конечных результатов. Логические модели может служить в качестве идеального руководства для планирования, мониторинга и оценки.

Модель описывает, как входы, так и рабочие процессы, связанные с ожидаемыми результатами: выходы, результаты и последствия.

В рамках системы оценки медицинского университета определяются:

- показатели производительности, результативности и экономической эффективности;
- параметры «входы», «процессы» и «выходы»;
- архитектура аналитической системы, базы данных публикаций, аффилированных с учреждением, система управления базой данных;
- автоматизированные инструменты отчетности, включая: разработку клиентской и серверной частей системы, их программирование, разработку инструментария для управления базой данных и для унификации обработки загруженных данных.

Логическая модель – некий фундамент для построения архитектуры системы. Модули – клиентская, серверная части системы, автоматизированные инструменты отчетности, СУБД. Полезная модель направлена на техническое решение, относящееся к компьютерному (программному) устройству в целях получения результата – автоматизированной оценки результативности научной деятельности и потенциала организации на полном массиве публикаций объекта исследования (автор, структурное подразделение, научная организация, научный журнал).

Использование стандартного протокола оценки позволяет оценить четыре аспекта научного исследования: качество (международное признание и инновационный потенциал); производительность (научный выход); последствия (научные и социально-экономические последствия); устойчивость и возможность (перспективы на будущее).

Система охватывает следующие пять компонентов: установка приоритета исследований, финансирование исследований, управления исследованиями, развитие потенциала исследований и проведение научно-исследовательской деятельности, внутренние процессы и взаимодействия с внешними сторонами.

Оценка производится на основе следующих ключевых элементов: количество результатов исследований; качество результатов исследований; влияние результатов

исследований; устойчивость исследовательской среды.

Количество результатов исследований – метрики публикационной активности (показатели продуктивности в зависимости от числа публикаций на автора; наблюдаемые показатели воздействия, основанные на цитатном анализе; ожидаемые показатели воздействия, основанные на импакт-факторе журналов, в которых были опубликованы статьи).

Однако действующей системы метрик свойственны ограничения в оценке результативности научной деятельности, так использование количественных методов не дает возможности оценить качественный уровень работы исследователя.

В системе оценки результативности научных исследований используются современные метрики [8, 9]:

– SNIP (Source Normalised Impact per Paper) – журнальный индикатор нового поколения; нормализованный показатель с учетом предметной области; предиктор показателя цитируемости – основного библиометрического компонента рейтингов QS и THE;

– Stability intervals – интервал стабильности, отражает стабильность и надежность показателя. Чем шире интервал стабильности показателя, тем меньше надежность индикатора. Если для конкретного источника SNIP имеют широкий интервал стабильности, показатели имеют низкую надежность этого источника.

– Квартили – Q1-Q4 (ранжированная оценка по уровню журнала);

– Проект РИНЦ – по размещению 1000 лучших российских журналов на платформе WoS с аббревиатурой (RSCI) – Russian Index Science Citation Index.

«Качество» и «совершенство»: мера количества публикаций учреждением, которые находятся в топ-10 процентов мирового распределения. Эта мера была использована для отслеживания тенденций в положении научно-исследовательских университетов и групп на верхних уровнях их соответствующих предметных областях. Тем не менее, понятия «качество» и «превосходство» в оценке исследовательской деятельности сопряжено с трудностями.

В рамках исследования планируется разработка:

– Система оценки результативности авторов и подразделений по набору нормированных и средних значений параметров оценки с переводом в балльную шкалу.

– Разработка полезной модели и алгоритма производится по темпоральным индикаторам оценки, с последующей проверкой по критериям надежность, валидность, адекватность.

– Внедрение нового инструмента управления: информационно-аналитической системы поддержки принятия решений при распределении стимулирующих надбавок, ориентируясь на лучшие международные практики в области развития научных исследований, в частности на методики, разрабатываемые в Центре наук и технологий – CWTS.

Автоматизация и компьютеризация анализа данных потенциально повышает качество и точность исследований. Рабочая гипотеза исследования – формализация измерений по набору показателей публикационной и инновационной (патентной) активности НИР и организации, использование стандартных операций и процедур нормирования, ранжирования и их алгоритмизация повысят объективность и адекватность оценки, устойчивость к изменениям данных [4].

Анализ данных используется для алгоритмизации и извлечения информации и анализа из баз данных, для прогнозирования и описания информации, для кластеризации или сегментирования данных, обобщения информации.

Критерии системы оценки: полезность для спонсоров; совместимость с существующими структурами; возможность международного сравнения; способность определять полный спектр потенциальных воздействий.

К основным характеристикам представления данных исследований и наукометрических метрик относятся: достоверные данные; стандартные определения вывода; транспарентный (прозрачный) анализ; предсказуемые результаты; фокус на результативность и эффективность.

Наукометрические метрики используются для построения карт развития новых мультидисциплинарных областей исследований, а также для измерения научной коллаборации, оценки междисциплинарных исследований через институциональные принадлежности авторов публикации.

Отображение научных исследований: карты цитирования, кластеры публикаций, отражающие характер развития того или иного направления в науке.

Выводы

Новые подходы к оценке эффективности инвестиций в научные исследования направлены на улучшение процесса выработки политики, обеспечение подотчетности и привлечение финансирования.

Разработка системы оценки имеет две основные цели. Во-первых, направленность на реализацию механизма, с помощью которого обеспечивается создание надежной и точной записи сотрудников учреждений.

Во-вторых, измерение влияния науки на экономику результатов, генерации знаний, и результаты, развитие науки, технологий и инновационной политики. Разработка рассчитана на минимизацию нагрузки на учреждения в процессе участия за счет автоматизации процессов.

Включение международных стандартов данных предусматривает использование дополнительных видов бенчмаркинга.

Используется интегрированный процесс оценки в рамках всех научно-исследовательских подразделений, программ и вуза в целом.

Система оценки отражает:

- производительность (качество, количество, последствия исследования) – оценка текущего состояния деятельности научно-исследовательского подразделения;
- международная стратегия и инновационный потенциал – управление, развитие научных коллективов;
- качество (оригинальность, качество, перспективы) – перспективы и возможности.

На уровне университета, оценка фокусируется на политике и стратегии, с упором на улучшение, в то время как оценка на уровне программы фокусируется на эффективности и подотчетности.

Список литературы

1. Вялков А.И., Мартынич С.А., Глухова Е.А., Орлова Н.А. Эволюция систем и методологии международных рейтингов университетов. Социальные аспекты здоровья населения. – 2015. – Т. 41, № 1. – С. 16.
2. Вялков А.И., Зацман Г.И., Мартынич С.А., Глухова Е.А. Стратегия развития университета медицинского профиля: технологии повышения конкурентоспособности. – 2015. – № 5 (45). – С. 10.
3. Николенко В.Н., Вялков А.И., Мартынич С.А., Глухова Е.А. О проблемах формирования университетов мирового уровня и рейтингах позиционирования. Сеченовский вестник. – 2014. – № 1 (15). – С. 5–14.
4. Николенко В.Н., Вялков А.И., Мартынич С.А., Глухова Е.А., Фомичева О.А. Индексы научного позиционирования для оценки публикационной активности и рейтинга медицинского вуза. Учебное пособие. – М., 2013. – 30 с.
5. Николенко В.Н., Вялков А.И., Мартынич С.А., Глухова Е.А. Подходы к оценке эффективности и способы стимулирования публикационной активности в крупном медицинском вузе. Высшее образование в России. – 2014. – № 10. – С. 18–25.
6. CWTS Leiden Ranking, U-Multirank. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.leidenranking.com>. (дата обращения 19.08.2015).
7. Francisco Marmolejo. Are We Obsessed with Ranking? Voices of Dissent and Concern. Higher Education in Russia and Beyond (HERB). – 2015. – issue 2(4). – P. 8–10.
8. Methodology SNP. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.cwts.nl/Home>. (дата обращения 27.08.2015).
9. Methodology Stability intervals. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.journalindicators.com/methodology>. (дата обращения 13.08.2015).
10. Sidorkin Alexander. University Ratings: Imperfect but Indispensable. Higher Education in Russia and Beyond (HERB). – 2015. – Issue 2(4). – P. 7–8.
11. Usher Alex. Structural Barriers to Russian Success in Global University Rankings. Higher Education in Russia and Beyond (HERB). – 2015. – Issue 2(4). – P. 13–14.
12. Zaitseva Zoya. Central European and ex-USSR Universities on the QS World University Rankings Map. Higher Education in Russia and Beyond (HERB). – 2015. – Issue 2(4). – P. 15–16.

УДК 616-08-039.74+61633-008.1

ВОЗМОЖНОСТИ СКРИНИНГА, ДИАГНОСТИКИ, КОРРЕКЦИИ, ПРОФИЛАКТИКИ КИШЕЧНОЙ ДИСФУНКЦИИ И НУТРИТИВНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ У ГЕРОНТОЛОГИЧЕСКИХ БОЛЬНЫХ ПРИ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ КОЛЕННЫХ СУСТАВОВ

Кирилина С.И., Сирота В.С., БAITOV В.С.

*Новосибирский НИИ травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна, Новосибирск,
e-mail: ksi-kln@ngs.ru*

Результаты исследования анамнестических, клинических, лабораторных, эндоскопических, морфологических параллелей у 100 пациентов старческого возраста при протезировании коленных суставов в периоперационном периоде выявили наличие кишечной дисфункции и нутритивной недостаточности. Проблема скрининга, диагностики, коррекции, профилактики дисфункции желудочно-кишечного тракта и нутритивной недостаточности на фоне инволютивных изменений и приема НПВП у пациентов с гон артрозами при ортопедических операциях высокой степени риска у геронтологических больных актуальна. Применение скрининга и нутритивно-метаболической коррекции коморбидной патологии, определение основного обмена в периоперационном периоде позволило нормализовать в ранние сроки показатели гомеостаза, микробный пейзаж толстой кишки, показатели иммунного статуса и получить снижение числа ранних послеоперационных осложнений, уменьшить сроки госпитализации. Выявлена прямая закономерная связь между кишечной и иммунной дисфункцией, нутритивной недостаточностью.

Ключевые слова: эндопротезирование коленных суставов, геронтологические пациенты, скрининг, профилактика, коррекция, дисфункция желудочно-кишечного тракта, нутритивная недостаточность, энтеральное питание, сипинг

CAPABILITIES OF SCREENING, DIAGNOSIS, CORRECTION, AND PREVENTION OF INTESTINAL DYSFUNCTION AND NUTRITIONAL DEFICIENCY IN GERIATRIC PATIENTS UNDERGOING KNEE REPLACEMENT

Kirilina S.I., Sirota V.S., Baitov V.S.

*Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopedics n.a. Ya.L. Tsivyayn, Novosibirsk,
e-mail: ksi-kln@ngs.ru*

Anamnestic, clinical, laboratorial, endoscopic, and morphological parallels in 100 geriatric patients undergoing knee replacement were studied and revealed intestinal dysfunction and nutritional deficiency in patients the perioperative period. Screening, diagnosis, correction, and prevention of the gastrointestinal dysfunction and nutritional deficiency on the background of involutive changes and NSAID administration in high-risk orthopedic surgery in patients with gonarthrosis is the topical problem for geriatric patients. Screening, nutritional and metabolic correction of comorbid pathology, and the estimation of basal metabolic rate in the perioperative period enabled to normalize early the indicators of homeostasis, large intestine microbial community, and immune status indices, as well as to reduce the number of early postoperative complications and time of stay at hospital. A direct natural correlation between intestinal and immune dysfunction and nutritional deficiency was revealed.

Keywords: knee replacement, geriatric patients, screening, prevention, correction, gastrointestinal dysfunction, nutritional deficiency, enteral nutrition, sip feeding

Согласно прогнозу демографов, к 2030 году в экономически развитых странах люди в возрасте 60 лет и старше составят 1/5 всего населения планеты. Поэтому перед медициной возникает глобальная проблема оказания помощи человеку находящемуся на этапе жизни, приближающемуся к предельно биологическому возрасту [2, 4, 5].

В последнее десятилетие многократно возросло количество операций эндопротезирования крупных суставов и сохраняется тенденция дальнейшего увеличения хирургической активности. Наблюдается тенденция увеличения плановых операций у пациентов пожилого и старческого возраста [3]. По данным ВОЗ уровень заболеваемости у пожилых людей в 2 раза, а в старческом

возрасте – в 6 раз выше, чем у лиц молодого возраста. Накапливаются хронические заболевания с тенденцией к постепенному прогрессированию и инвалидизации. Наиболее распространенные заболевания: атеросклероз, гипертония, сахарный диабет, опухоли, переломы, артрозы [1, 3, 4].

Исследования, проведенные в Новосибирском НИИТО им. Я.Л. Цивьяна, показали, что потребность протезирования коленных суставов растет у пациентов пожилого и старческого возраста, что вероятнее всего связано с увеличением продолжительности жизни и стремлением пациентов к улучшению качества жизни, а также предоставленная государством возможность получения высокотехнологичной помощи в специализированных стационарах [3, 7].

Основная причина остеоартроза коленных суставов – несоответствие между механической нагрузкой, приходящейся на суставную поверхность хряща, и возможностями ткани сопротивляться данной нагрузке, что приводит к дегенеративным (дистрофическим) изменениям в суставном хряще и близлежащей кости. В дальнейшем в суставе развиваются воспалительные процессы, изменяется структура сустава, появляется выраженный болевой синдром, который требует частого приема больших доз нестероидных противовоспалительных препаратов (НПВП) [6, 8, 9, 10].

Строгие нормы санэпидрежима, современные технологии асептики и применение новейших антисептических средств в специализированных клиниках эндопротезирования не позволяют полностью избежать инфекционных и системных осложнений периоперационного периода у пациентов старческого возраста на фоне длительного приема НПВП и атрофических изменений желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), нутритивной недостаточности (НН) и сопутствующей патологии [3, 5, 9].

Патологические состояния, определяемые в понятиях эпителиально-эндотелиальной дисфункции, кишечной недостаточности, через патогенетические механизмы транслокации, колонизации и контаминации (overdrive синдром), возникающие в качестве общего ответа на операционную травму, приводят к развитию развития парапротезной инфекции. Внедрение комплекса мероприятий нутритивно-метаболической коррекции коморбидной патологии позволяет предполагать снижение числа ранних послеоперационных осложнений, так как между энтеральной, иммунной дисфункциями, нутритивной недостаточностью, осложнениями, сроками госпитализации прослеживается закономерная связь [3, 12].

Цель исследования – изучить возможность скрининга, диагностики, коррекции, профилактики дисфункции кишечника и нутритивной недостаточности на этапах периоперационного периода при эндопротезировании коленных суставов у геронтологических больных.

Материалы и методы исследования

В исследование включено 100 пациентов, которым было проведено тотальное эндопротезирование коленного сустава в 2008–2014 годы. Возраст пациентов составил $75 \pm 5,0$ года, из них 45 мужчин и 55 женщин. Всем пациентам выполнено цементное эндопротезирование. Показанием для оперативного вмешательства послужили гон артрозы 3 ст. по классификации Коссинской.

Длительность заболевания составила от 15 до 29 лет. У всех пациентов в результате проведенно-

го обследования до операции установлено наличие дисфункции ЖКТ. Критерием для определения дисфункции ЖКТ является используемая в клинике специальная шкала нарушений функций ЖКТ с рабочим названием ШКАЛА ХКН (Хроническая кишечная недостаточность).

Для оценки нутритивного статуса использовали субъективную общую оценку (Subjective Global Assessment – SGA). У 55% пациентов установлен SGA-B, что соответствует предполагаемой и умеренной недостаточности питания и 35% SGA-C, что свидетельствует о выраженном нарушении питания – ожирении. Нарушение питания определяли изучая ИМТ, который во всей группе наблюдения распределен в интервале 17,5–39,5 кг/м². ИМТ и SGA в прямой зависимости коррелируются с показателями шкалы.

Пациенты с дегенеративными заболеваниями коленных суставов длительное время принимают НПВП. Клинико-лабораторные, эндоскопические, морфологические, бактериологические данные указывают на наличие дисфункции ЖКТ [3].

Для решения вопроса проведения скрининга о наличии дисфункции ЖКТ у геронтологических пациентов, которым предстоит тотальное протезирование коленного сустава длительно принимавшим НПВП, проведено исследование по определению показателей фекального кальпротектина (ФК) и pH в образцах стула у 80 больных гон артрозами.

Кальпротектин белок, образующийся в процессе жизнедеятельности нейтрофилов. Его увеличение указывает на нарушение всасывания в кишке и нейтрофильную инфильтрацию при дисфункции ЖКТ, обусловленную длительным приемом НПВП и токсическим действием данных препаратов на слизистую ЖКТ [12].

Проводилось стандартное комплексное периоперационное обследование. На этапе предоперационной подготовки все пациенты осматривались неврологом, терапевтом, гастроэнтерологом, эндоскопистом, проводились меры по коррекции нарушенных функций ЖКТ, достигнуто значительное улучшение при оценке по шкале ХКН. Все пациенты методом случайной выборки разделены на 3 группы. I группу составили пациенты, поступившие для протезирования коленного сустава и в течение длительного времени выполняли рекомендации по коррекции проявлений ХКН, получали обычное питание и дополнительно 2 порции (общий объем 400 мл) специализированной, которая является гипернитрогенной и гиперкалорической. Особенностью этой группы было еще то обстоятельство, что пациенты поступили для эндопротезирования второго коленного сустава и в течение 1,5–2 лет выполняли наши рекомендации по коррекции кишечной недостаточности в амбулаторных условиях.

Питание осуществлялось методом сипинга (sipfeeding) в период между основными приемами пищи в течение 2–5 дней до операции и в ближайшие 6–12 часов после операции – раннее энтеральное питание (РЭП) с продолжением в течение всего срока нахождения в стационаре. Это позволяет в малом объеме обеспечивать дополнительно дотацию белков и калорий. В 400 мл данной смеси больные получили 800 ккал, что составило примерно 50% от физиологической потребности в сутки. Во II группу вошли пациенты, которые не получали дополнительного питания до операции. III группа – пациенты, не получавшие дополнительного питания на всех этапах оперативного лечения.

Суточная оценка энергетических потребностей проведена методом непрямой калориметрии и по уравнению Харриса-Бенедикта.

Пациентам во всех группах анестезиологическая защита осуществлена в виде комбинированной спино-эпидуральной, сочетанной анестезии и продлённой эпидуральной аналгезии. Анализ полученных данных осуществлялся с помощью программы «Statistica 7.0». Проводили вычисление средних значений выработки, ее дисперсию, стандартное отклонение и коэффициент вариации.

Статистическая значимость различий зависимых выборок, приближенных по характеру распределения к нормальному, устанавливалась по параметрическому критерию Т-Стьюдента с 95% доверительным интервалом ($p < 0,05$). Для установления степени связи между независимыми выборками применялся коэффициент ранговой корреляции Пирсона.

Результаты исследования и их обсуждение

Выделенные группы пациентов являются группами исследования, полученные результаты в каждой группе подлежат сравнительному анализу.

Рассматривая полученные данные, можно достоверно утверждать, что выделенные группы пациентов представляют структурно однородные ряды пригодные для изучения при различных вариантах воздействия, в нашем случае – энтеральное дополнительное питание методом сипинга на этапах хирургического лечения.

При анализе клинико-лабораторной информации и попытке определить степень выраженности и информативности каждого из признаков ЖКН, а также их совокупности, не получено достоверных данных. Во всех группах исследования при поступлении в клинику различия в показателях шкалы бальной оценки статистически незначимы, однако, показатели в первой группе имели четко выраженную положительную направленность. Это подтверждает однородность групп сравнения и клиническое представление о дисфункции ЖКТ, как о медленно развивающемся процессе, как базисное коморбидное патологическое состояние, на фоне которого происходит оперативное лечение.

Проанализировав динамику показателей ФК и рН кала и клинико-биохимические, эндоскопические, морфологические, бактериологические параллели, можно констатировать, что увеличение этих показателей свидетельствует о выраженных изменениях в ЖКТ. Обнаружена прямая корреляционная связь между концентрацией ФК ($r_s = 0,634$, $p = 0,001$) и показателями рН кала ($r_s = 0,595$, $p = 0,001$). Данный статистический факт позволяет использовать и применять показатели ФК и рН кала как скрининговый метод выявления НПВП-индуцированной дисфункции ЖКТ.

При исследовании до операции, основной обмен определен методом непрямой калориметрии составил 1631 ± 170 ккал и превысил аналогичный показатель рассчитанный при помощи уравнения ХБ – 1534 ± 145 ккал на 6,5% ($p \leq 0,05$). Дыхательный коэффициент (RQ) соответствовал нормальным значениям в 91% случаев и составил $0,82 \pm 0,07$.

Основной обмен после операции в первые сутки, определен методом непрямой калориметрии составил 1223 ± 156 ккал, рассчитанный по уравнению ХБ составил 1602 ± 162 ккал. Основной обмен определен методом непрямой калориметрии после операции в первые сутки был на 30% меньше ($p \leq 0,05$), чем величина рассчитанная по формуле ХБ. Но при этом RQ был меньше нормативных значений и составил $0,65 \pm 0,01$. Увеличение основного обмена отмечено на вторые сутки после операции как определенного методом непрямой калориметрии, так и рассчитанный по уравнению ХБ и составил 2000 ± 152 ккал и 2400 ± 158 ккал. Дыхательный коэффициент составил $0,9 \pm 0,09$.

RQ указывал, что окисление и получение энергии в первые сутки после операции осуществляется за счет жиров. Со вторых суток и в последующем основной обмен повышен на 30%, RQ указывал окисление и получение энергии осуществляется за счет белков.

При анализе клинико-лабораторной информации, полученной в результате исследования, на хронограммах отчетливо устранена кишечная аритмия, восстановлена физиологическая регулярность в первой и второй группах. В третьей группе кишечная аритмия сохранялась в течение всего времени наблюдения.

В первой и второй группах исследования, где применялось раннее ЭП вместе с базисной терапией, на пятые сутки после операции отмечалась положительная динамика разрешения дисфункции ЖКТ по клиническим данным. Вздутие кишечника снизилось до 2,5%, урчание в животе – до 3,5%, чувство тяжести в эпигастрии – до 6,5%.

Просматривалась прямая зависимость нарушения моторно-эвакуаторной функции ЖКТ от времени приема НПВП и возраста во всех группах исследования (чем длительнее время приема и чем старше пациент, тем более выражены нарушения).

Нормализация микробного пейзажа к 10 суткам отмечена в первой группе. Во второй группе исследования отмечен дисбактериоз 1 ст. В третьей группе исследования констатирован дисбактериоз 2 ст. В первой и второй группах исследования

отмечалось улучшение показателей как анаэробной, так и аэробной кишечной микрофлоры. Определялось увеличение бифидобактерий у 89%, лактобактерий – 87%, бактероидов – 90% пациентов, появилась нормальная кишечная палочка у 80% пациентов (до лечения она отсутствовала). Количество гемолитических, условно патогенных микроорганизмов уменьшилось у 31% пациентов. У пациентов третьей группы, не получавших раннее ЭП, нарушение кишечного микробиоценоза сохранялись. Определялось значительное количество эшерихий с измененными свойствами, сохранялись гемолитические микроорганизмы, грибы рода *Candida*, условно-патогенная флора (*Enterobakter*, *Klebsiella*, *Proteus*, *Gitrobacter*)

Оценивая эффективность методики РЭП по динамике показателей общего белка, альбумина, преальбумина, Ig A и Ig G достоверно показано увеличение общего белка в первой группе на 3–5–10 сутки после операции $75 \pm 2,4$ г/л, альбумина $38,6 \pm 0,7$ г/л, преальбумина $21,4 \pm 1,4$ г/л, что является критерием адекватной нутритивной поддержки (НП). Во второй группе исследования аналогичные показатели были значительно ниже, однако, положительная динамика прослеживается четко с 5–10 суток: общий белок $63 \pm 2,4$ г/л, альбумина $36,5 \pm 0,8$ г/л, преальбумин 16 ± 0 г/л. В третьей группе исследования в показателях белкового спектра отмечается отрицательная направленность в динамике. Стимуляция образования секреторных иммуноглобулинов достоверно отмечена в первой и второй группах исследования.

Исходное содержание СРБ у пациентов в группах исследования составило: 1 гр. – $7 \pm 2,3$ мг/л, 2 гр. – $7 \pm 1,8$ мг/л, 3 гр. – $7 \pm 1,8$ мг/л. Динамика СРБ характеризовалась увеличением показателей с первых суток во всех группах исследования, максимальные показатели были на третьей сутки: 1 гр. – $150 \pm 5,8$ мг/л, 2 гр. – $166 \pm 3,4$ мг/л, 3 гр. – $204 \pm 5,1$ мг/л. Уровень СРБ оставался высоким и на десятые сутки в 1 гр. – $53 \pm 2,2$ мг/л, во 2 гр. – $64 \pm 4,1$ мг/л, 3 гр. – $94 \pm 3,0$ мг/л.

Следует отметить, что уровень СРБ снижался в группах, где применялось РЭП, что позволяет рассматривать метод нутритивной поддержки не только для нормализации питательного статуса, но и как способ немедикаментозной коррекции системного воспаления у пациентов в послеоперационном периоде.

Снижение уровня мочевины мочи в первой и во второй группе на 10 сутки до 372 ± 20 ммоль/сутки и 391 ± 20 ммоль/

сутки указывает на переход от катаболизма к анаболизму в послеоперационном периоде. В третьей группе мочевины мочи оставалась высокой – 620 ± 17 ммоль/сутки.

Исходный уровень кортизола во всех группах был в пределах референсных значений (321 ± 20 нм/л) и в первые сутки статистических различий в группах (1 гр. – 830 ± 22 нм/л, 2 гр. – 831 ± 23 нм/л, 3 гр. – 834 ± 20 нм/л) не выявлено. При ЭП в первой и во второй группах исследования достоверно отмечено снижение уровня кортизола (1 гр. – 650 ± 20 нм/л., 2 гр. – 665 ± 18 нм/л) уже с пятых суток после операции. Это также можно рассматривать как блокаду гиперкатаболизма, раннюю активацию анаболических процессов с устранением иммунологических нарушений, что весьма важно при имплантации суставов. В третьей группе уровень кортизола на пятые сутки – 800 ± 16 нм/л и оставался высоким (750 ± 17 нм/л) на 10 сутки.

РЭП положительно влияет на иммунный статус. Наблюдалось достоверное увеличение абсолютного количества лимфоцитов в первой и второй группах, в третьей – динамика направленности количества лимфоцитов была отрицательной.

Ранних послеоперационных осложнений в I и II группах не было. В III группе у двух пациентов отмечена гематома с краевым некрозом в области послеоперационного шва. В этой же группе у одного пациента возникла поздняя, глубокая парапротезная инфекция, по поводу которой выполнено удаление компонентов эндопротеза.

Заключение

Геронтологическим пациентам с гонартрозами, которым предстоит эндопротезирование суставов, необходимо оценивать состояние и функцию ЖКТ, нутритивный статус на этапе скрининга и в периоперационном периоде.

Целесообразно определять энергопотребность больных в периоперационном периоде при помощи метода непрямой калориметрии. При выявлении дисфункции ЖКТ и нутритивной недостаточности необходима нутритивная поддержка специализированными смесями с определением основного обмена методом непрямой калориметрии.

Энтеральное дополнительное питание методом сипинга питательной смесью в до и после операционном периодах является эффективным методом коррекции дисфункции ЖКТ. Применение сбалансированных питательных смесей существенным образом обеспечивает положительную динамику основных показателей гомеостаза.

Энтеральное питание на этапах оперативного лечения позволяет снизить количество и частоту возникновения инфекции в области хирургического вмешательства при эндопротезировании коленных суставов.

Раннее энтеральное питание в периоперационном периоде нормализует микробный пейзаж в толстой кишке.

Список литературы

1. Национальное руководство. Парентеральное и энтеральное питание. Под редакцией проф. М.Ш. Хубутия, проф. Т.С. Поповой, проф. А.И. Салтанова. – М. «ГЭОТАР-медиа». – 2014. – 799 с.
2. Воронина Л.П. Вопросы рационального питания у пожилых людей // Мед. новости. – 2007. – № 6. – С. 13–15.
3. Кирилина С.И. Хроническая кишечная недостаточность как самостоятельный фактор риска хирургического лечения дегенеративных заболеваний позвоночника и крупных суставов // Хирургия позвоночника. – 2009. – № 3. – С. 71–75.
4. Лазебник Л.Б., Конев Ю.В. Демографические аспекты старения населения Москвы, России и стран СНГ // Клинический геронтолог. – 2008. – № 12. – С. 3–6.
5. Лазебник Л.Б., Конев Ю.В., Ефремов Л.И. Полиморбидность в гериатрической практике: количественная и качественная оценка // Клинический геронтолог. – 2012. – № 1–2. – С. 3–8.
6. Матюхин А.А., Никитин А.В. Неинвазивная оценка активности заболевания у пациентов с воспалительными заболеваниями кишечника // Вестник новых медицинских технологий. – 2013. – № 1. Электронный ресурс.
7. Прохоренко В.М., Павлов В.В., Кирилина С.И. Коррекция энтеральной недостаточности как элемент комплекса мер по предупреждению развития ИОХВ // Инфекционные осложнения при протезировании тазобедренного сустава. – Новосибирск: Наука, 2010. – С. 157–164.
8. Туровская Е.Ф., Филатова Е.Г., Алексеева Л.И. Дисфункциональные механизмы хронического болевого синдрома у пациентов с остеоартрозом // Лечение заболеваний нервной системы. – 2013. – № 1. – С. 21–28.
9. Lanas A. A review of the gastrointestinal safety data-gastroenterologist's perspective // Rheumatology (Oxford). 2010. – Vol. 49. – P. 3–10.
10. Scarpignoto C., Hund R.H. Nonsteroidal anti-inflammatory drug-related injury to the gastrointestinal tract: clinical picture, pathogenesis, and prevention // Gastroenterol. Clin. North. Am. – 2010. – Vol. 39(3). – P. 433–464.
11. Sobotka Z. Basics in clinical nutrition. Prague: GALÉN, 2011.
12. El-Badry, H. Sedrak, and L. Rashed, Faecal Calprotectin in Differentiating between Functional and Organic Bowel Diseases. Arab Journal of Gastroenterology, 2010. 11: P. 70–73.

УДК [591.4:591.83/.84:616.728.2–007.17–089.227.844]–092.9

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОСТОЯНИЯ СТРУКТУР ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ И ЛЕЧЕНИИ ЕГО ДИСПЛАСТИЧЕСКОГО ПОРАЖЕНИЯ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Кирсанова А.Ю.

*ФГБУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова Минздрава России, Курган,
e-mail: vet.kirsanova@mail.ru*

В работе представлен анализ результатов патоморфологического исследования состояния суставного хряща и субхондральной кости тазобедренного сустава в условиях индуцированного диспластического поражения и его последующего лечения. Полученные данные свидетельствуют о высокой способности структур сустава к преобразованиям в различных биомеханических условиях. Показана эффективность применения ацетабулопластики в сочетании с внешней аппаратной фиксацией при лечении дисплазии тазобедренного сустава.

Ключевые слова: дисплазия, тазобедренный сустав, суставной хрящ, субхондральная кость, ацетабулопластика, внешняя фиксация, экспериментальные животные

MORPHOLOGICAL ASPECTS OF THE STATE OF HIP JOINT STRUCTURES IN THE EXPERIMENTAL MODELING AND TREATMENT OF ITS DYSPLASIA

Kirsanova A.Y.

FSBI «RISC «RTO»» of the RF Ministry of Health, Kurgan, e-mail: vet.kirsanova@mail.ru

The paper presents an analysis of the results of the study of morpho-functional state of the articular cartilage and subchondral bone of hip in an induced dysplastic lesions and its subsequent treatment. The findings suggest that the high capacity of the joint structures for change in different biomechanical conditions. The efficiency of acetabuloplasty in conjunction with external fixation apparatus was shown for the treatment of hip dysplasia.

Keywords: dysplasia, hip, articular cartilage, subchondral bone, acetabuloplasty, external fixation, experimental animals

Выявление структурных эквивалентов диспластических поражений крупных суставов остается одной из фундаментальных проблем клинической морфологии и реконструктивно-восстановительной хирургии. Существенный вклад в раскрытие механизмов патогенеза остеоартроза вносят исследования суставов животных, подвергшихся различным воздействиям, в результате которых в тканевых компонентах суставов возникают изменения, аналогичные таковым при данной патологии. Несомненный интерес представляют также сведения, касающиеся структурно-функционального состояния косто-хрящевых компонентов тазобедренного сустава в условиях использования различных методов лечебной коррекции данной артропатии. Это связано с полиморфизмом постоперационных преобразований, характеризующимися не только местными, но и общими реакциями организма, комплекс которых определяет характер репаративной регенерации в зоне повреждения и сроки восстановления функциональной пригодности органа. Для восполнения дефицитов знаний в этом вопросе особое значение приобретают экспериментальные исследования, направленные на изучение как общей биологической реакции организма, так и локальных изменений.

В связи с этим целью нашего исследования было установить комплекс структурно-функциональных преобразований тазобедренного сустава при экспериментальном моделировании диспластического поражения и дальнейшем его хирургическом лечении с использованием аутотрансплантата в условиях применения аппарата внешней фиксации.

Материалы и методы исследования

Эксперимент выполнен на 26-ти беспородных собаках обоего пола в возрасте 4–8 месяцев (количество суставов – 26). Содержание животных, оперативные вмешательства и эвтаназию осуществляли согласно требованиям «Европейской конвенции по защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и других научных целей» [2]. Предварительно осуществляли моделирование ацетабулярной дисплазии сустава. Для этого выполняли остеотомию дорсального края вертлужной впадины без повреждения связки головки бедренной кости [3]. Критерием отбора животных для дальнейшего оперативного лечения было наличие сформировавшейся картины диспластического поражения сустава с подвывихом и соответствующими рентгенологическими признаками (латерализация головки бедренной кости, уплощение вертлужной впадины, степень костного покрытия головки менее 1/2). В основе оперативного лечения – принцип формирования свода вертлужной впадины методом внесуставной полукружной ацетабулопластики с применением аутотрансплантата

и аппарата внешней фиксации [3, 4]. Условия внешнего чрескостного остеосинтеза позволили стабильно зафиксировать аутотрансплантат с одновременным обеспечением разгрузки суставных поверхностей. Аппарат демонтировали на 21 сутки эксперимента.

Для стандартизации эксперимента и правильного анализа результатов животных выводили из опыта в строго определенные сроки: через 14, 30, 60, 120 и 180 суток после моделирования патологии, а также в процессе лечения на 14-е, 21-е сутки фиксации аппаратом, и через 30 и 90 суток после его демонтажа.

В работе использовали клинко-экспериментальный, рентгенографический и гистологический методы исследования. Рентгенографию костей таза и бедра осуществляли с использованием рентгеновского аппарата «Premium VET» (Sedecal, Испания) до и после хирургического вмешательства, а также в указанные выше сроки эксперимента.

Для гистологического исследования материал проводили по стандартной методике, парафиновые срезы окрашивали гематоксилином и эозином. Объекты анализа – суставной хрящ с подлежащей субхондральной костью головки бедренной кости и вертлужной впадины. Исследование препаратов проводили методом световой микроскопии с использованием микроскопа «Никмед-5» (Россия). Изображения препаратов оцифровывали на аппаратно-программном комплексе «ДиаМорф» (Россия) и анализировали в программе «ВидеоТест 4,0 Мастер» (Россия).

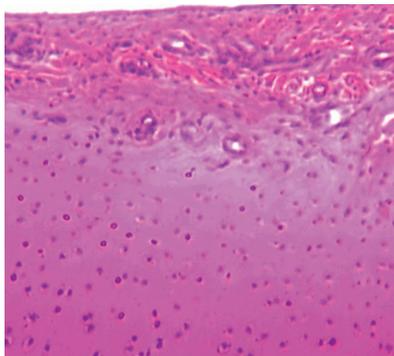
Результаты исследования и их обсуждение

Через две недели после оперативного моделирования патологии, выявили изменения, локализовавшиеся, по большей части, в поверхностной зоне нагружаемых участков суставного хряща: очаги разволокнения, формирование множественных узур, а также эозинофилию межклеточного вещества. В промежуточной и глубокой зонах повышена клеточная плотность, определяются очаговые пролифераты. Отмечены на-

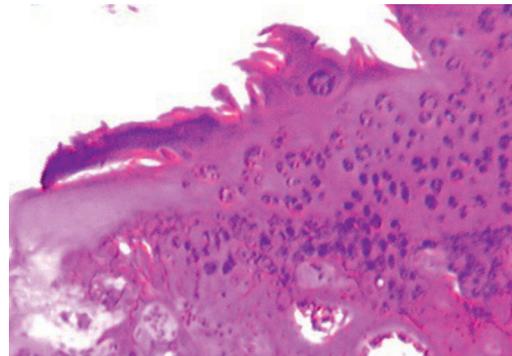
рушение базофильной линии и сосудистая инвазия хряща.

Через 30 суток эксперимента деструктивные изменения прогрессировали. По краю головки бедренной кости хрящ покрыт синовиальным паннусом клеточного типа, архитектоника хряща нарушена. В промежуточной зоне повышена клеточная плотность, большее количество изогенных групп. Субхондральная кость была подвержена выраженным реактивным преобразованиям: активная сосудистая инвазия, изменение тинкториальных свойств костных трабекул и их локальное склерозирование (рис. 1, а). В суставном хряще свода впадины отмечено формирование глубоких узур, очаговые пролифераты, нарушение целостности базофильной линии, проникновение сосудов в хрящ. Дно впадины образовано васкуляризованной грануляционной тканью с преобладанием толстых пучков коллагеновых волокон, расположенных вдоль линии нагрузки (рис. 1, б).

Через 60 суток эксперимента в одном наблюдении в нагружаемой части головки бедренной кости суставной хрящ отсутствовал. Центральная зона была представлена субхондральной костью, покрытой костномозговым паннусом. В субхондральном отделе выявлено разрежение костных трабекул, уменьшение их толщины и увеличение межтрабекулярных промежутков. В других наблюдениях хрящ покрыт синовиальным паннусом клеточного типа (рис. 2, а). Со стороны дна впадины отмечено разрастание грануляционной ткани в суставную полость и на поверхность хряща (рис. 2, б).



а



б

Рис. 1. Модель диспластического поражения, срок эксперимента 30 суток. Парафиновый срез, окраска гематоксилином и эозином: а – суставной хрящ головки бедренной кости, покрыт синовиальным паннусом. Об. 6,3; ок. 12,5х; б – разволокнение суставного хряща свода вертлужной впадины. Ок. 12,5; об. 2,5х

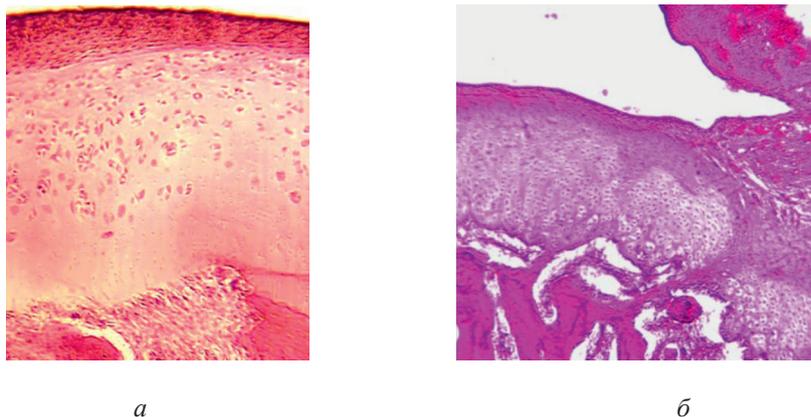


Рис. 2. Модель диспластического поражения, срок эксперимента 60 суток. Парафиновый срез, окраска гематоксилином и эозином. Об. 2,5; ок.12,5х: а – суставной хрящ головки бедренной кости покрыт синовиальным паннусом; б – распространение грануляционной ткани на поверхность хряща свода вертлужной впадины

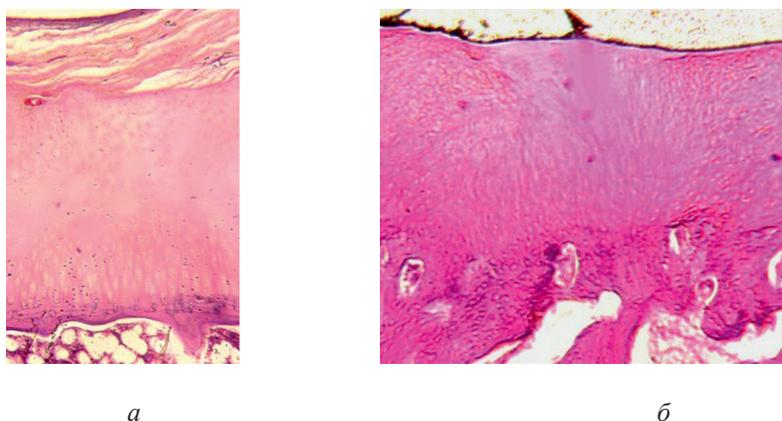


Рис. 3. Модель диспластического поражения, срок эксперимента 180 суток. Парафиновый срез, окраска гематоксилином и эозином. Об. 2,5; ок.12,5х: а – суставной хрящ головки бедренной кости разволокнен, покрыт синовиальным паннусом; б – суставная выстилка свода вертлужной впадины: нарушение зональности строения, замещение соединительной тканью, отсутствие базофильного раздела

Через 120 суток суставной хрящ нагружаемых участков головки бедренной кости покрыт синовиальным паннусом клеточного типа, за счет чего высота суставной выстилки резко увеличена. Под паннусом большая часть хондроцитов в состоянии гибели и деструкции, со стороны субхондральной кости отмечено формирование глубоких трещин. Суставная выстилка вертлужной впадины была покрыта паннусом, замещающим гиалиновый хрящ. На границе с паннусом хондроциты образовывали многочисленные изогенные группы. В субхондральных отделах отмечено усиление процессов костеобразования.

Через 180 суток эксперимента отмечали деформацию головки бедренной кости. Наблюдалось обильное разрастание синовиальной оболочки по суставной поверх-

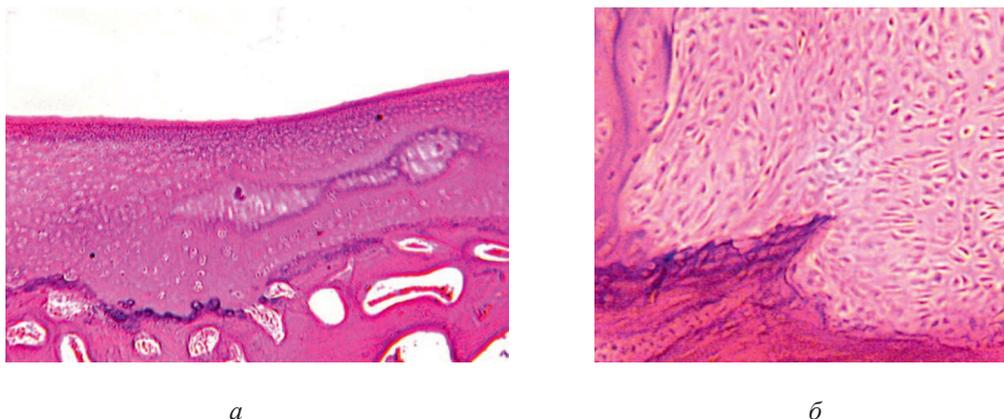
ности в полость сустава. Под паннусом хрящ подвержен глубоким деструктивным изменениям: матрикс разволокнен, снижена интенсивность его окраски, хондроциты в состоянии гибели (рис. 3, а). Суставная выстилка свода впадины по периферии покрыта синовиальным паннусом. Нарушена архитектура хряща, наблюдалась демаскировка коллагеновых волокон, часть клеток в состоянии деструкции, гиалиновый хрящ замещался растущей со стороны субхондральной кости соединительной тканью. Дно впадины образовано васкуляризованной соединительной тканью с прослойками жировой клетчатки (рис. 3, б).

Через 14 суток после проведения ацетабулопластики на макропрепаратах головка бедренной кости была центрирована в вертлужной впадине. Смещения аутотрансплан-

тата не наблюдали, четкая граница между ним и костным ложем отсутствовала. Резорбция костной ткани трансплантата происходила, главным образом, по сосудистым каналам, о чем свидетельствовала их неровная поверхность и отложение нового костного вещества по стенкам расширенных сосудистых каналов. Хрящевое покрытие свода вертлужной впадины было представлено гиалиновым хрящом, покрытым паннусом клеточного типа. Цитоархитектоника и целостность базофильной линии нарушены не были. Ближе к области дна впадины в суставном хряще были обнаружены деструктивные изменения. В прилежащих неповрежденных участках наблюдали активную пролиферацию хондроцитов. Суставная поверхность в ранее не нагружаемой области головки бедренной кости была не разволокнена, зональное строение – не нарушено. В ранее нагружаемой области со стороны связки отмечены горизонтальные и вертикальные трещины, узуры, а также гибель части клеток поверхностной зоны. Реакция хряща на данном этапе хондрорепаративного процесса выражалась в возбуждении пролиферативных возможностей хондроцитов – выявлены многочисленные изогенные группы.

В конце периода фиксации аппаратом (21-е сутки) на анатомических препаратах существенных изменений не зарегистрировано, миграции аутооттрансплантата не наблюдали. На гистотопограммах отмечено частичное (только по периферии) замещение аутооттрансплантата новообразованной костной тканью. Хрящевая выстилка свода вертлужной впадины была представлена гиалиновым хрящом без признаков фибрилляции поверхности; нарушение целостности базофильной линии наблюдали лишь ближе к дну впадины. В ранее не нагружаемой области головки бедренной кости суставной хрящ сохранял зональную дифференцировку. В поверхностной зоне хондроциты не встречались, либо обнаруживали лишь контуры клеточных лакун. В промежуточной зоне отмечена активная пролиферация – образование гигантских многоклеточных изогенных групп. В ранее нагружаемой области головки бедренной кости, ближе к центральной части, имели место структурные изменения: истончение, разволокнение суставной поверхности. В центральной части головки поверхность отсутствовала, и зафиксировано очаговое скопление гигантских изогенных групп. На всем протяжении суставного покрытия головки бедренной кости синовиальный паннус выявлен не был.

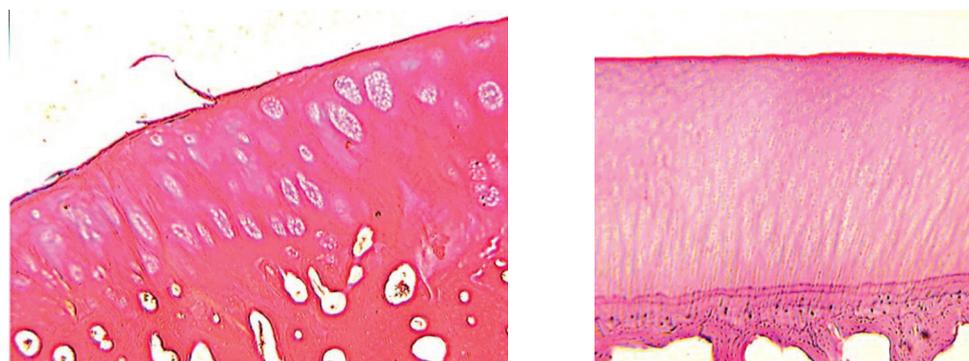
Через 30 суток после демонтажа аппарата на анатомических препаратах сохранялся сформированный свод вертлужной впадины. Головка бедренной кости имела округлую форму в результате сглаживания неровностей за счет покрытия ее тонким слоем хряща. На гистотопограммах к этому сроку граница между аутооттрансплантатом и костным ложем отсутствовала. Резорбция костного вещества аутооттрансплантата происходила по сосудистым каналам, на костной поверхности которых располагались активные остеобласты. Суставная выстилка свода вертлужной впадины была представлена гиалиновым хрящом, который сохранял органоспецифическое строение. Ближе к области дна поверхность хряща была покрыта паннусом клеточного типа. Имело место нарушение целостности базофильной линии, а в хряще встречались зоны резорбции. В отдельных участках со стороны костной ткани отмечены весьма массивные очаги пролиферирующего и разностепенно созревающего гиалинового хряща с очагами энхондрального остеогенеза (рис. 4, а). В краевых (периферических) отделах головки бедренной кости обнаружили участки новообразованного хряща, близкого по своим морфологическим характеристикам к гиалиновому, отличающегося от зрелой хрящевой ткани отсутствием кальцифицированного хряща и базофильного раздела, высокой клеточной плотностью и малоразвитым матриксом (рис. 4, б). Под хрящевым покрытием была сформирована субхондральная кость в виде замкнутой пластинки, при этом сохранялись участки контакта костного мозга с новообразованным хрящом. До места фиксации связки головки бедренной кости суставная поверхность была представлена зрелым гиалиновым хрящом, также покрытым паннусом. Ближе к связке выявлено нарушение целостности базофильного раздела и проникновение костно-мозгового паннуса. В нагружаемой области головки бедренной кости в зоне центральной части паннус отсутствовал, а хрящ истончался. Отмечено разволокнение суставной поверхности вплоть до глубокой зоны, при этом хондроциты образовывали многоклеточные изогенные группы. От периферии головки обнаружены участки новообразованного хряща, близкого по своим морфологическим характеристикам к гиалиновому, но отличающегося от зрелого хряща высокой клеточной плотностью и тинкториальными свойствами (менее интенсивной окраской межклеточного вещества). Также имело место формирование базофильного раздела.



а

б

Рис. 4. 30 суток после демонтажа аппарата: а – суставная выстилка свода вертлужной впадины: гиалиновый хрящ, имеющий обычное строение; в области дна поверхность хряща покрыта паннусом клеточного типа, имеются зоны резорбции, ок. 12,5, об. 2,5; б – суставной хрящ головки бедренной кости: участки новообразованного хряща, ок. 12,5, об. 6,3. Парафиновые срезы. Окраска гематоксилином и эозином. Общйй срок эксперимента 116 суток



а

б

Рис. 5. 90 суток после демонтажа аппарата: а – пролиферация хондроцитов суставной выстилки вертлужной впадины; б – суставной хрящ головки бедренной кости: формирование базофильной линии, зональное строение. Ок. 12,5, об. 2,5. Парафиновые срезы. Окраска гематоксилином и эозином. Общйй срок эксперимента 182 суток

Через 90 суток после демонтажа аппарата граница между аутотрансплантатом и костным ложем отсутствовала. Трансплантат почти полностью был замещен новообразованной костной тканью, представленной хаотично расположенными остеонами. Отмечали разволокнение хрящевой выстилки свода вертлужной впадины, а хондроциты активно пролиферировали, образуя гигантские изогенные группы. Ближе к области дна впадины архитектура хряща была нарушена, происходило формирование узур (рис. 5, а). На большем протяжении гиалиновый хрящ головки бедренной кости сохранял зональную дифференцировку. Он не был разволокнен, целостность базофильной линии не нарушена, при этом наблюдали снижение интенсивности окраски

межклеточного вещества. В центральной области толщина хряща была увеличена (рис. 5, б).

Состояние суставного хряща является важным не только для диагностики остеоартроза, но и для оценки прогрессирования заболевания [5, 6]. Анализ результатов данного эксперимента показал, что при моделировании диспластического коксартроза в суставном хряще выявлены необратимые деструктивные изменения, выражающиеся разволокнением коллагеновых волокон, формированием узур, гибелью хондроцитов. Отмечали нарушение целостности tidemark и прорыв фронта минерализации, сопровождающийся нарушением взаимоотношений суставного хряща и субхондральной кости, а также изменениями citoархи-

тктоники. Известно, что при расстройстве функции хондроцитов или их гибели происходит, пролиферация неполноценных хондроцитов. Они вырабатывают уменьшенное количество протеогликанов, состав которых также изменен. Неполноценные и нестабильные протеогликаны менее агрегированы, что позволяет им легко покидать матрикс [6]. В данном исследовании на начальных этапах процесс деструкции сопровождался активной пролиферацией хондроцитов. С увеличением сроков эксперимента прогрессировали деструктивные изменения, хрящ истончался, вплоть до полного обнажения субхондральной кости. Способность к регенерации не компенсировала усиленного износа перегруженных суставных поверхностей. В большей части наблюдений деструктивные изменения в суставе сопровождались признаками воспаления – отмечено избыточное разрастание синовиального паннуса, что являлось отражением реактивной реакции синовиальной оболочки на травматизацию при функционировании сустава. В субхондральной кости головки бедренной кости на начальных этапах эксперимента выявлен очаговый остеосклероз, к концу эксперимента (180 суток), напротив, наблюдали развитие остеопороза.

Методы хирургического лечения данной патологии достаточно разнообразны. Ацетабулопластика с использованием ауто-трансплантата наиболее оправдана с точки зрения репаративного остеогенеза в связи с высокими остеоиндуктивными свойствами аутокости и отсутствием ее антигенных различий с материнской костью [1, 8, 10]. Наряду с тем, уже имеющиеся в диспластичном суставе анатомо-структурные изменения компонентов могут способствовать увеличению травматичности и сложности оперативного вмешательства и тем самым значительно ухудшить результат лечения [7–9].

Нами установлено, что в процессе лечения сохранялось достаточно полноценное хрящевое покрытие вертлужной впадины. Оно было представлено гиалиновым хрящом, в котором выявлены структурно-функциональные изменения реактивного и/или деструктивно-репаративного характера. Однако в суставном хряще головки бедренной кости деструктивные изменения были выражены интенсивнее, чем в вертлужной впадине. Вероятно, это связано с большей подвижностью бедренного компонента сустава. Компенсаторные процессы выражались в повышении пролиферативной активности хондроцитов и формировании их многочисленных изогенных групп. Необходимо отметить, что резорбция транс-

плантатов у всех животных происходила ангиогенно. Через 90 суток после демонстрации аппарата происходило практически полное замещение трансплантата новообразованной костной тканью. При этом отмечено восстановление анатомической формы свода вертлужной впадины с образованием костной структуры, включающей фрагменты нелизированного трансплантата.

Фиксация сустава аппаратом, с одной стороны, способствовала предохранению неполноценной (деструктивно измененной) суставной поверхности от биомеханической нагрузки, с другой – ухудшению условий питания компонентов сустава. Тем не менее, после снятия аппарата в периферических отделах головки бедренной кости обнаружены участки новообразованного хряща, близкого по своим морфологическим характеристикам к гиалиновому. В субхондральной кости имеют место признаки усиления процесса костеобразования. Выявленные структурные преобразования носят компенсаторный характер в условиях измененной биомеханической нагрузки, испытываемой суставными поверхностями.

В целом, сравнительный анализ результатов гистологического исследования у животных обеих опытных групп показал отсутствие прогрессирования деструктивных изменений структур тазобедренного сустава при оперативном лечении и сохранение полученных результатов с течением времени.

Заключение

Тазобедренный сустав обладает высоким адаптивным потенциалом, что подтверждено быстрым развитием деструктивных изменений его тканей в условиях индуцированного диспластического артроза и формированием репаративных процессов при его лечении. Выявленные изменения при моделировании данной патологии являются следствием нарушения биомеханики тазобедренного сустава, приводящим к нарушению обменных процессов суставного хряща и субхондральной кости. Предложенный метод лечения диспластического поражения тазобедренного сустава с применением ауто-трансплантата и наружной аппаратной фиксации обеспечивает получение положительных результатов, сохраняющихся с течением времени. Имеется выраженная тенденция к анатомо-функциональному восстановлению сустава в статико-динамических условиях, создаваемых аппаратом внешней фиксации. Тем не менее, учитывая подавление собственных регенераторных возможностей суставного хряща при диспластическом процессе, его

максимально возможное восстановление при лечении невозможно без участия внешних стимуляторов хондрогенеза.

Список литературы

1. Ахтямов И.Ф., Соколовский О.А. Хирургическое лечение дисплазии тазобедренного сустава. – Казань, 2008. – 370 с.
2. Европейская конвенция по защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и других научных целей // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. – 2003. – № 4. – С. 34–36.
3. Кирсанова А.Ю. Морфофункциональное состояние структур тазобедренного сустава при лечении его диспластического поражения в эксперименте // Вестник Российской академии медицинских наук. – 2014. – Т. 69. – № 9–10.
4. Мельников В.П., Тихоненков Е.С. Полуокружная неполная остеотомия надацетабулярной области тазобедренного сустава и ее исходы // Ортопедия, травматология и протезирование. – 1990. – № 2. – С. 6–10.
5. Миронов С.П. и др. Морфология тканевых компонентов тазобедренного сустава у экспериментальных животных при моделировании остеоартроза // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2006. – № 1. – С. 57–63.
6. Павлова В.Н. и др. Сустав: морфология, клиника, диагностика, лечение. – М.: ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство». – 2011.
7. Carsi B. et al. Incomplete periacetabular acetabuloplasty: A one-stop procedure for developmental dysplasia of the hip // *Acta orthopaedica*. – 2014. – Т. 85. – № 1. – P. 66–70.
8. Carsi M.B., Clarke N.M.P. Acetabuloplasties at Open Reduction Prevent Acetabular Dysplasia in Intentionally Delayed Developmental Dysplasia of the Hip: A Case-control Study // *Clinical Orthopaedics and Related Research®*. – 2015. – P. 1–9.
9. Hingsammer A.M. et al. Does Periacetabular Osteotomy Have Depth-related Effects on the Articular Cartilage of the Hip? // *Clinical Orthopaedics and Related Research®*. – 2015. – P. 1–9.
10. Zuh S.G. et al. Acetabuloplasty with bone grafting in uncemented hip replacement for protrusion // *International Orthopaedics*. – 2015. – P. 1–7.

УДК 613.95:056.22:616-084: 1-194

**ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ДЕТЕЙ КАК ВЕДУЩИЙ
КРИТЕРИЙ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ
(ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)**

**Омарова М.Н., Оракбай Л.Ж., Жаркинов Е.Ж., Катчибаева А.С.,
Калимолдин М.М., Шарасулова Л.С.**

*РГКП «Научный центр гигиены и эпидемиологии им. Х. Жуматова», Алматы,
e-mail: ncgigieny@mail.ru*

В статье представлен обзор литературных источников о необходимости физического развития детей как одного из важнейших объективных критериев их здоровья. Представлены результаты исследований многих авторов по проблемам влияния внешних и внутренних факторов на физическое развитие детей и в целом на здоровье детей. Предложены меры улучшения здоровья детей, показана необходимость усиления работы по вопросам пропаганды здорового образа жизни.

Ключевые слова: дети, здоровье, оздоровительные мероприятия, профилактика, экзогенные и эндогенные факторы, здоровый образ жизни, данные антропометрических измерений, трудоспособность, средняя продолжительность жизни

**PHYSICAL DEVELOPMENT DEFEY AS LEADING CRITERION KOMLEKSNOY
ESTIMATIONS PICTURE OF HEALTH (REVIEW OF THE LITERATURE)**

**Omarova M.N., Orakbay L.Z., Zharkinov E.Z., Katchibaeva A.S.,
Kalimoldin M.M., Sharasulova L.S.**

Scientific Center of Hygiene and Epidemiology named H. Zhumatov, Almaty, e-mail: ncgigieny@mail.ru

Review of the literary sources is presented In article about need of the physical development детей as one of the the most important objective criterion of their health. The Presented results of the studies of the many authors on problem of the influence external and internal factor on physical development детей and on health детей as a whole. The Offered measures of the improvement of health children, is shown need of the reinforcement of the work on questions of the propaganda sound lifestyle.

Keywords: children, health, sanitary actions, preventive maintenance, экзогенные and эндогенные factors, sound lifestyle, data антропометрических measurements, ability to work, average life expectancy

Общепринятым следует считать следующее определение физического развития – это совокупность морфологических и функциональных признаков в их взаимозависимости от окружающих условий, характеризующая процесс созревания в каждый данный момент времени. Данным определением охватываются оба значения понятия «физическое развитие»: с одной стороны, оно характеризует процесс развития, его соответствие биологическому возрасту, с другой – морфофункциональное состояние на каждый данный отрезок времени.

Цель. Предложить меры улучшения здоровья детей, показать необходимость усиления работы по вопросам пропаганды здорового образа жизни.

Материалы и методы исследования

Были представлены результаты исследований многих авторов по проблемам влияния внешних и внутренних факторов на физическое развитие детей и в целом на здоровье детей. Предложены меры по улучшению здоровья детей, показана необходимость усиления работы по вопросам пропаганды здорового образа жизни.

**Результаты исследования
и их обсуждение**

В связи с поставленной целью нами предложены меры по улучшению здоровья детей.

На сегодняшний день состояние здоровья детей рассматривается как ведущий критерий эффективности проводимых оздоровительных мероприятий.

Проводимая на сегодня донозологическая диагностика имеет основной целью измерение качества и количества здоровья адаптивными механизмами, происходящими в организме ребенка.

Общепринятым следует считать следующее определение физического развития – это совокупность морфологических и функциональных признаков в их взаимозависимости от окружающих условий, характеризующая процесс созревания в каждый данный момент времени. Данным определением охватываются оба значения понятия «физическое развитие»: с одной стороны, оно характеризует процесс развития, его соответствие биологическому возрасту, с другой – морфофункциональное

состояние на каждый данный отрезок времени [1].

Физическое развитие в взаимоотношениях с факторами окружающей среды является выразителем процессов адаптации, протекающих в организме ребенка. Следствием биологической адаптации человека является географическая изменчивость морфофункциональных характеристик человеческих популяций. Индивидуальная изменчивость обусловлена как внутренними (конституциональными, наследственными), так и различными внешними (питание, жилищные условия и другими) факторами. Следовательно, индивидуальную изменчивость надо понимать не только как наследственную пластичность, запас накопленных ранее средств, но и как приспособление для лучшего функционирования данного организма в данных условиях [2].

Существуют социальные и биологические факторы, влияющие на здоровье людей. Под биологическими факторами понимают такие процессы и явления, которые обусловлены наследственностью, а под социальными – всю группу условий, которые создаются социальной средой, которые так или иначе отражаются на процессах развития человеческого организма [3]. Близка к данной точке зрения и позиция А. Salemi [4], который, деля факторы, воздействующие на физическое развитие, на экзогенные и эндогенные, относит к первым условиям и образ жизни, одежду, речь, идейно-эмоциональную сферу, аппарат пропаганды, полагая, что они оказывают более сильное комплексное воздействие на личность, чем эндогенные факторы. В этом направлении Н.А. Агаджанян с соавт. [5] отмечают, что именно социальные факторы дополняют и регулируют действие биологических или эндогенных факторов.

Климато-географические условия проживания, оказывающих выраженное влияние на морфофункциональные показатели детей, имеют особое значение. Действуя на важнейшие функции организма, природные факторы оказывают на него как положительное, так и отрицательное влияние. Многие авторы считают, что климат является одним из наиболее важных природных факторов, оказывающих влияние на рост и развитие организма человека, на возникновение и географию ряда отклонений в развитии детей, болезней, а также на течение и исход заболеваний.

По наблюдениям С.А. Пушкарева [6], изменение географической широты местности в направлении от низкой к высшей характеризуется относительным повышением массы тела и окружности грудной клетки.

В последние годы установлена непосредственная связь морфологических признаков с концентрацией микроэлементов в окружающей среде, в частности, в почвах. Повышенная концентрация кальция, алюминия, железа, фосфора в почвах в основном способствует ростовым процессам, пониженная, напротив, угнетает их [7]. В.М. Мещенко считает: геохимические особенности каждого региона являются существенным фактором, определяющим физическое развитие детей, в связи с чем создается необходимость разработки зональных стандартов физического развития для них [8].

А.Л. Пурунджан в своих проведенных исследованиях, показал что, [9] анализ географической изменчивости целого комплекса соматических признаков показал высокую степень географической приуроченности морфологических типов на территории СНГ, а Т.М. Максимова [10] косвенно подтверждает эти данные неоднородностью территориальных особенностей динамики физического развития детей в СНГ. Более того, автор отмечает, что в последнее десятилетие увеличение размеров тела и сокращение сроков полового созревания сменилось стабилизацией этого процесса.

Явным противоречием, представленным данным звучит утверждение Н.Н. Миклашевской [11], что широкие вариации климатических условий (от влажных субтропиков Батуми до резко континентального климата Сибири) практически не оказывают влияния на процессы роста и развития проживающих в городах детей и подростков.

Говоря о соотношении физического развития и здоровья, следует, прежде всего, четко разграничить понятие «здоровье индивидуума» и «здоровье популяции». Как указывает В.П. Казначеев [12], здоровье популяции – это процесс социально-исторического развития психосоциальной и биологической дееспособности населения в ряду поколений, повышения трудоспособности и производительности труда, совершенствование психофизиологических возможностей человека.

В ряду показателей здоровья и индивидуума, и коллектива физическое развитие рассматривается, наряду с индексом здоровья, в качестве его прямого интегрального показателя, отражающего взаимосвязь организма с окружающей его средой [13]. Показатели физического развития могут служить надежным критерием определения готовности организма к учебной, производственной и спортивной деятельности. Вместе с другими показателями здоровья физическое развитие выступает в качестве

надежного маркера неблагоприятного воздействия на детский организм вредных факторов окружающей среды, в большинстве своем антропогенной природы.

В вопросе взаимообусловленности показателей физического развития и состояния здоровья детей мнения авторов чрезвычайно разноречивы. П.Н. Башкиров [14], В.Г. Властовский [15], Г.Л. Апанасенко [16] указывают, что высокие соматометрические данные не всегда могут служить критериями хорошего здоровья. В то же время целый ряд авторов отмечают, что, чем выше физическое развитие детей, тем выше их резистентность, а В.Н. Кардашенко с соавт. [17] и другие считают, что плохое физическое развитие является первопричиной заболеваемости, определяя высокие ее уровни. В.Н. Кардашенко с соавторами своими многочисленными исследованиями [17] показывают, что нарушение сроков возрастного развития и дисгармоничность морфологического статуса, как правило, сочетаются с отклонениями в состоянии здоровья. Причем, чем более значимы эти нарушения, тем более серьезные отклонения в развитии диагностируются у детей.

По мнению Л.Я. Оберг [18], чаще болеют дети как с пониженным, так и с высоким уровнем физического развития, по сравнению со средним. В.В. Шиба [19] отмечает, что признаки нарушения здоровья в ответ на неблагоприятное воздействие внешней среды чаще и отчетливее обнаруживаются у лиц с пониженным физическим развитием.

В то же время не менее представительна группа авторов, отстаивающих точку зрения, что первопричиной ухудшения показателей физического развития являются различного рода нарушения состояния здоровья и, прежде всего наличие заболеваний, особенно связанных с обменом веществ. В самом деле, практически любое инфекционное заболевание, а также болезни, связанные с ограничением подвижности, могут привести к временному нарушению обменных процессов в организме ребенка и, как следствие, к временной дисгармонии весо-ростовых взаимоотношений в момент исследования его физического развития. Однако, как свидетельствует Л.Ф. Молчанова [20], в связи с более легким течением острых заболеваний в настоящее время отклонения в физическом развитии ребенка после них быстро устраняются.

Заслуживает внимания и мнение ряда авторов, которые утверждают, что перенесенные инфекционные заболевания, рахит, ревматизм, тубинтоксикация, хроническая пневмония недостаточны сами по себе, чтобы повлиять на рост и развитие детей [21].

Анализируя вышеизложенное, мы видим разнообразие мнений – где-то дополняющие, а где-то исключают друг друга, но остающиеся и на сегодняшний день предметом пристального изучения как отечественных, так и зарубежных ученых, хотя при ближайшем рассмотрении всех этих материалов вырисовывается неоднородность методических подходов авторов к выявлению интересующей нас взаимосвязи. В одних случаях авторы предпочитают сопоставлять заболеваемость детей не с комплексной оценкой физического развития их, а отдельно с длиной, массой и окружностью грудной клетки, которые сами по себе свидетельствуют лишь о величине отдельных размеров тела, но не об уровне физического развития ребенка как показателя здоровья. С другой стороны, комплексная оценка физического развития сопоставляется с отдельными формами острых или хронических заболеваний, а вывод делается в отношении его показательности как критерия здоровья.

Обращая внимания на физическое развитие детей с особыми образовательными потребностями (умственно отсталых детей), на основе данных анамнезов можно отметить, что у большинства учащихся специальной школы в раннем возрасте отстает развитие статических и двигательных функций: они поздно начинают держать голову, сидеть, брать в руки предметы, ходить. У учащихся младших классов наиболее часто отмечаются деформации позвоночника (сколиозы, кифосколиозы, кифозы, лордозы), патологическая форма грудной клетки, плоскостопие, функциональная недостаточность брюшного пресса (выпуклый или отвислый живот). У многих учащихся отмечаются недостатки в деятельности сердечно-сосудистой системы, а также поверхностное, частое, аритмичное дыхание.

Все эти показатели свидетельствуют, что у многих учащихся специальной школы отмечается нарушение физического развития, которое отражается и на состоянии здоровья этих детей, которое, следовательно, требует разработки и проведения коррекционных и оздоровительных мероприятий в данном направлении [22].

Отклонения в состоянии здоровья и физическом развитии не могут не влиять на умственную и физическую работоспособность этих детей. Эти данные мы можем проследить не только при изучении их движений при выполнении физических упражнений, но и на занятиях письмом, на уроках труда, в быту. Исправление недостатков в повседневных движениях аномальных детей – первоочередное условие подготовки

их к жизни и общественно полезному труду, т.е. к их дальнейшей социальной и трудовой адаптации в обществе.

Укрепление здоровья населения всегда дело непростое, сопряженное с решением многих проблем. Особенно сложна ситуация в системе специального образования, и если сегодня мы не можем искоренить проблему в зародыше – не можем создать соответствующую базу для рождения здорового подрастающего поколения, то работникам образования нужно максимально использовать те возможности, которые потенциально имеются в специальной школе, интернате, детском доме для детей с ограниченными возможностями развития, специальном детском доме.

Таковыми возможностями, которые не в полной мере реализуются в специальных учреждениях, являются соблюдение этапов режима дня, проведение подвижных игр, прогулок на воздухе, физическое воспитание, проведение физминуток, ЛФК, питание, жилищно-бытовые условия и другие, они имеют весьма широкий спектр воздействия на личность ребенка. Все это мощный фактор оздоровления детей, повышения защитных функций их иммунной системы.

Современная жизнь невозможна без серьезных перемен в социальной сфере, одним из главных ориентиров которой является состояние здоровья человека. Это, пожалуй, один из определяющих факторов уровня жизнеспособности, цивилизованности страны.

Известно, что состояние здоровья человека зависит от образа жизни (до 50%), наследственности (15–20%), окружающей среды (15–20%), медицины (15–20%). С учетом приведенных цифр главное внимание следует сосредоточить на образе жизни ученика, так как все другие факторы имеют крайне слабую зависимость от педагогического влияния.

Учитывая сложность экономической ситуации в стране, нехватку материальных средств, следует осуществлять совершенствование физического развития учащихся, используя реальный, доступный и действенный ресурс – современные научные разработки в области специальной педагогики и психологии, физиологии и физического воспитания [22].

Естественно, что оценки взаимосвязи физического развития и здоровья у индивидуума и коллектива будут существенно отличаться, прежде всего, в силу различий цели, которые преследуют индивидуальные осмотры детей и построенные на них материалы относительно крупных контингентов [24].

Цель индивидуального осмотра – определение физического развития, функциональных возможностей, степени резистентности организма, и, следовательно, степени дееспособности каждого ребенка для установления индивидуальных, именно ему присущих в данный момент границ допустимого воздействия тех или иных факторов (труд, спорт и другие), для определения индивидуальных, именно ему в данный момент необходимых оздоровительных мероприятий.

Цель массового изучения состояния здоровья (и физического развития, как одного из его критериев) – определение состояния населения, для которого отдельные случайные, пусть даже выраженные, отклонения у какого-нибудь конкретного ребенка не играют никакой роли, но зато приобретающие значимость факты, порой не привлекающие к себе внимания при индивидуальных осмотрах.

Таким образом, «физическое развитие – это комплекс морфофункциональных свойств организма, который, в конечном итоге, определяет запас его физических сил, т.е. является неким мериллом физической дееспособности организма», являющейся одной из важнейших социальных составляющих здоровья как индивидуума, так и коллектива в целом.

Список литературы

1. Громбах С.М. Оценка здоровья детей и подростков при массовых осмотрах // *Вопр.охран.матер.* – 1973. – № 7. – С. 3–7.
2. Конча Л.И. Некоторые закономерности роста конечностей и их сегментов у человека в возрасте 10-17 лет: Дис. ... канд.биол.наук. – М., 1967. – С. 150–156.
3. Выготский Л.С. Развитие высших психических функций. – М.: Медгиз, 1960. – С. 460–165.
4. Salemi A. L'influenza del' ambiente esterno naturale e sociale ai fini der recupero dei minori anormali // *Minerva Pediat.* – 1970. – Vol. 22. – № 4. – P. 2273–2275.
5. Агаджанян Н.А., Баевский Р.М. Экология человека и проблема здоровья // *Вестн.АМН СССР.* – 1989. – № 9. – С. 68–73.
6. Пушкарев С.А. Интегральная оценка физического / гармоничного морфологического/ развития // *Проблемы общей и возрастной физиологии в пед. вузах страны: Тез. докл. Всесоюз. конф.* – Ставрополь, 1983. – С. 353–355.
7. Алексеев В.П. Человек. Эволюция и таксономия. – М.: Наука, 1985. – С. 260–266.
8. Мещенко В.М. Применение медико-географических методов при изучении зональных показателей физического развития населения // *Проблемы мед.географии Сев. Кавказа.* – Л., 1967. – С. 18–20.
9. Пурунджан А.Л. Анализ географической изменчивости соматических признаков на территории СССР с помощью методов многомерного статистического анализа // *Вопр.антропологии.* – М., 1982. – Вып. 70. – С. 23–37.
10. Максимова Т.М. Социально-гигиенические аспекты изучения и оценки заболеваемости и физического развития в условиях научно-технического прогресса // *Вестн. АМН СССР.* – 1989. – № 8. – С. 53–59.

11. Миклашевская Н.Н., Соловьева В.С., Година Е.З. Ростовые процессы у детей и подростков. – М.: МГУ, 1988. – С. 150–152.
12. Казначеев В.П. Очерки теории и практики экологии человека. – М.: Наука, 1983. – С. 200–202.
13. Физическое развитие – один из важнейших показателей здоровья детей и подростков / Кардашенко В.Н., Стром-ская Е.П., Варламова Л.П. и др. // Гигиена и санитария. – 1980. – № 10. – С. 33–35.
14. Башкиров П.Н. К вопросу об ускорении роста и возрастнo-половой дифференцировки детей и подростков // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. – 1967. – Т. 53. – Вып. II.
15. Властовский В.Г. Акселерация роста и развития детей. – М.: Медгиз, 1976. – С. 115–117.
16. Апанасенко Г.Л. Что же мы оцениваем? // Гигиена и санитария. -1983. -№ 4. – С. 64–66.
17. Кардашенко В.Н., Суханова Н.Н. К вопросу о физическом развитии и состоянии здоровья детей дошкольного возраста // Советское здравоохранение. – 1990. – № 1. – С. 55–56.
18. Оберг Л.Я. О состоянии физического развития и заболеваемости детей // Советское здравоохранение. – 1981. – № 2. – С. 31–34.
19. Шiba В.В. Физическое развитие организма и формирование некоторых нарушений здоровья // Тез. докл. 6-й науч.-практ. конф. сан.врачей г.Ленинграда. – Л., 1959. – С. 24,25.
20. Молчанова Л.Ф. Влияние перенесенных заболеваний на физическое развитие детей раннего возраста // Актуальн. вопр. педиатрии: Сб. науч. тр. – Ижевск, 1976. – С. 10–13.
21. Швецов А.Г. Гигиенические основы формирования здоровья детей в детских дошкольных учреждениях и разработка комплексной системы его укрепления и охраны: дис. д. м. н. – Караганда, 1990. – С. 17–26.
22. Дмитриев А.А. Физическая культура в специальном образовании. – М., 2002.
23. Философский энциклопедический словарь. – М., 1983. – С. 446.
24. Громбах С.М. Некоторые соображения об изучении здоровья детей и подростков с позиций гигиены: Материалы симп. по изучению состояния здоровья детей и подростков. – М., 1965.

УДК 579.841:612.086.3:616.71-002.2

СТЕРЕОУЛЬТРАСТРУКТУРНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ БИОПЛЕНОК БАКТЕРИЙ ВОСПАЛИТЕЛЬНОГО ОЧАГА ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКИМ ОСТЕОМИЕЛИТОМ

Очеретина Р.Ю., Науменко З.С.

Научно-клиническая лаборатория микробиологии и иммунологии ФГБУ «Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» имени академика Г.А. Илизарова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Курган, e-mail: office@ilizarov.ru

Изучены морфологические особенности биопленки бактерий штаммов *P. aeruginosa*, *S. aureus* и смешанной культуры, полученной *in vitro* из этих же штаммов, выделенных у пациентов с хроническим остеомиелитом, с помощью сканирующего электронного микроскопа. Бактерии культивировали в жидкой питательной среде (ГРМ-агар) в течение 24 ч. на полистироловой подложке, фиксировали в смеси растворов параформальдегида и глутаральдегида на фосфатном буфере (pH 7,4), промывали, обезжизивали, пропитывали в камфене и высушивали. Установлено, что штаммы рода *P. aeruginosa* имели высокие пленкообразующие свойства. В смешанной культуре (*P. Aeruginosa* + *S. aureus*) палочковидные формы преобладали над кокковидными. В условиях *in vitro* через 24 ч культивирования на полистироловой поверхности штаммы родов *Pseudomonas* и *Staphylococcus* формировали бактериальную пленку с выраженными видовыми отличиями, смешанная культура (*P. Aeruginosa* + *S. aureus*) – трехмерную структуру биопленки.

Ключевые слова: биопленка, *P. aeruginosa*, *S. aureus*, сканирующая электронная микроскопия

STEREOULTRASTRUCTURAL SYUDY OF BACTERIAL BIOFILMS OF INFECTED NIDUS IN PATIENTS WIT CHRONIC OSTEOMYELITIS

Ocheretina R.Y., Naumenko Z.S.

Scientific and clinical laboratory of microbiology and immunology Federal State Budgetary Institution Russian Ilizarov Scientific Center for Restorative Traumatology and Orthopaedics Ministry of Health of the Russian Federation, Kurgan, e-mail: office@ilizarov.ru

Bacterial biofilms of *P. aeruginosa*, *S. aureus* strains and mixture cultures obtained *in vitro* from the same strains isolated in patients with chronic osteomyelitis were morphologically studied using scanning electronic microscope. The bacteria were incubated during 24 hours in liquid nutrient medium (GRM-agar) on polystyrene plates, fixed in mixture paraformaldehyde and glutaraldehyde solution with phosphate buffer pH 7.4, washed, dewatered, soaked in camphene and dried out. *P. aeruginosa* strains were shown to have high biofilm formation characteristics. Mixture cultures (*P. aeruginosa* + *S. aureus*) showed bacilli prevailing over cocci. *Pseudomonas* and *Staphylococcus* strains formed bacterial film with evident specific differences *in vitro* after 24 hours of incubation on polystyrene plates, whereas mixture cultures (*P. aeruginosa* + *S. aureus*) showed three-dimensional biofilm.

Keywords: biofilm, *P. aeruginosa*, *S. aureus*, scanning electronic microscopy

Хронический посттравматический остеомиелит продолжает оставаться актуальной медико-биологической и социальной проблемой. По данным современных исследований установлено, что при хронических формах заболеваний микробной этиологии в организме формируются биопленка [1, 2]. Наиболее часто выделяемыми возбудителями у больных хроническим остеомиелитом являются *Pseudomonas aeruginosa* и *Staphylococcus aureus*. Формирование биопленок с участием этих микроорганизмов может играть решающую роль в патогенезе остеомиелита. Подавляющее большинство исследований относится к изучению моновидовых биопленок, с использованием светового микроскопа и/или спектрофотометра. Вопросы структурно-функциональных особенностей моновидовых биопленок и межмикробного взаимодействия в многовидовых биопленках остаются недостаточно изученными.

Сканирующая электронная микроскопия, в отличие от традиционных методов исследования биопленок, позволяет использовать более широкий диапазон увеличений, исследовать рельеф объекта, а не только клетки поверхностного слоя [3, 4].

Цель исследования – определить морфологические особенности биопленки бактерий, выделенных у пациентов с хроническим остеомиелитом, с помощью сканирующего электронного микроскопа.

Материалы и методы исследования

Объектом исследования служили микроорганизмы, выделенные из зоны повреждения кости пациентов с хроническим гнойно-воспалительным процессом в кости, проходивших лечение в «Российском научном центре «Восстановительная травматология и ортопедия» им. акад. Г. А. Илизарова». В исследование были включены штаммы *P. aeruginosa*, *S. aureus* и смешанная культура, полученная *in vitro* из этих же штаммов. Видовая принадлежность штаммов установлена с использованием бактериологического ана-

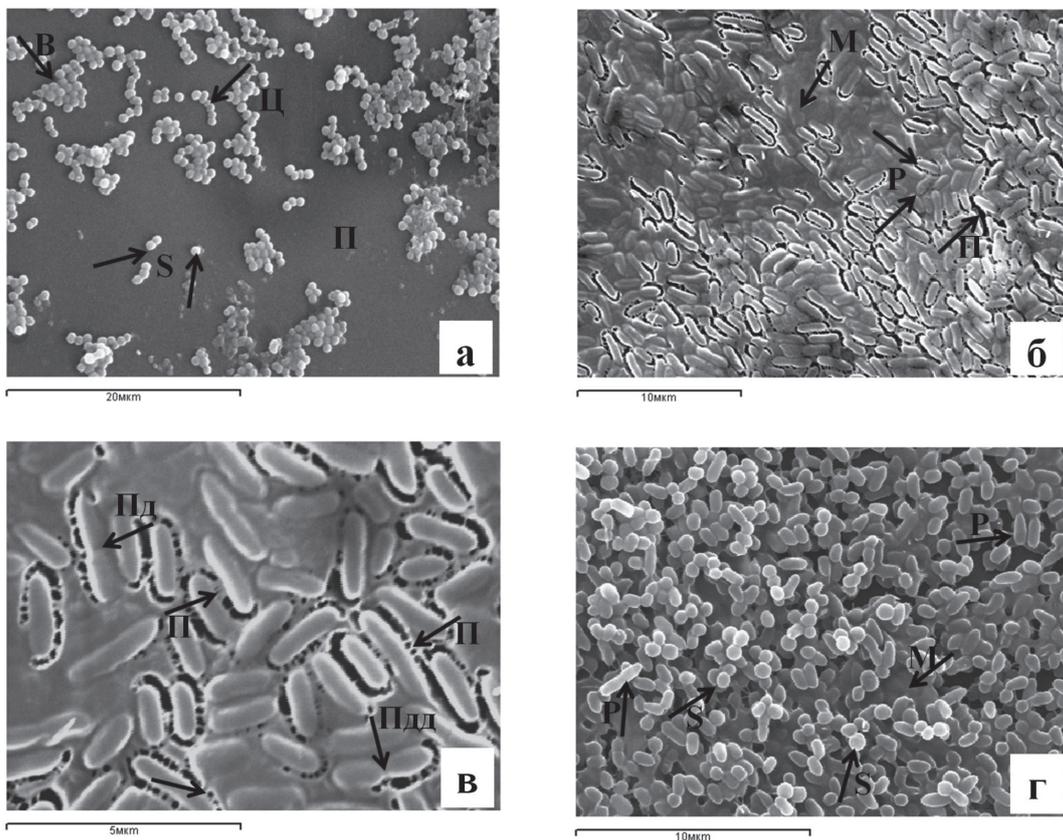
лизатора и микротест систем фирмы «BioMerieux» (Франция). Биопленку получали культивированием бактерий на подложке стерилизованной полистироловой ячейки блистерной упаковки диаметром 3 мм с перфорациями по всему диаметру, погруженной в суспензию микроорганизмов в жидкой питательной среде (ГРМ-агар) в течение суток [5]. После культивирования образец с микроорганизмами на подложке упаковки фиксировали в смеси 2%-х растворов параформальдегида и глутаральдегида на фосфатном буфере (рН 7,4) с добавлением 0,1% пикриновой кислоты при температуре 4°C. Затем промывали в фосфатном буфере и дистиллированной воде, используя фильтровальную бумагу для удаления раствора через отверстия в ячейке. Обезвоживали в этиловом спирте возрастающей концентрации, пропитывали в камфене (C₁₀H₁₆) при температуре 60°C. Далее образцы высушивали на воздухе до полной возгонки камфена при комнатной температуре [5]. Монтировали ячейки с бактериями на держатель образца. Затем напыляли серебром в ионном напылителе «IB-6» (JEOL, Япония) и изучали в сканирующем электронном микроскопе «JSM-840» (JEOL, Япония) при инструменталь-

ном увеличении 2500-10000 во вторичных электронах с ускоряющим напряжением 20 keV.

Результаты исследования и их обсуждение

Через 24 ч. культивирования выявлены микроорганизмы палочковидной (*P. aeruginosa*) и кокковидной формы (*S. aureus*), объединенные секретированными ими полимерами и адгезированными к поверхности ячейки (рис. 1).

Клетки *Staphylococcus* располагались отдельными группами в форме неправильных скоплений (по 4–30 клеток), в том числе напоминающих виноградную гроздь, однослойных цепочек, и редко, одиночных клеток (рисунок, а). Отмечен тесный непосредственный контакт между клетками. Обнаружены единичные двухслойные скопления клеток, объединенные матриксом. Отмечены участки ячейки свободные от бактерий.



Сканограммы штаммов *P. aeruginosa* и *S. aureus* выделенных из зоны повреждения кости у пациентов с хроническим остеомиелитом. а) S – одиночные клетки *S. aureus*, B – скопление клеток *S. aureus* «виноградная гроздь», Ц – скопление клеток *S. aureus* в виде цепочки, П – поверхность ячейки, увеличение 2500; б) P – *P. aeruginosa*, М – матрикс, П – поверхность ячейки, увеличение 3000; в) П – перетяжка, Пд – перетяжка делящейся клетки *P. aeruginosa*, Пдд – перетяжка поделившейся клетки *P. aeruginosa*, увеличение 10000; г) S – *S. aureus*, P – *P. aeruginosa*, М – матрикс, увеличение 5000. Фиксация в смеси растворов параформальдегида и глутаральдегида на фосфатном буфере (рН 7,4)

Клетки *P. aeruginosa* располагались под различным углом относительно друг друга, образуя сплошной монослой из палочковидных клеток, погруженных в матрикс (рисунок, б). Между клетками выявлены как непосредственные контакты, так и матрикс – опосредованные взаимосвязи. При инструментальном увеличении 10000 выявлены отдельные клетки, которые соединялись между собой перетяжками из структур матрикса, связывающие бактерии друг с другом (рисунок, в). Выявлены *P. aeruginosa*, различные по форме и размеру, а также овальные мелкие клетки, соединенные перетяжкой, характерной для делящихся бинарным путем палочковидных бактерий.

В смешанной культуре *P. aeruginosa* + *S. aureus* отмечено количественное преобладание палочковидных форм над кокковидными (рисунок, г). Обнаружена трехмерная структура, состоящая из нескольких слоев микробных клеток. Палочковидные бактерии, адгезированные к поверхности ячейки, погруженные в матрикс, располагались монослоем. На поверхности этого монослоя выявлены отдельно расположенные клетки *P. aeruginosa* и группы клеток *S. aureus* с преобладанием последних.

Обсуждение полученных данных. Анализ полученных данных позволил выявить морфологические особенности ранних моновидовых биопленок золотистого стафилококка и синегнойной палочки из остеомиелитического очага у пациентов с хроническим гнойно-воспалительным процессом. Отмеченное преобладание палочковидных форм на этапе адгезии микроорганизмов к субстрату позволяет предположить, что в условиях *in vitro* адгезия планктонных форм к поверхности полистироловой ячейки блистерной упаковки более выражена у штамма *P. aeruginosa*. Аналогичные данные были получены при исследовании биопленкообразующей способности этого возбудителя другими методами [6].

В смешанной культуре (*P. Aeruginosa* + *S. aureus*) выявленное в биопленке преобладание *P. aeruginosa*, формирующих монослой, вероятно, обусловлено высокими пленкообразующими свойствами штаммов рода *Pseudomonas*. В практической медицине при многократном исследовании пациентов традиционными бактериологическими методами нередко отмечается смена

одного возбудителя другим. У больных хроническим остеомиелитом известны факты выделения *S. aureus* при первом заборе материала и *P. aeruginosa* (или ассоциация бактерий) – при повторном заборе [7]. Формирование трехмерной структуры смешанной бактериальной культурой свидетельствует об активизации процесса пленкообразования бактериями. Межвидовые взаимосвязи в биопленках, образованных различными видами бактерий, требуют дальнейшего изучения. По нашему мнению, в лабораторной практике при проведении исследования бактериальной инфекции у пациентов с хроническим остеомиелитом необходимо учитывать особенности начальных этапов формирования биопленки и межвидовые взаимоотношения микробиоценоза в смешанной культуре.

Таким образом, штаммы родов *Pseudomonas* и *Staphylococcus*, выделенные у пациентов с хроническим остеомиелитом, в условиях *in vitro* через 24 ч культивирования формируют бактериальную пленку на полистироловой поверхности с выраженными видовыми отличиями. Штаммы рода *P. aeruginosa* обладают высокими пленкообразующими свойствами. Смешанная культура (*P. Aeruginosa* + *S. aureus*) образует трехмерную структуру биопленки через 24 ч.

Список литературы

1. Hall-Stoodley L., Stoodley P. Evolving concepts in biofilm infections. *Cell Microbiol.* 2009; 11(7): 1034–43.
2. Гинцбург А.Л., Романова Ю.М., Ильина Т.С. Системы коммуникаций у бактерий и их роль в патогенности. Молекулярная генетика, микробиология и вирусология. 2006; 3: 22-9.
3. Коннов Н.П., Волков Ю.П., Корсакова А.Ю., Данилова Т.В., Микшис Н.И., Мантуров А.О., Кузнецов О.С., Попов Ю.А., Киреев М.Н. Трансмиссионная электронная и сканирующая зондовая микроскопия белков S-слоя сибирезявного микроба. Проблемы особо опасных инф. 2004; 2(88): 34-6.
4. Stukalov O., Korenevsky A., Beveridge T.J., Dutcher J.R. Use of atomic force microscopy and transmission electron microscopy for correlative studies of bacterial capsules. *Appl. and Environ. Microbiol.* 2008; 74(17): 5457-65.
5. Науменко З.С., Очеретина Р.Ю. Способ подготовки образцов биопленок микроорганизмов для исследования в сканирующем электронном микроскопе. Патент 2484446, РФ; 2011.
6. Науменко З.С., Шипицина И.В. Сравнительная оценка адгезивной активности бактерий, выделенных у больных из остеомиелитического очага из ран открытых переломов. *Гений ортопедии.* 2011; 4: 31-4.
7. Науменко Z.S., Розова Л.В., Годовых Н.В., Ключин Н.М. Сравнительная характеристика возбудителей хронического остеомиелита в зависимости от локализации гнойного процесса. *Гений ортопедии.* 2010; 4: 55-8.

УДК 616-089.844+[611.711:611.018.4]

**ПЛАСТИКА ПОЛОСТИ ТЕЛА ПОЗВОНКА
БИОКЕРАМИЧЕСКИМИ ГРАНУЛАМИ****^{1,2}Рерих В.В., ¹Аветисян А.Р.**¹ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России, Новосибирск, e-mail: VRerih@niito.ru;²ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России, Новосибирск

Цель. Определить остеointegrационные возможности биокерамических гранул при выполнении ими больших полостей тела позвонка. Материалы и методы. Эксперимент проведен на 6 беспородных собак весом от 15 до 18 кг. Производилась имплантация изучаемых гранул в дефекты тел поясничных позвонков. Оценивались результаты электронной микроскопии распилов препаратов через локусы имплантации гранул. Результаты. Установлено, что спустя 6 месяцев после имплантации в периферической зоне конгломерата гранул на основе алюмооксидной биокерамики отмечается проникновение новообразованной костной ткани с прямым контактом с их поверхностью, однако в центральной зоне конгломерата отмечалась только врастание волокон соединительной ткани. В отличие от предыдущих материалов, после имплантации гидроксиапатитовых гранул в центральной зоне конгломерата в 6 отмечались пустые полости. Заключение. Алюмооксидные биокерамические гранулы в отношении интеграции с окружающей костной тканью в эксперименте показали лучшие результаты, чем биокерамические гранулы на основе кораллового гидроксиапатита, у которых не отмечено заполнения полостей в центральной зоне конгломератов.

Ключевые слова: эксперимент, алюмооксидная биокерамика, гранулы, имплантация, остеointegrация, кость**PLASTIC CAVITY OF A VERTEBRAL BODY BIOCERAMIC GRANULES****^{1,2}Rerikh V.V., ¹Avetisyan A.R.**¹Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopedics n.a. Ya.L. Tsivyan, Novosibirsk, e-mail: VRerih@niito.ru;²Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk

Purpose. The trial is dedicated to the study and characterization of bioceramic granules conglomerate osseointegration into a large defect of spongy bone tissue. Materials and methods. The implanted materials as follow: hollow alumina ceramic granules, porous hydroxyapatite ceramic granules. The granules had been implanted in vertebral bodies of 6 mongrel dogs weighing 15 to 18 kg. Results. At histological examination after 6 months of follow-up period had been found direct contact of newly formed bone tissue and alumina ceramic granules surface in peripheral zone of vertebral body defect. In central zone of defects was found connective tissue fibers ingrowthed between the implanted alumina ceramic granules. Unlike group with alumina bioceramic granules in case of implanting hydroxyapatite granules in the central zone of the conglomerate in six cases were observed empty cavity. Conclusion. The new hollow alumina ceramic granules integrate with bone tissue, in all case of implanting hydroxyapatite granules in the central zone of the conglomerate were observed empty cavity.

Keywords: granules, osseointegration, alumina ceramic, bioceramic, implantation, bone

В современной практике золотым стандартом среди трансплантатов и искусственных материалов, замещающих костную ткань, является аутологичный костный трансплантат.

Практическое применение собственной костной ткани пациента сопряжено с ограниченным количеством данного заместителя, а забор костной ткани нередко сопровождается осложнениями, в том числе и частичной резорбции в имплантационном ложе, что может привести к их усталостному или перестроенному разрушению [3]. Применение аллогенного костного трансплантата сопровождается опасностью развития реакции его отторжения организмом донора и передачи через материал патогенных агентов [4].

Технологии тканевой инженерии позволяют избежать указанных выше рисков. К ним

относится замещение костного дефекта синтетическими и природными биоматериалами, способствующими миграции, адгезии и пролиферации клеток, синтезирующих межклеточное вещество костной ткани. Наиболее перспективными являются биокерамические материалы. Их главное преимущество перед другими материалами (металлы, полимеры) – превосходная биосовместимость [2; 5].

Практическое применение биокерамики на основе гидроксиапатита, ограничено низкой прочностью на сжатие, приводящей к их разрушению в нагружаемых локализациях [8; 6; 9; 10]. Инъекционные костные цементы на основе полиметилметакрилата, фосфатов кальция, инкапсулируются [7]. Алюмооксидная биокерамика физическими свойствами значительно превосходит биокерамику на основе гидроксиапатита [1; 5].

Таблица 1

Форма и прочность исследуемых гранул

Гранулированные заместители, их размер, диаметр пор и вид пористости.	Биокерамические алюмооксидные цилиндры с диаметром 1 мм. Сквозная пора с диаметром 500 μm .	Биокерамические гранулы на основе кораллового гидроксиапатита размерами 0,5÷1 мм. Средний диаметр пор 400 μm , сквозная пористость (поры сообщаются между собой).
Прочность на сжатие	Не менее 300 МПа	12 МПа
Сокращенное обозначение	Al_2O_3	CaP

В литературе крайне мало сведений относительно способности алюмооксидных биокерамических гранул к остеоинтеграции, а также их применения для замещения дефектов костной ткани в нагружаемых локализациях скелета.

Цель исследования: изучить остеоинтеграцию конгломерата алюмооксидных и гидроксиапатитных гранул, а также процесс роста и распространения окружающих тканей в пространство между гранулами в различных частях дефекта тела позвонка.

Материалы и методы исследования

Эксперимент проведен на 6 беспородных собак весом от 15 до 18 кг. Выполнялась имплантация синтетических пластических гранул в тела поясничных позвонков лабораторных животных. Применены материалы представлены в табл. 1.

Как Al_2O_3 так и гранулы CaP имплантировались каждому животному в смежные позвонки.

Послеоперационное наблюдение проводилось в течение 6 месяцев. По истечению указанного срока животные выводились из эксперимента, после чего осуществлялся забор материалов и их подготовка к морфологическому исследованию. Из забранных материалов сформированы две группы препаратов по 6 образцов с одним видом пластического материала: в группе 1 имплантатами служили гранулы Al_2O_3 , в группе 2 – гранулы CaP.

Хирургическая техника

Операция проводилась под общей анестезией. Осуществлялся доступ к поясничным позвонкам. В каудальной части тела нижележащего позвонка на вентролатеральной поверхности слева сверлом диаметром 5 мм в направлении спереди назад и от периферии к центру формировался цилиндрический дефект костной ткани, слепо заканчивающийся в губчатом веществе тела позвонка глубиной примерно 6 мм. Дефект заполнялся пластическим материалом CaP. Аналогичным образом в краниальной части того же тела позвонка на вентролатеральной поверхности слева формировался дефект с теми же размерами, который замещался пластическим материалом Al_2O_3 . Осуществлялся гемостаз по ходу операции, послойно накладывались швы на рану.

Подготовка материалов и морфологические методы исследования

После забор материала и подготовленные препараты с имплантатами были анализированы на сканирующем электронном микроскопе Carl Zeiss EVO50 (Carl Zeiss AG, Германия). Структурные исследова-

ние проводились при ускоряющем напряжении 5 кВ в режиме регистрации вторичных электронов.

На всех полученных во время электронной микроскопии микрофотографиях оценивались две зоны поверхности распила препарата в месте их имплантации – периферическая и центральная. Схема распределения зон приведена на рис. 1. Каждая зона разделена на 8 равных секторов. В каждом секторе проводилась оценка морфологических данных следующим образом: если между гранулами пространство, незаполненное ни трабекулами костной ткани, ни волокнами соединительной ткани, то данному сектору балл не присваивался; если между гранулами отмечалось вращение волокон соединительной ткани, сектору присваивался 1 балл, а в случае вращение костной ткани – 2 балла. Затем баллы всех секторов каждой зоны суммировались, а полученный результат учитывался при статистической обработке данных.

Результаты исследования и их обсуждение

При проведении экспериментов во время наблюдения за животными в послеоперационном периоде осложнений не было отмечено.

Результаты электронной микроскопии

На микрофотографиях плоскости распила препаратов через зону имплантации в группе 1 отмечался конгломерат алюмооксидных гранул Al_2O_3 (рис. 2). Выявлено вращение новообразованной костной ткани в пространство между гранулами в периферической зоне, где также наблюдался прямой контакт костной ткани с их поверхностью. Пространство между гранулами всегда было заполнено волокнами соединительной ткани, которая также нарастала на их поверхность.

В отличие от предыдущей группы, где контакт костной ткани и пластических гранул в периферической зоне конгломерата отмечался во всех препаратах, в группе 2, где были имплантированы гранулы CaP, только в 3 препаратах из 6 наблюдали аналогичные результаты. В оставшихся препаратах отмечалась массивная соединительнотканная капсула, которая отделяла гранулы от новообразованной костной ткани. Во всех препаратах в центральной зоне отмечалась пустая полость, в которой свободно располагались гранулы CaP.

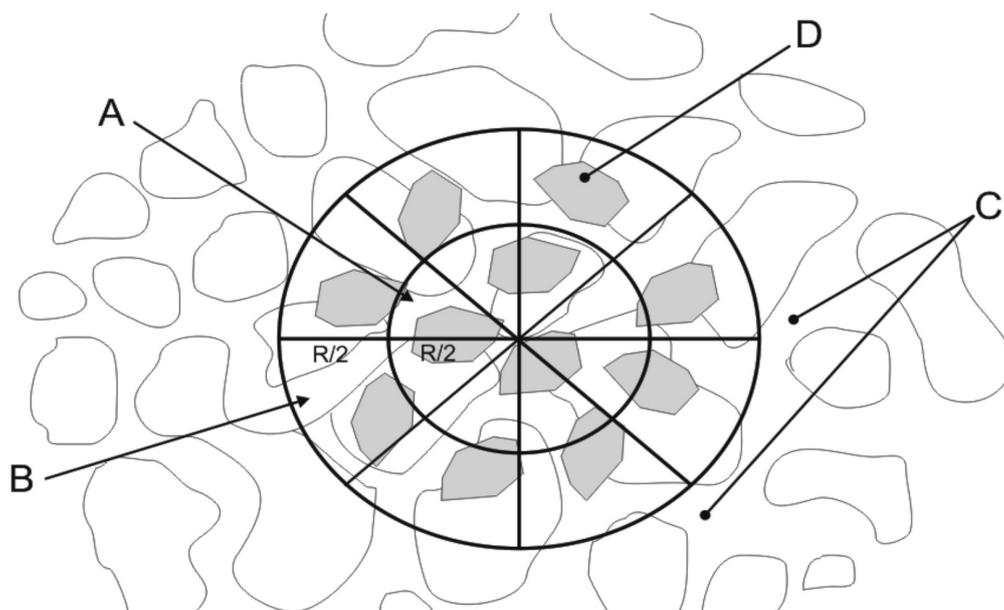


Рис. 1. Схема поверхности распила тела позвонка в месте имплантации конгломерата гранул (D) с обозначением границ его периферической (A) и центральной (B) зон. C – трабекулы костной ткани

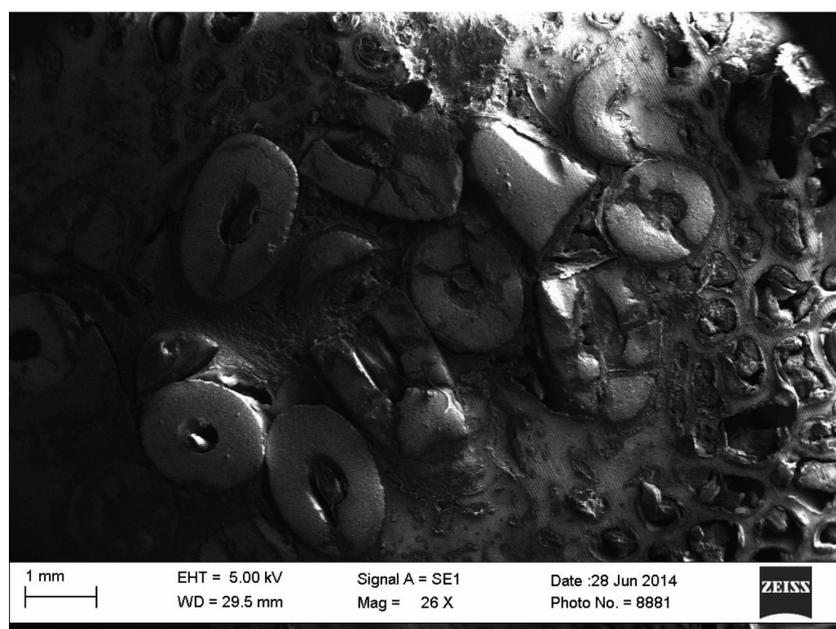


Рис. 2. Электронная микрофотография поверхности распила тела позвонка в зоне имплантации конгломерата гранул Al_2O_3 спустя 6 месяцев после операции. Увеличение в 3 раз: отмечается вращение новообразованной костной ткани в пространство между гранулами в периферической зоне

Результаты балльной оценки полученных микрофотографий приведены в табл. 2.

Проведено тестирования нормальности распределения в сравниваемых выборка. Гипотеза о нормальности распределения отвергалась, если достоверность критерия

Shapiro-Wilks (SW-W и p на гистограммах) была меньше целевого уровня α (0,05).

Баллы, полученные при оценке периферической и центральной зон конгломератов в группах, статистически достоверно не различались (табл. 3, 4).

УДК 616.711-001-007.24

ПОСТТРАВМАТИЧЕСКИЕ ДЕФОРМАЦИИ ГРУДНОГО И ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛОВ ПОЗВОНОЧНИКА У ПАЦИЕНТОВ В ПОЗДНЕМ ПЕРИОДЕ ПОЗВОНОЧНО-СПИННОМОЗГОВОЙ ТРАВМЫ ПОСЛЕ РАНЕЕ ПРОВЕДЕННЫХ ОПЕРАТИВНЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ

^{1,2}Рерих В.В., ¹Борзых К.О.

¹ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России, Новосибирск, e-mail: VRerih@niito.ru;

²ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России, Новосибирск

Цель. Оценка тактики и результатов хирургического лечения иатрогенных посттравматических кифозов. Материалы и методы. Боль в спине и деформации, неврологический дефицит у 75 пациентов, которым в остром периоде позвоночно-спинномозговой травмы было проведено хирургическое лечение различными методами, но при этом положительный результат лечения не был достигнут, явились причинами повторного обращения. Им проведено этапное хирургическое лечение в одну хирургическую сессию. Оценены степень социальной адаптации по шкале FIM, боль по ВАШ, кровопотеря интраоперационная и осложнения. Результаты. Средние показатели по шкале FIM до операции составили $74,4 \pm 12$ (126 баллов максимально), в послеоперационном периоде $83,5 \pm 9$ ($P > 0,05$). Получено достоверное улучшение показателей боли от $4,4 \pm 1,8$ до $2,6 \pm 1,6$ баллов, улучшение после операции привело к более высокой оценке перемещения и подвижности пациентов, осложнения составили 14%. Заключение. Повторные операции сопровождаются высоким риском осложнений, в то же время приводят к уменьшению в основном болей, что приводит к большей социальной адаптации.

Ключевые слова: посттравматические деформации позвоночника, позвоночно-спинномозговая травма, многоэтапные хирургические вмешательства

POSTTRAUMATIC DEFORMITIES OF THORACIC AND LUMBAR SPINE AT PATIENTS IN THE LATE PERIOD OF THE VERTEBRAL AND SPINAL TRAUMA AFTER EARLIER CARRIED OUT SURGERIES

^{1,2}Rerikh V.V., ¹Borzykh K.O.

¹Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopedics n.a. Ya.L. Tsivyan, Novosibirsk, e-mail: VRerih@niito.ru;

²Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk

Goal. Evaluation of tactics and results of surgical treatment of iatrogenic posttraumatic kyphosis. Materials and methods. Back pain and strain, neurological deficit in 75 patients with acute spinal cord injury underwent surgical treatment of a variety of methods, but the positive result of treatment has not been reached, were the reasons for re-treatment. They conducted a landmark surgery in the same surgical session. Assess the degree of social adaptation on the scale of FIM, the pain VAS, intraoperative blood loss and complications. Results. Average figures for the scale of the operation amounted to FIM $74,4 \pm 12$ (126 points maximum), in the postoperative period $83,5 \pm 9$ ($P > 0,05$). An significant improvement in pain from $4,4 \pm 1,8$ to $2,6 \pm 1,6$ points, an improvement after surgery led to a higher estimation of movement and mobility of patients, complications were 14%. Conclusion. Repeated operation involves a significant risk of complications at the same time leads to a reduction in pain generally, which leads to greater social adaptation.

Keywords: post-traumatic deformity of the spine, spinal cord injury, multi-stage surgery

Актуальность. Нарушения принципов лечения повреждений позвоночника в остром периоде травмы приводят к рецидиву деформации позвоночника или усугублению тяжести деформации. Большинство пациентов с последствиями позвоночно-спинномозговой травмы, поступивших в Новосибирский НИИТО в 2013–2014 годы для планового оперативного лечения по поводу болезненных посттравматических деформаций, ранее в остром периоде были подвергнуты хирургическим вмешательствам, цели которых не были достигнуты. Следует отме-

тить, что данная категория больных имеет свои характерные особенности: усугубление посттравматической деформации (после неадекватно примененной хирургической тактики), высокая ее ригидность вследствие наличия металлоконструкций и сформированных костных и костно-фиброзных блоков. Все это является причиной значительных технических затруднений при последующей коррекции деформации и сопровождается более высоким риском возникновения инфекционных осложнений. Основными причинами возникновения подобных клинических ситуаций являются

следующие: несовершенная хирургическая тактика лечения пациентов с позвоночно-спинномозговой травмой в остром периоде без учета ее морфологии; а также технические ошибки, преимущественно в виде недооценки возможностей имеющихся спинальных имплантатов и методик их применения.

Цель исследования. Анализ причин возникновения ятрогенных посттравматических деформаций и особенностей хирургической тактики и результатов лечения такого рода кифозов.

Материалы и методы исследования

В период 2013–2014 годы в Новосибирском НИИТО по поводу грубых посттравматических деформаций оперированы 98 пациентов с последствиями позвоночно-спинномозговой травмы. 75 пациентов из этого числа были ранее оперированы различными хирургическими методами в остром периоде, при этом положительный результат лечения не был достигнут, что явилось причиной повторного обращения за специализированной вертебрологической помощью. Эта группа пациентов заинтересовала нас в связи со своей достаточно большой представительностью среди пациентов, перенесших позвоночно-спинномозговую травму, выраженностью посттравматических деформаций и необходимостью индивидуального подхода к тактике лечения такого рода патологии.

Среди выделенной группы из 75 пациентов было 48 мужчин и 27 женщин, средний возраст которых составил $35,7 \pm 8,9$ лет (от 18 до 62 лет). Причинами обращения пациентов явились неврологический дефицит, функциональная несостоятельность позвоночника, выраженный болевой синдром в парагигбарных отделах. Сроки после травмы варьировали от 4 до 240 месяцев, в среднем $20,6 \pm 45,3$ месяцев.

Выделенная группа пациентов характеризовалась наличием неврологического дефицита различной степени выраженности. Так по шкале ASIA полный неврологический дефицит был отмечен у 20 пациентов, ASIA B – у 5 пациентов, ASIA C – у 20 и ASIA D – у 30 пациентов.

По характеру ранее проведенных оперативных вмешательств пациенты разделены были следующим образом: декомпрессивная ламинэктомия была выполнена у 30 пациентов, задняя декомпрессия и фиксация различными фиксаторами за остистые отростки – у 19 пациентов, несостоятельная транспедикулярная фиксация оказалась у 13 пациентов, посттравматические деформации образовались после проведенного вентрального спондилодеза у 6 пациентов, комбинированные этапные вентральные и дорзальные вмешательства были выполнены у 7 пациентов.

С целью формирования тактики хирургической реабилитации всем пациентам проведен комплекс диагностических мероприятий, включавший клиническое и рентгенологическое обследование.

Рентгеновское исследование включало рентгенографию грудного и поясничного отделов позвоночника в двух проекциях. Учитывались рентгенометрические показатели: величины грудного кифоза (Th4-Th12) и поясничного лордоза (L1-L5), показатели локального сегментарного кифоза по Cobb с учетом сагиттального индекса (по Stagnara).

Всем пациентам проведена мультиспиральная компьютерная томография, по результатам которой оценены послеоперационные костные дефекты поврежденных позвонков, взаимоотношения позвонков и металлоконструкций, целостность металлоконструкций, состояние позвоночного канала. Особое внимание уделялось исследованию наличия вентральных и дорзальных костных и костно-металлических блоков на оперированных уровнях, влияющих на ригидность деформированного отдела позвоночника.

Показанная пациентам с неврологическим дефицитом магнитно-резонансная томография проводилась только оперированным ранее без применения металлоконструкций и пациентам с неполным неврологическим дефицитом после удаления металлических фиксаторов. При этом проводилась оценка состояния спинного мозга и его корешков, изменения их анатомии, наличие резервных эпидуральных пространств на уровне травмы и ранее проведенного оперативного вмешательства.

Методика хирургического лечения. Для лечения посттравматических деформаций нами применен метод многоэтапных хирургических вмешательств.

Для хирургического лечения пациентов с грубыми кифотическими деформациями проводились этапные одномоментные в одну хирургическую сессию оперативные вмешательства (72 пациентов). Этапы вмешательства при ранее проведенных дорзальных вмешательствах составляли мобилизующий этап, включающий удаление металлоконструкций, резекцию заднего костного блока и фасетэктомию; далее проводился этап вентрального вмешательства в виде корригирующего вентрального спондилодеза, и третьим этапом проводилась транспедикулярная фиксация в положении достигнутой коррекции позвоночника. У пациентов с наличием вентральных и комбинированных вентральных и дорзальных костных и костно-металлических блоков нами также была применена тактика трехэтапных хирургических вмешательств.

У пациентов с ригидными грубыми кифотическими и передними сдвиговыми деформациями мы проводили сегментарные корригирующие вертебротомии в сочетании с полисегментарной транспедикулярной фиксацией (3 пациента).

Клиническое исследование. Нами исследованы интраоперационная кровопотеря, продолжительность операции, документально отмеченные послеоперационные осложнения. Функциональный исход лечения был оценен с использованием шкалы Освестри (ODI) и визуально-аналоговой шкалы (VAS). В послеоперационном периоде этапное клиничко-рентгенологическое обследование проведено через 4, 8, 12 месяцев после вмешательства для определения формирования костных и костно-металлических блоков. На всех этапах наблюдения пациенты отвечают на вопросы анкет ODI и VAS.

Статистический анализ осуществлялся с использованием программы Excel 2003, использовался t-тест, достоверным считалась величина $P > 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение

Причинами неустранения деформаций в остром периоде травмы оказались в 85% случаях неадекватная хирургическая тактика и методы.

Посттравматические деформации после ранее проведенных оперативных вмешательств характеризуются более высокими величинами кифотической деформации, низкими показателями функциональной дееспособности, более высоким показателем ВАШ, чем у пациентов без проведенных ранее неудачных вмешательств. Так, средняя кифотическая деформация этой категории пациентов составила $31,2 \pm 8,5^\circ$ (от 23° до 54°) и отличалась выраженной ригидностью из-за наличия металлоконструкций и вентральных и дорзальных костных блоков. После проведенного оперативного лечения достигнута коррекция деформации $8,1 \pm 3,3^\circ$. Средние показатели ODI до операции были значительными, в среднем 64,9%, и после оперативного лечения характеризовались как умеренные, в среднем 25,5%. В результате применения корригирующих вертебротомий по разработанной авторами методике коррекция локальной деформации в грудном отделе проведена в среднем с $43,1 \pm 15^\circ$ до $9,1 \pm 5,8^\circ$, средняя величина коррекции составила $35,2 \pm 13,1^\circ$. Во всех случаях было достигнуто полное устранение передней сдвиговой деформации и был восстановлен нормальный контур грудного отдела позвоночника. Средние показатели по шкале FIM до операции составили $74,4 \pm 12$ (126 баллов максимально), в послеоперационном периоде – $83,5 \pm 9$ ($P > 0,05$). Улучшение показателей после операции произошло за счет более высокой оценки показателя перемещения и подвижности пациентов. По шкале ВАШ отмечена достоверное улучшение показателей боли от $4,4 \pm 1,8$ до $2,6 \pm 1,6$ баллов. Несмотря на достигнутые социальные и клинически результаты, степень травматичности оперативного лечения этой категории деформаций значительна и может характеризоваться продолжительностью операции составившей от 275 до 660 мин (320 ± 105 мин), кровопотерей от 650 до 4500 мл (1120 ± 800), инфекцией области хирургического вмешательства достигшей 14%.

У пациентов с повреждениями позвоночника, при лечении которых использована несовершенная хирургическая тактика, в отдаленном периоде формируются тяжелые многокомпонентные деформации, лечение которых представляет значительные сложности [1, 10].

В современных условиях недопустимо широкое использование задних декомпрессивных вмешательств без стабильной фиксации или с использованием импровизированной и остистой фиксаций [2]. Поскольку применение подобных опе-

ративных вмешательств носит формализованный характер, обсуждение недопустимости подобной тактики должно проходить с привлечением нейрохирургической общественности, в том числе на специализированных форумах. Использование современных методов стабильной фиксации позвоночного сегмента необходимо проводить с учетом морфологии поврежденного сегмента на основании современной классификации. С нашей точки зрения одной из важнейшей целей хирургического лечения должно быть достижение биомеханического равновесия в зоне спондилодеза, что позволяет уменьшить возможность рецидива деформации [3]. Коррекция посттравматической деформации в условиях латентного или неявно протекающего инфекционного процесса из-за ранее перенесенных операций потенциально ухудшает прогноз, и является причиной осложнений при проведении корригирующих вмешательств [7]. Тем не менее, пациенты, нуждающиеся в устранении болезненной деформации, несмотря на высокие риски осложнений, кровопотерю, после проведенного лечения значительно улучшают свою дееспособность с минимальной надеждой на улучшение неврологического статуса [5, 8]. Преимущество только задних доступов в хирургической коррекции деформаций с выполнением различного рода вертебротомий заключается в уменьшении длительности операции, ее травматичности и меньшей выраженности болевого синдрома в послеоперационном периоде [4, 6, 10].

Осложнения и кровопотеря являются равнозначными при комбинированных и только задних доступах. Корригирующие возможности и достижение сращения на уровне проведенной операции являются преимуществом комбинированных доступов [9]. По этой причине мы чаще используем именно такой хирургический подход. К настоящему времени нами не найдено информации о четком понимании необходимой полноты коррекции деформации и протяженности стабилизации позвоночных сегментов от выраженности неврологического дефицита и уровня повреждения спинного мозга.

Заключение

Повторные операции на позвоночнике при его посттравматических деформациях у пациентов с неврологическим дефицитом сопровождаются высоким риском осложнений, в то же время приводят к уменьшению в основном болей, что повышает их социальную адаптацию.

Список литературы

1. Дулаев А.К., Усиков Д.В., Пташников Д.А. Хирургическое лечение больных с неблагоприятными последствиями позвоночно-спинномозговой травмы // Травматология и ортопедия России. – 2010. – № 2(56). – С. 51–54.
2. Дулаев А.К., Мануковский В.А., Аликов З.Ю., Горанчук Д.В., Дулаева Н.М., Абуков Д.Н., Булахтин Ю.А., Мушкин М.А. Диагностика и хирургическое лечение неблагоприятных последствий позвоночно-спинномозговой травмы // Хирургия позвоночника. – 2014. – № 1. – С. 71–77.
3. Рерих В.В. Хирургическая тактика и организация специализированной помощи при неосложненных повреждениях позвоночника. Диссертация на соискание уч. ст. доктора медицинских наук. – 2009. – С. 424.
4. Been H.D., Poolman R.W., Ubags L.H. Clinical outcome and radiographic results after surgical treatment of post-traumatic thoracolumbar kyphosis following simple type A fractures // Eur Spine J 2004;13:101-107.
5. Essentials of spinecord injury: basic research to clinical practice Fehlings M.G., Vaccaro A.R., Boakye M., Rossignol S., Ditunno J.F., Burns A.S. // Thieme New York, Stuttgart. 2013. – P. 658.
6. Buchowski J.M., Kuhns C.A., Bridwell K.H., Lenke L.G. Surgical management of posttraumatic thoracolumbar kyphosis. Spine J 2008;8:666-667.
7. Schimme I J.J.P., Horsting P.P., Kleuver M., Wonders G., Van Limbeek J. Risk factors for deep surgical site infections after spinal fusion // Eur Spine J (2010) 19:1711–1719.
8. Spinal Cord Medicine Principles and Practice Vernon W Lin, MD, PhD, Editor-In-Chief; Associate Editors: Diana D Cardenas, MD, MHA, Nancy C Cutter, MD, PT, Frederick S Frost, MD, Margaret C Hammond, MD, Laurie B Lindblom, MD, Inder Perakash, MD, FACS, FRCS, Robert Waters, MD, and Robert M Woolsey, MD... \ New York: Demos Medical Publishing; 2003.
9. Vaccaro A.R., Fehlings M., Dvorak M.: Spinal Trauma and Spinal Cord Injury; An Evidence based analysis. Thieme, 2010.
10. Vaccaro A.R., Silber J.S. Post-traumatic spinal deformity. Spine 2001; 26(24, Suppl):S111-S118.

УДК 616.9:616

ПРОБЛЕМА ИЕРСИНИОЗОВ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ**¹Сомова Л.М., ¹Андрюков Б.Г., ^{1,2}Плехова Н.Г.**¹ФГБНУ «Научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии имени Г.П. Сомова», Владивосток, e-mail: l_somova@mail.ru;²ГБОУ ВПО «Тихоокеанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Владивосток, e-mail: pl_nat@hotmail.com

В работе дан анализ современных исследований по проблеме иерсиниозов в мире как представителей эмерджентных инфекций, этиологические агенты которых признаны потенциальными агентами биотерроризма. Охарактеризовано новое понятие о *Yersinia pseudotuberculosis* complex, в который на основании мультилокусного секвенирования (MLST) включены три вида: 1) *Y. pestis*/*Y. pseudotuberculosis*, 2) *Yersinia similis*, который ранее считался непатогенной подгруппой *Y. pseudotuberculosis* и иначе назывался «Кластер В», и 3) корейская группа. Эти три популяции показали высокий уровень фенотипической и генетической однородности штаммов *Yersinia pseudotuberculosis* complex, образующих новые виды *Yersinia*, которые предлагают обозначить *Yersinia wautersii* sp. nov. Сообщается об открытии нового фактора патогенности, идентифицированного у штаммов *Y. pseudotuberculosis* I серотипа, ответственного за уникальный клинический синдром, описанный на Дальнем Востоке как скарлатиноподобная лихорадка. Это ранее неизвестный белок вирулентности *Y. pseudotuberculosis* (TspY1), который имеет значительную гомологию последовательности с членами семейства Toll / IL-1 рецептора (TIR). Приведены новые данные по диагностике и специфической профилактике иерсиниозов. Очерчен круг перспективных направлений исследований по данной проблеме.

Ключевые слова: иерсиниозы, *Yersinia*, *Y. pseudotuberculosis*, *Y. pestis*, микробиология, факторы вирулентности, дальневосточная скарлатиноподобная лихорадка (ДСЛ), противоифекционная защита.

THE YERSINIA-CAUSED INFECTIONS PROBLEM IN MODERN WORLD**¹Somova L.M., ¹Andrukov B.G., ^{1,2}Plekhova N.G.**¹Somov Institute of Epidemiology and Microbiology, Vladivostok, e-mail: l_somova@mail.ru;²The Pacific State Medical University, Vladivostok, e-mail: pl_nat@hotmail.com

The paper presents the analysis of modern research on *Yersinia*-caused infections problem in the world as representatives of emergent infections, which etiologic agents are recognized by potential agents of bioterrorism. Characterized by a new concept of *Yersinia pseudotuberculosis* complex, which on the basis of multilocus sequencing (MLST) includes three types: 1) *Y. pestis* / *Y. pseudotuberculosis*, 2) *Yersinia similis*, previously considered a subgroup of non-pathogenic *Y. pseudotuberculosis*, and otherwise known as «Cluster B», and 3) the Korean group. These three populations showed a high level of phenotypic and genetic uniformity of *Yersinia pseudotuberculosis* complex strains, forming new types of *Yersinia*, which offer designated *Yersinia wautersii* sp. nov. It reported the identification of a new pathogenicity factor identified in strains of *Y. pseudotuberculosis* serotype I, responsible for the unique clinical syndrome described in the Far East as a scarlet-like fever. This is a previously unknown *Y. pseudotuberculosis* virulence protein (TspY1), which has substantial sequence homology to members of the Toll / IL-1 receptor (TIR). We presented new data on the diagnosis and specific prevention of *Yersinia*-caused infections. The circle of promising areas of research on this problem was outlined.

Keywords: *Yersinia*-caused infections, *Yersinia*, *Y. pseudotuberculosis*, *Y. pestis*, microbiology, virulence factors, Far East scarlet-like fever, antiinfectious defence

За прошедшие 10–15 лет применение высоких технологий позволило получить новые результаты, которые определили особое место иерсиниозов в современном мире. На настоящий момент в исследования по проблеме иерсиниозов вовлечен весь мир – это страны Северной (США, Канада) и Южной (Колумбия, Бразилия) Америки, Великобритания и Ирландия, страны Центральной Европы (Франция, Германия, Бельгия, Испания, Польша, Болгария), Скандинавии (Финляндия, Норвегия, Швеция) и Африки (Мадагаскар), а также Россия, Китай, Южная Корея, Япония, Израиль.

Псевдотуберкулез у человека до середины 1950-х годов встречался как редкое спорадическое заболевание, протекающее в виде острого аппендицита и мезентери-

ального лимфаденита, и был известен лишь в Европейских странах, Северной и Южной Америке, Японии, Индии [21, 26].

Не будет преувеличением сказать, что именно Россия обратила внимание всего мира на проблему эпидемического псевдотуберкулеза, и в целом иерсиниозов, с тех пор как с 1959 года впервые стало известно о вспышках во Владивостоке своеобразной инфекционной болезни, с охватом до нескольких сотен человек, первоначально получившее название дальневосточная скарлатиноподобная лихорадка (ДСЛ) [5]. В период 1960-1990-х годов под руководством академика РАМН Георгия Павловича Сомова в НИИЭМ СО РАМН, при сотрудничестве с военными и практическими врачами, ВГМИ (ныне – ТГМУ), было про-

ведено комплексное изучение этиологии, эпидемиологии, патоморфологии, клиники и иммунологии, лечения и профилактики этой новой болезни. В 1989 году, за проведение этих крупномасштабных исследований, группа специалистов во главе с Г.П. Сомовым была удостоена Государственной премии СССР. А спустя 20 лет было доказано, что клинико-эпидемическое проявление псевдотуберкулеза (ДСЛ) связано с конкретной клональной линией *Y. pseudotuberculosis*, распространенной в РФ и характеризующейся определенным плазмидным профилем (pVM82, pYV 48 MDa), сиквенстипом (2ST) и аллелем гена *yadA* (I^u аллель) [7].

Повсеместный интерес к проблеме иерсиниозов имеет отражение в регулярно проводимых с 1967 года Международных симпозиумах – International Symposium on *Yersinia* (Франция, Швеция, Канада, Австралия, Япония, Италия, Нидерланды, Финляндия, США, Бразилия, Китай). Последний 11-й Международный симпозиум в Китае в 2013 году показал, что высокий интерес к иерсиниозам обусловлен тем, что до сих пор в значительной мере не раскрыты побудительные мотивы к эволюции возбудителей внутри рода *Yersinia*, транс-и межконтинентальной трансмиссии иерсиний, в первую очередь *Yersinia pestis*, с возникновением эпидемий и пандемий, а также механизмы возможной реверсии и поддержания высокой патогенности нечумных иерсиний.

Прежде всего, важность и значимость углубленного изучения иерсиниозов обусловлены их принадлежностью к эмерджентным инфекциям, одновременно с особо опасной чумной инфекцией. Непредсказуемость и опасность их возникновения требуют перманентного контроля и глубокого всестороннего изучения. Недавно показано [11], что возбудитель чумы, *Y. pestis*, эволюционировал из возбудителя псевдотуберкулеза, *Y. pseudotuberculosis*, и оба патогена генетически почти идентичны. Причем, переход *Y. pseudotuberculosis* в *Y. pestis* сопровождался утратой многих и приобретением нескольких генов, ассоциированных с патогенностью возбудителей. В этой связи не следует забывать о том, что у *Y. pseudotuberculosis* сохранилась способность изредка вызывать у человека геморрагическую пневмонию, напоминающую легочную чуму.

Об опасности эмерджентных инфекций свидетельствует история *Черной Смерти*, вызванной *Y. pestis*. В средние века чума путешествовала по суше из Азии и прибыла через морскую торговую сеть в Европу (1347 год), уничтожив 30-50% ее население.

Позднее вспышки чумы продолжали появляться в Европе в течение четырех веков, с последующей реинтродукцией заболевания из Азии в Европу, происходившей без существования локального природного резервуара [37]. Имеются сведения о том, что первые пандемические волны чумы начались в Китае и Центральной Азии еще более 2 600 лет тому назад и с помощью караванов, шедших по Великому шелковому пути, болезнь проникла в Европу, а затем и в Африку. Причем выявлены специфические мутации *Y. pestis* в зависимости от географического региона.

В начале XXI века вновь началась регистрироваться эмерджентная заболеваемость *Yersinia*-caused инфекциями. Так, на Мадагаскаре зимой 2011 года описано две вспышки чумной пневмонии с летальностью, достигшей 75% [33]. Эти вспышки подтвердили высокую контагиозность легочной чумы и необходимость быстрой идентификации первых случаев заболеваний для немедленного применения мер защиты и предупреждения быстрого распространения заболевания.

До 2003 года ареал штаммов *Y. enterocolitica* высокопатогенного биосеротипа 1B/O:8 ограничивался США и Японией, а начиная с 2004 года, эти штаммы были впервые обнаружены в Польше [34]. В течение 2005–2007 годов были изолированы 15 «американских штаммов», и драматическое увеличение случаев выделения штаммов этого патогена произошло в последующие 5 лет, когда общее число изолятов достигло 191, а до 2012 года число серологически подтвержденных в ELISA случаев иерсиниоза достигло 19.000 пациентов.

Вторым уязвимым местом в проблеме иерсиниозов является то, что их возбудители признаны потенциальными агентами биотерроризма. Пристальное внимание исследователей к проблеме иерсиниозов с начала XXI века в большой мере связано с возросшей угрозой биотерроризма во всем мире, а также с потенциальной способностью гетерогенных популяций патогенных иерсиний к реверсии вирулентных свойств, ассоциированной с изменениями на геномном уровне в определенных условиях внешней среды. Эти изменения могут быть причиной полиморфизма клинико-морфологических проявлений иерсиниозов, что требует целенаправленного исследования на основе современных методических подходов. В конечном итоге, углубленное понимание биологии и патологии инфекционных процессов в контексте их связи с молекулярно-генетической характеристикой патогенов создаст новые возможности для борьбы с иерсиниозами в целом.

Биохимические маркеры *Yersinia pseudotuberculosis complex (YPC)*

Виды иерсиний YPC	Pyrazinamidase ¹	D-melibiose ^{1,4}	β -galactosidase ^{1,4}	D-raffinose ²	D-tagatosa ²	Уреаза ^{1,2}	Рамноза ^{1,2}	Сахароза ^{1,2}	Эскулин ^{1,2}	Кеилоза ^{1,2}	Мальтоза ^{1,2}	Сорбоза ^{1,2}	Фукоза ³	Сорбит ³	Подвижность ³
<i>Y. pseudotuberculosis</i>	-	-	+	-	-	+	+	-	+	+	+	-	-	-	+
<i>Y. similis</i>	+	-	-	-	-	+	+	-	+	+	+	-	-	-	+
Korean group	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	-	-	-

Примечание. ¹⁾ – Sprague et al., 2008; ²⁾ – Laukkanen-Ninios et al., 2011; ³⁾ – Savina et al., 2014; ⁴⁾ – Fukushima et al., 2001.

Используя секвенирование целого генома всех видов *Yersinia*, S. Reuter et al. [35] очертили комплект гена (или дополнение гена) рода в целом и определили закономерности эволюции вирулентности иерсиний. Несколько различных экологических специализаций, вероятно, дают расщепление остро патогенных штаммов *Yersinia* от непатогенных линий из окружающей среды. Вопреки гипотезе, что все патогенные виды *Yersinia* имеют общего патогенного предка, показано, что они развивались независимо друг от друга, но с последующими параллельными путями эволюции в приобретении одних и тех же детерминант вирулентности. Эти геномные вариации привели к параллельному появлению родственных возбудителей, где отображается их все более специфический образ жизни, со спектром потенциала вирулентности.

Как известно, род *Yersinia* содержит три патогенных для человека вида: *Y. pestis*, возбудитель чумы, *Y. pseudotuberculosis*, возбудитель псевдотуберкулеза, и *Y. enterocolitica*, возбудитель кишечного иерсиниоза. Вместе с тем, в 2010-х годах за рубежом сложилось понятие о «*Yersinia pseudotuberculosis complex*» (YPC).

На основании мультилокусного секвенирования (MLST) в этот комплекс включены три вида [36, 42]: 1) *Y. pestis*/*Y. pseudotuberculosis*, 2) *Y. similis*, который ранее считался непатогенной подгруппой *Y. pseudotuberculosis* и иначе назывался «Кластер В» [12, 17, 39], и 3) *корейская группа*, потому что большинство штаммов были изолированы в Корее [25]. Эти три популяции показали высокий уровень фенотипической и генетической однородности штаммов *Yersinia pseudotuberculosis complex*, образующих новые виды *Yersinia*, которые предлагают обозначить *Yersinia*

wautersii sp. nov. [36]. Изоляция штаммов от людей, обнаружение в них генов вирулентности (плазмиды PYV и pVM82, суперантиген *urtA*) и отсутствие активности пиразинамидазы (отличительный признак патогенности рода *Yersinia*) свидетельствуют о патогенном потенциале *Y. wautersii*.

Ферментативная активность микроорганизмов является достаточно стабильной, поэтому исследование биохимических свойств *Yersinia* может служить надежным инструментом для таксономической характеристики новых видов. По ферментативной активности, все виды, входящие в *Yersinia pseudotuberculosis complex*, проявили высокую биохимическую однородность [36, 39]. Однако были выявлены биохимические маркеры, по которым можно провести дифференциальную диагностику между *Y. pseudotuberculosis*, *Y. similis* и Korean group по активности ферментов пиразинамидаза, D-мелибиоза, β -галактозидаза, D-раффиноза, D-тагатаза (таблица). При этом активность указанных видов *Yersinia* по основным ферментам, входящим в дифференциально-диагностический спектр оказалась полностью идентичной. Таким образом, все исследованные виды иерсиний, входящих в *Yersinia pseudotuberculosis complex*, по биохимическим маркерам представляются в качестве трех отдельных видов.

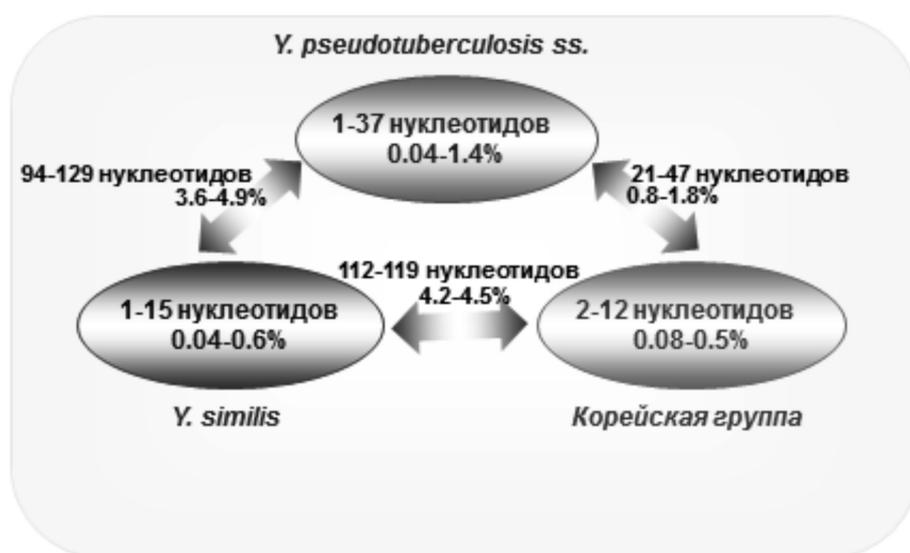
Нестабильность фенотипических свойств затрудняет интерпретацию получаемых результатов по дифференциации микроорганизмов. Это вызывает необходимость разработки приемов молекулярной диагностики, основанной на анализе структуры генома, отличающегося большей консервативностью по сравнению с фенотипическими свойствами. С. Savina et al. [36], на основании секвенирования и анализа

единичных переменных нуклеотидов 417 изолятов из 29 стран, показали генетическое сходство и разнообразие видов, входящих в *Yersinia pseudotuberculosis complex* (рисунок). Установлено, что все секвенированные штаммы *Y. pseudotuberculosis*, *Y. similis* и *Korean group* представляют собой три однородных кластера с минимальной вариативностью нуклеотидов (0,04–1,4%), что подтверждает обособленность этих видов иерсиний. В то же время эти виды оказались генетически близкими друг другу: количество переменных нуклеотидов варьировало от 0,8–1,8% (пара *Y. pseudotuberculosis* и *Korean group*) до 4,2–4,5% (пара *similis* и *Korean group*).

Весьма важный аспект проблемы иерсиниозов касается нового фактора патогенности, идентифицированного у штаммов *Y. pseudotuberculosis* I серотипа, ответственного за уникальный клинический синдром, описанный на Дальнем Востоке как скарлатиноподобная лихорадка (Far East scarlet-like fever, FESLF) [27]. Это ранее неизвестный белок вирулентности *Y. pseudotuberculosis* (TspYI), который имеет значительную гомологию последовательности с членами семейства Toll / IL-1 рецептора (TIR). Бактериальный TIR домен содержит белки (Tcps), действующие на иммунную систему по TIR-TIR взаимодействиям, и подрывает защитные реакции организма с помощью многогранных механизмов. Белок TspYI увеличивает внутриклеточное выживание штаммов *in vitro* и в селезенки мышей на модели пе-

ритонита, участвует в торможении фагоцитоза, даже штаммов *Y. pseudotuberculosis* группы FESLF, где плазида вирулентности pYV отсутствует. Таким образом, подтверждена гипотеза, что белок TspYI самостоятельно способствует патогенности *Yersinia* и играет решающую роль в качестве потенциального фактора вирулентности *Y. pseudotuberculosis*, который особенно связан с штаммами дальневосточной скарлатиноподобной лихорадки I серотипа, имеющими измененный ген кластера вирулентности [16, 32].

В настоящее время возбудитель псевдотуберкулеза привлекает внимание исследователей всего мира в качестве модели для раскрытия молекулярных механизмов взаимодействия патогенных *Yersinia* в системе микроорганизм-хозяин, где первостепенное значение придается клеткам врожденного иммунитета. Патогенные для человека виды *Yersinia* преимущественно инактивируют клетки врожденного иммунитета, что является важным шагом, с помощью которого эти бактерии избегают элиминации и вызывают заболевание [41]. Установлено, что в ответ на заражение иерсиниями, фундаментальную роль в первичной иммунной защите играют нейтрофилы, которые используют несколько механизмов для ликвидации бактерий, таких как фагоцитоз, оксидативный стресс и дегрануляция, а также образование нейтрофильных внеклеточных ловушек (NET) – особого типа повреждения клеток, наряду с некрозом и апоптозом, а также пироптозом.



Кластеры генетического разнообразия *Yersinia pseudotuberculosis complex* (пояснение в тексте)

Эффероцитоз – это новый молекулярно-клеточный механизм взаимодействия *Yersinia* с клетками иммунной системы хозяина. Несмотря на то, что геном *Y. pestis* кодирует набор антифагоцитарных факторов вирулентности, был отмечен фагоцитоз *Y. pestis* с помощью полиморфноядерных лейкоцитов (ПМЯЛ) и макрофагов. Макрофаги являются известным перmissive резервуаром хозяина для репликации *Y. pestis*, но судьба *Y. pestis*, фагоцитированных ПМЯЛ, недостаточно известна. J.L. Spinner et al. [38] рассматривают гипотезу о том, что *Y. pestis*, выращенные при 22 °С, могут реплицироваться внутри нейтрофилов и утилизироваться ими в качестве пути, через который далее происходит заражение макрофагов. Инфицированные *Y. pestis* нейтрофилы представляют на их поверхности фосфатидил серин (PS), который распознается макрофагами и другими компетентными клетками, что приводит к поглощению и клиренсу PS⁺ нейтрофилов, именуемому как efferocytosis. Инфекция макрофагов путем эффероцитоза считается немим маршрутом для патогенов, чтобы войти в эти клетки-хозяина и, таким образом, была названа моделью «Троянского коня». Поглощение PS⁺ нейтрофилов подавляет активацию антимикробных эффекторных функций макрофагов. Аутологичные человеческие макрофаги распознают и утилизируют нейтрофилы, содержащие *Y. pestis*. Поэтому сделано заключение, что нейтрофилы могут играть особую роль в патогенности *Y. pestis*.

Многочисленные исследования, проведенные в конце XX в., коренным образом изменили представление о факторах патогенности бактерий рода *Yersinia*. Иерсинии имеют способность преодолевать механизмы врожденного иммунитета, обладая большим набором факторов патогенности, часть из которых кодируется хромосомными генами, а часть – генами плазмид (внехромосомных генетических элементов) [5, 9, 18, 31].

Детально охарактеризованы факторы патогенности, детерминированные хромосомными генами [8]. Это: 1) инвазин, м.м. 103 кДа (обеспечивает температура-зависимое проникновение в клетки хозяина); 2) белок Ail 17 кДа (действует как вторичный фактор адгезии и инвазии уже после адаптации клеток бактерий к температуре тела хозяина); 3) антиген рН6 (экспрессируется максимально при температуре 37 °С и низком значении рН; белок 21 кДа – экспрессирует образование фимбрий).

Доказано, что вирулентность бактерий рода *Yersinia* ассоциируется с наличием плазмиды рYV молекулярной массой 42–

48 MDa. Плазида рYV кодирует комплекс белков, объединенных в единую систему и предназначенных для нейтрализации иммунокомпетентных клеток хозяина [10, 28]. Она состоит из эффекторных белков (Yops) и системы секреции III типа (Т3SS), позволяющей бактериям вводить синтезируемые ими эффекторные белки в цитоплазму клетки-мишени без проникновения в нее. Т3SS является общей для всех патогенных *Yersiniae* и играет существенную роль в возникновении инфекции [13, 20].

На настоящий момент особый интерес представляет плазида *Y. pseudotuberculosis* с мол. массой 82 MDa (рVM82), которая обнаруживается только у штаммов *Y. pseudotuberculosis* I серовара – наиболее частого этиологического агента ДСЛ [19]. Способность *Y. pseudotuberculosis* вызывать эпидемические вспышки инфекции у людей связывают с одновременным наличием у микроба плазмид рYV и рVM82 [5]. Сообщается о способности штаммов *Y. pseudotuberculosis*, несущих плазмиду рVM 82, оказывать иммуносупрессивное действие и индуцировать апоптоз [2, 3, 4, 27]. Однако до сих пор остается недостаточно выяснен спектр эффектов плазмиды рVM 82 в проявлениях вирулентности *Y. pseudotuberculosis* и особенностях инфекционного процесса. В этой связи, в модельных экспериментах первоначальное значение имеет использование штаммов *Y. pseudotuberculosis*, выделенных от больных ДСЛ, уникальность которых признается исследователями всего мира.

Нами [2, 6, 30] установлены различия реакции клеток врожденного иммунитета при инфицировании разными плазмидными вариантами *Y. pseudotuberculosis*. Так, более выраженное апоптоз-индуцирующее действие вызывает слабовирулентный рVM82 вариант, по сравнению с высоковирулентным рYV48:рVM82 вариантом, который преимущественно вызывает некроз фагоцитов.

Актуальной проблемой микробиологии является поиск новых, более быстрых и точных методов идентификации штаммов возбудителей инфекций. Большой прорыв в идентификации микроорганизмов позволил осуществить принципиально новый метод – матрично-ассоциированная лазерная десорбция/ионизация (МАЛДИ) в комплексе с времяпролетной масс-спектрометрией (MALDI-ToF) [15, 23]. Этот метод дает возможность проводить анализ сложных биоорганических молекул, получать молекулярные профили нуклеиновых кислот и белков. В дальнейшем, полученные белковые профили анализируются, определя-

ются родо- и видоспецифические протеиновые биомаркеры, которые используются для таксономической характеристики возбудителей и диагностики инфекций. Недавно проведенный углубленный протеомный анализ бактерий рода *Yersinia* [22] продемонстрировал наличие родоспецифических и видоспецифических биомаркеров. В 2014 году опубликованы результаты успешной апробации метода в Иркутском НИПЧИ с целью кластеризации возбудителей иерсиниозов [1].

Важное значение имеет профилактика иерсиниозов, в первую очередь, особо опасной чумной инфекции. Привлекают внимание исследования последних лет, касающиеся разработки современных эффективных вакцин против чумы на основе модифицированных штаммов *Y. pseudotuberculosis*. Живая чумная вакцина (live pestis vaccine, LPV) *Y. pestis* EV NIEG широко используется для профилактики у человека более 70 лет. Однако антительный ответ к этой вакцине был изучен главным образом к капслярному антигену F1 и LPS.

Французскими учеными [14] выбрана вакцинальная стратегия, основанная на живом, аттенуированном штамме *Y. pseudotuberculosis*, генетически почти идентичном виде *Y. pestis*, но менее патогенном и генетически более стабильном. Сконструирован штамм, названный V674TnF1, который является сильно аттенуированным ($LD_{50} \geq 10^{10}$ CFU, оральный путь) и обеспечивает 100% защиту против бубонной чумы после однократного подкожного введения 10^7 CFU V674pF1, даже когда была использована высокая доза заражения *Y. pestis* (10^5 CFU = $10^4 \times LD_{50}$).

W. Sun et al. [40] получили аттенуированный штамм *Y. pseudotuberculosis*, синтезирующий гибридные белки, состоящие из YopE, сшитых с LcrV (V-антиген, супрессирующий воспалительный ответ в ранней стадии инфекции) или LcrV221 и доставляемые через систему секреции III типа (T3SS). Эти белки могут быть транслоцированы в цитоплазму культуральных клеток HeLa. Мыши, орально иммунизированные аттенуированным штаммом *Y. pseudotuberculosis*, синтезирующим YopE – LcrV, продуцировали высокий уровень секреторного IgA и также были значительно защищены к интраназальному заражению примерно 10^4 CFU вирулентной *Y. pestis* (примерно 100 LD_{50}).

Резюмируя вышесказанное, можно заключить, что на настоящий момент по проблеме иерсиниозов перспективными для российских ученых следует считать:

1. Поиск и изучение новых факторов патогенности, детерминируемых плазми-

дой pVM82 у дальневосточных штаммов *Yersinia pseudotuberculosis* I серотипа, что будет способствовать углубленному пониманию сложности и многообразия взаимодействия этого патогена и макроорганизма, а также идентификации ранее неизвестных механизмов развития эпидемического псевдотуберкулеза.

2. Сравнительная характеристика инфекционных процессов, вызываемых разными плазмидными вариантами *Yersinia pseudotuberculosis*, в контексте раскрытия закономерностей защитных механизмов системы врожденного иммунитета и иммунопатологии эпидемического псевдотуберкулеза.

Список литературы

1. Афанасьев М.В., Остяк А.С., Балахонов С.В. Апробация метода мaa-спектрометрии с матрично-активированной лазерной десорбцией/ионизацией для идентификации возбудителя чумы // Клини. Лаб. диагностика. 2014. – № 8. – С. 39–43.
2. Дробот Е.И. Реактивность клеток врожденного иммунитета при инфекции, вызванной разными плазмидными вариантами *Yersinia pseudotuberculosis*: Автореф. дис. канд. биол. наук. – Владивосток, 2015. – 22 с.
3. Набережных Г.А., Сидорин Е.В., Лапшина Л.А. и др. Влияние условий культивирования и плазмид вирулентности на экспрессию иммуноглобулинсвязывающий белков *Yersinia pseudotuberculosis* // Биохимия. – 2006. – Т. 71. – № 11. – С. 1577–1582.
4. Север И.С. Влияние pVM82 *Yersinia pseudotuberculosis* на активность компонентов комплемента и фагоцитоз нейтрофилами крови человека // Молекулярная генетика, микробиология и вирусология. – 1996. – № 1. – С. 23–26.
5. Сомов Г.П., Покровский В.И., Беседнова Н.Н., Антоненко Ф.Ф. Псевдотуберкулез. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Медицина, 2001. – 254 с.
6. Сомова Л.М., Плехова Н.Г., Дробот Е.И. Новые аспекты патологии псевдотуберкулеза // Архив патологии. – 2012. – Т. 74. – № 3. – С. 60–64.
7. Тимченко Н.Ф., Ермолаева С.А., Адгамов Р.Р. и др. Возбудитель дальневосточной скарлатиноподобной лихорадки (псевдотуберкулез человека) – клон *Yersinia pseudotuberculosis* // III Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Инфекции, обусловленные иерсиниями» (12–14 октября, 2011). – СПб., 2011. – С. 209–210.
8. Ценева Г.Я., Солодовникова Н.Ю., Воскресенская Е.А. Молекулярные аспекты вирулентности иерсиний // Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. – 2002. – Т. 4. – № 3. – С. 248–266.
9. Шурыгина И.А., Чеснокова М.В., Климов В.Т. и др. Псевдотуберкулез. – Новосибирск: Наука, 2003. – 320 с.
10. Brodsky I.E., Medzhitov R. Reduced secretion of YopJ by *Yersinia* *limites* in vivo cell death but enhances bacterial virulence // PLoS Pathog. – 2008. – 4:e1000067. Режим доступа:
11. [Электронный ресурс]: doi: 10.1371/journal.ppat.1000067.
12. Carniel E. From *Y. pseudotuberculosis* to *Y. pestis* // Материалы III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Инфекции, обусловленные иерсиниями». – СПб., 2011. – С. 125.
13. Ch'ng S.L., Octavia S., Xia S. et al. Population structure and evolution of pathogenicity of *Yersinia pseudotuberculosis* // Appl. Environ. Microbiol. – 2011. Vol. 77. – P. 768–775.
14. Cornelis G.R. The type III secretion injectisome, a complex nanomachine for intracellular toxin delivery // Biol. Chem. – 2010. – Vol. 391. – No 7. – P. 745–751. Режим доступа: [Электронный ресурс]: doi: 10.1515/BC.2010.079.

15. Derbise A., Hanada Y., Khalife M. et al. Vaccination against bubone plaque using a live stably capsulated *Yersinia pseudotuberculosis* // The 11 International Symposium on Yersinia. – 2013. – China, Suzhou, 2013. – P. 21.
16. Despeyroux D., Phillpotts R., Watts P. Electrospray mass spectrometry for detection and characterization of purified cricket paralysis virus (CrPV) // Rapid Commun. Mass Spectrom. – 1996. – Vol. 10. – No. 8. – P. 937–941.
17. Eppinger M., Rosovits M.J., Fricke W.F. et al. The complete genome sequence of *Yersinia pseudotuberculosis* IP31758, the causative agent of Far East scarlet-like fever // PLoS Genet. 3, e142.2007.
18. Fukushima H., Matsuda Y., Seki R. et al. Geographic heterogeneity between Far Eastern and Western countries in prevalence of the virulence plasmid, the superantigen *Yersinia pseudotuberculosis*-derived mitogen, and the high-pathogenicity island among *Yersinia pseudotuberculosis* strains // J. Clin. Microbiol. – 2001. – Vol. 39. – P. 3541–3547.
19. Galindo C.L., Rosenzweig J.A., Kirtley M.L., Chopra A.K. Pathogenesis of *Y. enterocolitica* and *Y. pseudotuberculosis* in human yersiniosis // J. Pathog. – 2011, 182051. doi: 10.4061/2011/182051.
20. Ginsburg A.L., Shubin F.N., Shovadaeva G.A. et al. A new pathogenic trait encoded by *Yersinia pseudotuberculosis* pVM82 plasmid // Genetica. – 1988. – Vol. 24. – P. 1562–1571.
21. Hueck C. Type III protein secretion system in bacterial pathogens of animals and plants // Microbiol. Mol. Biol. Rev. – 1998. – Vol. 62. – P. 379–433.
22. Knapp W. Pseudotuberculosis in human clinical aspects diagnosis therapy and epidemiology // Ther. Umsch. – 1968. – N. 25. – P. 195–200.
23. Kolaczowska E., Kubes P. Neutrophil recruitment and function in health and inflammation // Nat. Rev. Immunol. – 2013. – Vol. 13. – No 3. – P. 159–175. doi: 10.1038/nri3399.
24. Krishnamurthy T., Ross P.L., Rajamani U. Detection of pathogenic and non-pathogenic bacteria by matrix-assisted laser desorption/ionization time-of-flight mass spectrometry // Rapid Commun. Mass Spectrom. 1996. Vol. 10. – No. 8. P. 883–888.
25. Lasch P., Drevinek M., Nettermann H. et al. Characterization of *Yersinia* using MALDI-TOF mass spectrometry and chemometrics // Anal. Chem. – 2010. – Vol. 82. – P. 8464–8475.
26. Laukkanen-Ninios R., Didelot X., Jolley K. et al. Population structure of the *Yersinia pseudotuberculosis* complex according to multilocus sequence typing // Environ. Microbiol. – 2011. – Vol. 13. – P. 3114–3127.
27. Mollaret H. Le laboratoire dans le diagnostic d'infection humaine a bacilli de Massaler et Vignal // Gaset. Med. – Paris, 1965. – P. 3457–3476.
28. Norenberg D., Wieser A., Magiuseppe G. et al. Molecular analysis of a novel Toll/interleukin-1 receptor (TIR)-domain containing virulence protein of *Y. pseudotuberculosis* among Far East scarlet-like fever serotype I strains // Intern. J. Med. Microbiol. – 2013. – Vol. 303. – P. 583–594.
29. Peters K.N., Dhariwala M.O., Hughes-Hanks J.M. et al. Early apoptosis of macrophages modulated by injection of *Yersinia pestis* YopK promotes progression of primary pneumonic plaque // PLoS Pathog. – 2013. – Vol. 9, No 4. – e1003324. Режим доступа: [Электронный ресурс]: doi:10.1371/journal.ppat.1003324.
30. Plekhova N.G., Somova L.V., Drobot E.I., Shubin F.N. The functional Feature of Innate Immunity Cells infected by *Yersinia pseudotuberculosis* // The 11 International Symposium on Yersinia. – China, Suzhou, 2013. – P. 38.
31. Plekhova N.G., Somova L.M., Drobot E.I. Metabolism of Innate Immune Cells in Bacterial Infections // Biomedical Chemistry. – 2014. – Vol. 8. – No 2. – P. 155–163.
32. Philip N. H., Brodsky I. E. Cell death programs in *Yersinia* immunity and pathogenesis // Front. Cell. Infect. Microbiol. – 2012. – Vol. 2. – No 149. Режим доступа: [Электронный ресурс]: doi: 10.3389/fcimb.2012.00149.
33. Rakin A., Schneider L., Podladchikova O. et al. Hunger for iron: the alternative siderophore iron scavenging systems in highly virulent *Yersinia* // Front. Cell. Infect. Microbiol. – 2012. – Vol. 2. – P. 131–137.
34. Rajerison M.M., Razafimandimby H.H., Samuel S. et al. Epidemiological features of Pneumonic plague in Madagascar with special emphasis on Ambilobe and Faratsiho events // The 11 International Symposium on Yersinia. – China, Suzhou, 2013. – P. 73.
35. Rastawicki W., Szych J., Rokosz N. et al. Emergence of high pathogenicity *Yersinia enterocolitica* bioserotype 1B/O:8 infections in Poland // The 11 International Symposium on Yersinia. – China, Suzhou, 2013. – P. 74.
36. Reuter S., Connor T.R., Barquist L. et al. Parallel independent evolution of pathogenicity within the genus *Yersinia* // The 11 International Symposium on Yersinia –China, Suzhou, 2013. – P. 102.
37. Savina C., Martina L., Bouchierb Ch. et al. The *Yersinia pseudotuberculosis* complex: Characterization and delineation of a new species, *Yersinia wautersii* // Intern. J. Med. Microbiol. – 2014. – Vol. 304. – P. 452–463.
38. Schmid B.V., Buntgen U., Easterday R. et al. The pulse of Asia: the Black Death and successive reintroductions of plague into Europe // The 11 International Symposium on Yersinia. – China, Suzhou, 2013. – P. 46.
39. Spinner J.L., Winfree S., Shannon J.G. et al. *Yersinia pestis* survival and replication within human neutrophils phagosomes and uptake of infected neutrophils by macrophages // The 11 International Symposium on Yersinia. – China, Suzhou, 2013. – P. 71.
40. Sprague L.D., Scholz H.C., Amann S. et al. *Yersinia similis* sp. nov. // J. Syst. Evol. Microbiol. – 2008. – Vol. 58. – P. 952–958.
41. Sun W., Sanapala Sh., Olinzock J., Curtis R. LCRV Delivered Via type III secretion system of live attenuated *Yersinia pseudotuberculosis* enhances immunogenicity against plaque // The 11 International Symposium on Yersinia. – China, Suzhou, 2013. – P. 48.
42. Westermark L., Fahlgren A., Fallman M. *Yersinia pseudotuberculosis* Efficiently Escapes Polymorphonuclear Neutrophils during Early Infection // Infect. Immun. – 2014. – Vol. 82. – No3. – P. 1181–1191.
43. Zhou Zh., Cui Y., Carniel E., Yang R., Achtman M. Genetic diversity within the *Yersinia pseudotuberculosis* Complex // The 11 International Symposium on Yersinia. – China, Suzhou, 2013. – P. 96.

УДК 612.822.04

УРОВЕНЬ КОРТИКОСТЕРОНА КРОВИ И ДИНАМИКА КРОВЯНОГО ДАВЛЕНИЯ У КРЫС ПРИ СТРЕССОРНОЙ НАГРУЗКЕ

^{1,2}Умрюхин П.Е., ^{1,2}Григорчук О.С.

¹Первый московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова, Москва, e-mail: o.grigorchuk@nphys.ru;

²НИИ нормальной физиологии им. П.К. Анохина, Москва, e-mail: o.grigorchuk@nphys.ru

Обнаружено, что крысы с высокой концентрацией кортикостерона в плазме крови, измеренного по окончании трехчасового иммобилизационного стресса, характеризуются меньшим значением систолического кровяного давления, но большей частотой сердечных сокращений и тенденцией к большей величине диастолического давления по сравнению с животными из группы с низким содержанием кортикостерона. Наиболее выраженные отличия по величине систолического давления и частоте сокращений сердца были отмечены в первый час иммобилизационного стресса, в течение последующий двух часов различия между двумя группами крыс стало менее выражено.

Ключевые слова: эмоциональный стресс, кортикостерон, артериальное давление, ЧСС

BLOOD CORTICOSTERONE CONCENTRATION AND DYNAMIC OF THE BLOOD PRESSURE DURING STRESS IN RATS.

^{1,2}Umriukhin P.E., ^{1,2}Grigorchuk O.S.

¹Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, e-mail: o.grigorchuk@nphys.ru;

²P.K. Anokhin Institute of Normal Physiology, Moscow, e-mail: o.grigorchuk@nphys.ru

It was found that the rats with the high corticosterone concentration in the blood plasma measured after 3 hour immobilization stress were characterized by the lower systolic blood pressure, but the higher heart rate and by a tendency to the higher diastolic blood pressure in comparison with the animals with a low corticosterone concentration. The most significant difference in the systolic blood pressure and the heart rate were found during the first hour of immobilization with the less significant difference in the continuing 2 hours of such stress.

Keywords: emotional stress, corticosterone, arterial blood pressure, heart rate

Известно, что эмоциональный стресс является ведущим фактором, провоцирующим развитие сердечнососудистых заболеваний [5].

Индивидуальная чувствительность к стрессорным нагрузкам существенно различается [9]. Выявлены особенности оксидативно-антиоксидантного статуса тканей головного мозга крыс с разной прогностической устойчивостью к развитию отрицательных последствий стрессорных воздействий [2]. Продемонстрирована специфика действия биологически активных веществ, в том числе цитокинов, на состояние органов-маркеров стресса у животных с различными характеристиками поведения [3]. Кроме этого, показаны особенности вовлечения структур головного мозга в реализацию эффектов эндогенных соединений на системную организацию физиологических функций у предрасположенных и устойчивых к стрессу особей [4]. Животные с различной устойчивостью к стрессу различаются особенностями электрической активности мозга [6]. Известно, что устойчивость организма к стрессорным нагрузкам зависит от индивидуальных различий кортикостерона в плазме крови [8]. Однако механизмы

индивидуальной устойчивости к стрессу остаются во многом неизученными. Обнаружено, что она зависит от определенных генетических факторов и неблагоприятных жизненных обстоятельств в детском и взрослом возрасте [7]. Недостаточно изученными являются параметры изменения показателей гемодинамики в процессе развития стрессовых реакций. Целью исследования стало изучение взаимосвязи между показателями динамики АД и ЧСС и разным уровнем кортикостерона крови крыс при стрессорной нагрузке.

Материалы и методы исследования

В работе были использованы 20 крыс самцов линии Вистар массой 280–320 г. Животных содержали в условиях свободного доступа к пище и воде, эксперименты проводили в соответствии с требованиями приказа № 267 МЗ РФ (19.06.2003 г.), а также с «Правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных» (НИИ нормальной физиологии им. П.К. Анохина, протокол №1 от 03.09.2005 г.).

Первый забор крови из хвостовой вены крыс осуществляли с использованием кратковременной эфирной анестезии. Плазму отделяли центрифугированием (3000 об/мин в течение 3 мин.) и хранили при – 80 °С. Через двое суток животных помещали в условия конфликтной ситуации, вызывающей у них стрессорное состояние. Ее моделировали с помощью трехчасовой иммобилизации в тесных пеналах.

В течение этого времени осуществляли постоянный мониторинг АД и ЧСС с помощью неинвазивного метода на установке TSE Non-Invasive BloodPressure Monitoring System «Fully-Automated» (Germany). При этом регистрировали систолическое, диастолическое и среднее $((2(АДд)+АДс)/3)$, где АДд – это диастолическое давление, а АДс – систолическое давление) давление крови, ЧСС с интервалом в 1 час. После стрессорной нагрузки проводили повторный забор крови при декапитации животных. Исследование уровня кортикостерона в плазме крови в контроле и после стресса проводили методом ИФА с использованием тест-системы «IDS Corticosterone EIA» (Великобритания) на ИФА ридере Multiscan EX (Thermo Fisher Scientific Inc., USA) в соответствии с протоколом производителя. Для проверки гипотезы о различии независимых выборок использовали непараметрические методы статистического анализа, U-критерий Манна-Уитни и коэффициент корреляции Спирмена.

Результаты исследования и их обсуждение

Животные предварительно были разделены на группы с исходно высоким (средняя концентрация гормона в данной группе 190 ± 73 нг/мл) и низким (408 ± 114 нг/мл) уровнем кортикостерона в контрольных не стрессовых условиях. Оказалось, что группы крыс с высоким и низким исходным уровнем кортикостерона достоверно не различались по показателям АД и ЧСС в исходных состояниях. Поэтому для дальнейшего изучения связи показателей работы сердечнососудистой системы с уровнем кортикостерона животные были разделены на две другие группы в зависимости от высокого и низкого уровня кортикостерона после трехчасового иммобилизационного стресса. Первая группа животных (9 крыс) характеризовались высоким уровнем кортикостерона в плазме крови после стресса – 655 ± 48 нг/мл), вторая – низкой концентрацией (11 крыс) – 325 ± 20 нг/мл. Две выделенные нами группы крыс достоверно различались по уровню этого гормона ($p < 0,00001$). Отметим, что хотя, как известно, стрессорная нагрузка вызывает достоверное увеличение уровня кортикостерона в плазме крови у крыс [8], у шести животных был обнаружен противоположный эффект – уменьшение уровня кортикостерона в плазме крови. Средняя концентрация кортикостерона у животных в обычных условиях содержания составила 299 ± 34 нг/мл, а после стрессорной нагрузки средний по всем животным уровень кортикостерона достоверно ($p < 0,05$) возрос до 473 ± 45 нг/мл. Мы не обнаружили корреляции между уровнем этого гормона до и после стресса у отдельных крыс (коэффициент корреляции Спирмена – 0,14).

У группы крыс с высоким уровнем кортикостерона после первого часа иммобили-

зации систолическое давление у оказалось достоверно ($p < 0,005$) ниже ($189,4 \pm 6,0$ мм рт.ст.), чем у особей с низким уровнем кортикостерона ($215,5 \pm 4,3$ мм рт.ст.) (рис. 1). При этом средние значения систолического давления за все три часа стрессорной нагрузки отличались менее достоверно ($p < 0,05$), чем показатели в течение первого часа иммобилизации, они составили $198,3 \pm 3,6$ мм рт.ст. и $211,6 \pm 3,2$ мм рт.ст. соответственно.

Отмечена тенденция к большему значению величины диастолического АД у группы животных с высоким уровнем кортикостерона после стрессорной нагрузки. Величина диастолического давления в течение первого часа иммобилизации составила $108,1 \pm 6,2$ мм рт.ст. у крыс с низким и $118,4 \pm 7,4$ мм рт.ст. у животных с высоким уровнем кортикостерона после иммобилизации (рис. 1). При этом, как и в случае систолического АД, средние значения наиболее различались в течение первого часа иммобилизации, а в последующие два часа стресса отличия между группами стирались.

Величины среднего АД достоверно не различались между группами крыс с высоким и низким уровнем кортикостерона ни в первый час, ни в последующие два часа иммобилизации. В первый час стрессорной нагрузки его средняя величина у группы крыс с низким уровнем кортикостерона составила $143,5 \pm 13,6$ мм рт.ст., а у животных с высоким – $141,0 \pm 18,0$ мм рт.ст. Средняя величина этого показателя за три часа иммобилизации составила $143,3 \pm 14,7$ мм рт.ст. у крыс с низким уровнем кортикостерона и $143,5 \pm 12,6$ мм рт.ст. у животных с высоким уровнем гормона (рис. 1).

У группы крыс с высоким уровнем кортикостерона в плазме крови после стрессорной нагрузки в первый час иммобилизации ЧСС оказалась достоверно выше ($p < 0,05$), по сравнению с животными с низким уровнем кортикостерона. В первый час иммобилизации ЧСС у животных с низким уровнем кортикостерона составила $237,4 \pm 18,3$ ударов в минуту, а у особей с высоким значением гормона – $290 \pm 27,1$ ударов в минуту (рис. 2). Среднее значение ЧСС в течение трех часов иммобилизации у группы крыс с высоким уровнем кортикостерона составило $238,7 \pm 44,6$ ударов в минуту, а у группы с низким уровнем этого гормона $225 \pm 47,6$ ударов в минуту. Таким образом, среднее значение ЧСС за три часа у крыс с высоким уровнем кортикостерона достоверно не отличалось от ЧСС у животных с низкой концентрацией.

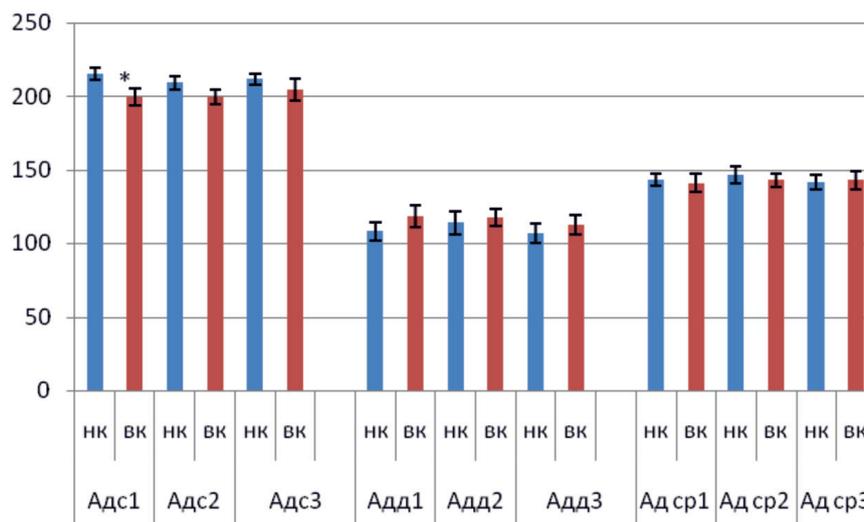


Рис. 1. Систолическое, диастолическое и среднее артериальное давление в течение первого, второго и третьего часа иммобилизации у животных с низким (НК) и высоким (ВК) уровнем кортикостерона в плазме крови. * – $p < 0,005$, где Адс – систолическое артериальное давление, Адд – диастолическое артериальное давление, Ад ср – среднее артериальное давление

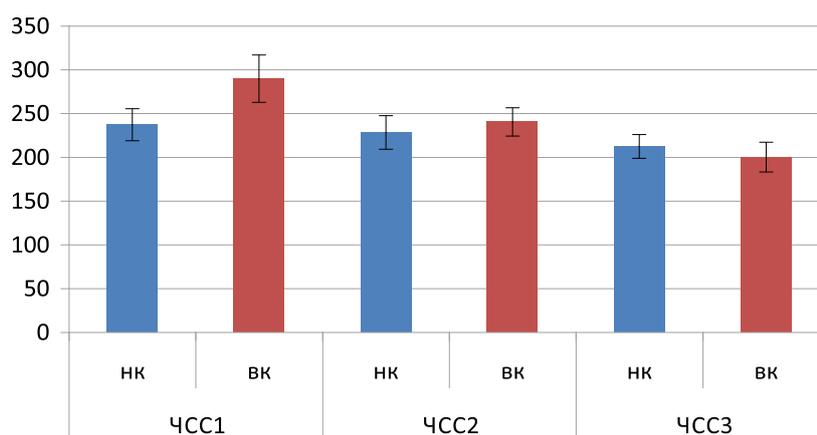


Рис. 2. ЧСС в течение первого, второго и третьего часа иммобилизации у животных с низким (НК) и высоким (ВК) уровнем кортикостерона в плазме крови. * – $p < 0,05$

Трехчасовая иммобилизация неодинаково влияет на индивидуальные значения уровня кортикостерона в плазме крови у различных крыс. Средняя его концентрация у животных достоверно повысилась, однако у 30% особей после пребывания в условиях иммобилизации уровень кортикостерона, наоборот, снизился. Отсутствие корреляции уровня кортикостерона до и после стрессорной нагрузки можно объяснить выраженными и неучтенными в настоящем исследовании ритмическими колебаниями уровня этого гормона в течение суток. Как известно, в ходе так называемых ультрадианных волнообразных ритмов содержание

кортикостерона в плазме крови может изменяться в несколько раз, что и вносит основной вклад в результаты при измерении уровня кортикостерона у животных в обычных нестрессорных условиях [1; 11].

Известно, что глюкокортикоиды, в частности кортикостерон, усиливают работу сердца, повышая АД. Несмотря на это, группа крыс, которая отличалась высоким уровнем кортикостерона после стрессорной нагрузки, характеризовалась достоверно более низким уровнем систолического АД. Наоборот, ЧСС и диастолическое давление, как мы и ожидали, оказались выше у группы животных с большой концентрацией

кортикостерона в плазме крови. Различия АД и ЧСС между группами крыс с высоким и низким уровнем кортикостерона оказались наиболее выражены в течение первого часа стрессорной нагрузки, постепенно стираясь к третьему часу иммобилизации. Индивидуальные различия могли стираться в силу достаточной интенсивности и продолжительности трехчасового стресса.

В работе Tilahun A. с соавторами (2009) были изучены взаимосвязи между уровнем кортикостерона в крови у крыс с кровяным давлением, частотой пульса и поведением животных. Авторы не обнаружили взаимосвязь между концентрацией кортикостерона, ЧСС и АД [10]. По-видимому, из-за того, что авторы использовали менее продолжительную стрессорную нагрузку – 15-ти минутное плавание.

Заключение

Таким образом, мы обнаружили, что животные с высоким уровнем кортикостерона после стрессорной нагрузки, отличаются низким уровнем систолического АД и высоким значением ЧСС, по сравнению с животными с низкой концентрацией гормона. Наиболее выраженные различия систолического и среднего давления, а также ЧСС между группами крыс с высоким и низким уровнем кортикостерона после стресса, отмечаются в первый час иммобилизации. В последующие два часа достоверность различий исчезает.

Список литературы

1. Диатроптов М.Е., Кондашевская М.В. Инфрадианная ритмика показателей физиологических и метаболических

процессов у самцов крыс вистар // Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова. – 2012. – Т. 98, № 3. – С. 410–416.

2. Перцов С.С., Коплик Е.В., Калинин Л.С. Интенсивность окислительных и антиоксидантных процессов в головном мозге крыс с разными параметрами поведения при острой стрессорной нагрузке // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2011. – Т. 152, № 7. – С. 4–7.

3. Перцов С.С., Коплик Е.В., Калинин Л.С. Сравнительный анализ действия цитокинов на состояние тимуса, надпочечников и селезенки у крыс с разными поведенческими характеристиками // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2010. – Т. 150, № 9. – С. 244–247.

4. Перцов С.С. Роль супрахиазматического ядра гипоталамуса в реализации эффектов мелатонина на тимус, надпочечники и селезенку крыс // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2006. – Т. 141, № 4. – С. 364–367.

5. Судаков К.В. Индивидуальная устойчивость к эмоциональному стрессу. – М., 1998.

6. Умрюхин А.Е. и др. Органы-маркеры стресса и кортикостерон в крови после иммобилизации у поведенчески активных и пассивных крыс на фоне иммунизации конъюгатом глутамата с бычьим сывороточным альбумином // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2005. – Т. 140, № 12. – С. 604–607.

7. Füchsl A.M., Neumann I.D., Reber S.O. // *Endocrinology*. – 2014. – Vol. 155, № 1. – P. 117–126.

8. Mora F. et al. Stress, neurotransmitters, corticosterone and body-brain integration // *Brain Res.* – 2012. – Vol. 1476. – P. 71–85.

9. Stiller A.L. et al. Stress resilience and vulnerability: the association with rearing conditions, endocrine function, immunology, and anxious behavior // *Psychoneuroendocrinology*. – 2011. – 36. – P. 1383–1395.

10. Tilahun A., et al. Investigating association between behavior, corticosterone, heart rate, and blood pressure in rats using surrogate marker evaluation methodology // *J Biopharm Stat.* – 2009. – Vol. 19, № 1. – P. 133–49.

11. Qian X. et al. Circadian and ultradian rhythms of free glucocorticoid hormone are highly synchronized between the blood, the subcutaneous tissue, and the brain // *Endocrinology*. – 2012. – Vol. 153, № 9. – P. 4346–4353.

УДК 616.097+616-092+615.2

ВЛИЯНИЕ ПЕПТИДНОГО ТИМОМИМЕТИКА НА ТЕЧЕНИЕ ЭРОЗИВНОГО ГАСТРИТА В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Щербак В.А.

*ГБОУ ВПО «Читинская государственная медицинская академия», Чита,
e-mail: shcherbak2001@mail.ru*

Цель состояла в изучении влияния вилон на течение эрозивного гастрита и иммунный ответ в эксперименте. Исследования проведены на 58 беспородных белых крысах-самцах (возраст 3-5 мес.) весом 160 – 200 гр. Для создания эрозивного процесса в слизистой желудка использовали острый иммобилизационный стресс. Животные были разделены на 2 группы: 1- получала физраствор (1,0 мл внутримышечно), 2 – вилон в дозе 10 мкг. Вилон или физраствор вводили 1 раз в сутки на протяжении 10 дней подряд. Материал забирали на 2, 9 и 21 сутки эксперимента. Острый иммобилизационный стресс сопровождался значительными нарушениями системы иммунитета. Наибольшие изменения наблюдались у крыс, получавших физраствор. Если же в комплексе лечения включали вилон, то отклонения от исходных величин были менее выражены, а нормализация изучаемых показателей наступала значительно раньше. Острый иммобилизационный стресс у крыс характеризуется развитием эрозий и иммунными нарушениями в слизистой оболочке желудка. Тимоиметик вилон ликвидирует нарушения, вызванные стрессом, и оказывает протекторное действие при введении его до стресса.

Ключевые слова: стресс, пептиды, тимоиметик, вилон, крысы, желудок, иммунитет, протекция

EFFECT OF PEPTIDE TIMOMIMETIK ON THE COURSE OF EROSIIVE GASTRITIS IN THE EXPERIMENT

Shcherbak V.A.

Chita State Medical Academy, Chita, e-mail: shcherbak2001@mail.ru

The purpose of this study was to investigate the effect on vilon for erosive gastritis and immune response in the experiment. Research conducted on 58 mongrel white male rats (age 3-5 months), weighing 160 – 200 g. To create erosive process in the gastric mucosa using acute immobilization stress. Animals were divided into 2 groups: 1 received saline (1.0 ml i.m.), 2 – vilon a dose of 10 micrograms. Vilon or saline was injected 1 time per day for 10 consecutive days. Material for the study were taken at 2, 9 and 21 days of experiment. Acute immobilization stress was accompanied by a significant impairment of the immune system. The greatest changes were observed in rats treated with saline. If in the complex treatment includes vilon, the deviation from the initial values were less pronounced, and the normalization of the studied parameters came much earlier. Acute immobilization stress in rats is characterized by the development of immune disorders and erosions in the gastric mucosa. Timomimetik vilon eliminates disorders caused by stress, and has a protective effect when administered before stress.

Keywords: stress, peptides timomimetik, vilon, rat, stomach immunity, protection

К настоящему времени сложилась общепринятая точка зрения о том, что стресс-реакции служат одной из причин развития эрозивно-язвенных процессов в желудочно-кишечном тракте (ЖКТ), ибо этот симптом включен в классическую триаду общего адаптационного синдрома Г. Селье. При стрессе активизируется реакция гипоталамо-гипофизарно-адренкортикальной системы, сопровождающаяся повышенным выбросом в кровь гормонов надпочечников. Это приводит к нарушениям тех локальных процессов в слизистой оболочке желудка (СОЖ), которые обеспечивают поддержание ее целостности, преимущественно иммунной системы.

Цель исследования состояла в изучении влияния вилон на течение эрозивного гастрита и иммунный ответ в эксперименте.

Материалы и методы исследования

Исследования проведены на 58 беспородных белых крысах-самцах (возраст 3–5 мес.) весом 160 – 200 гр. С целью создания эрозивного процесса в слизистой желудка использовали острый иммобили-

зационный стресс (ОИС) по О.Н. Забродину [1]. За сутки до эксперимента крысы лишались пищи при свободном доступе к воде. Затем животных фиксировали на деревянных станках в положении на спине, привязывая конечности. Для профилактики некрозов через каждые 2 часа конечность (последовательно по одной) освобождалась от лигатур на 5 минут. Фиксация продолжалась 24 часа. После снятия со станков животные были разделены на 2 группы: 1 – получала физраствор (1,0 мл внутримышечно), 2 – вилон в дозе 10 мкг. Пептидный тимоиметик вилон (Lys-Glu) получен путем направленного химического синтеза на основании аминокислотного анализа комплексного препарата тимуса – тималина [7]. Вилон или физраствор вводили 1 раз в сутки на протяжении 10 дней подряд. Материал для исследования забирали на 2, 9 и 21 сутки эксперимента. Сравнение проводили с интактными крысами. Для изучения протекторного действия вилон вводили 1 раз в сутки в течение 3 дней, предшествующих эксперименту, и во время стресса каждые 6 часов по 10 мкг внутримышечно.

Результаты исследования и их обсуждение

В первые сутки после ОИС у крыс наблюдалась общая реакция в виде затормо-

женности, снижения аппетита, жажды, у некоторых животных отмечалось затруднение движений вследствие синюшности и отека дистальных отделов конечностей.

Гистологическое строение органов животных контрольной группы соответствовало вариантам нормы. Стенка желудка и двенадцатиперстной кишки интактных животных построена из 4 оболочек – слизистой, подслизистой основы, мышечной и серозной. Поверхность слизистой оболочки неровная, имела многочисленные складки, особенно по малой кривизне. Микроскопически слизистая оболочка желудка состояла из эпителия, соединительнотканной основы и мышечной пластинки, образованной гладкой мышечной тканью.

На вторые сутки после ОИС при макроскопическом исследовании внутренней поверхности желудка и ДПК отмечены общие и местные изменения. Общие изменения наблюдались на всем протяжении слизистой в виде отека и усиления кровенаполнения сосудов. Выраженность их варьировала от гиперемии до геморрагического пропитывания СОЖ.

Местные изменения были представлены эрозиями линейной или округлой формы длиной от 1 до 15 мм, шириной 0,5–2 мм, располагающимися на вершинах складок. Эрозии были заполнены геморрагическим содержимым черного цвета, не смываемым потоком воды. Наиболее часто эрозии формировались в антральном отделе желудка.

Максимальная интенсивность изменений наблюдалась на вторые сутки после иммобилизации. Число эрозивных поражений было примерно одинаковым и составляло в среднем на одно животное $8,80 \pm 0,37$ в первой группе и $7,40 \pm 0,24$ во второй (табл. 1).

Положительным результатом действия вилонна явилась наименьшая поражаемость СОЖ эрозиями, ибо эрозии в этой группе регистрировались в 82,3% случаев, тогда

как в первой – в 90,7%. На 9 день количество острых эрозий снижалось во второй группе до $1,60 \pm 0,67$ на одно животное, в первой – до $5,4 \pm 1,12$. Поражаемость эрозиями слизистой оболочки желудка крыс второй группы на 9 день после ОИС составила 46,2%, тогда как в первой группе она достигала 77,4%. На 21 день у животных, леченных вилонном, эрозивных поражений желудка не отмечено, а в 1 группе они сохранялись в 8,7% случаев в виде единичных эрозий размером 1–3 мм в стадии заживления. Таким образом, у крыс, получавших вилон, наблюдалось ускорение репаративной регенерации СОЖ, что выражалось более быстрой эпителизацией эрозивных дефектов.

С целью выявления протекторных свойств вилонна его предварительно вводили крысам в дозе 10 мкг 1 раз в сутки внутримышечно в течение 3 дней до иммобилизации и через каждые 6 часов (всего 4 раза) во время ОИС. Контрольной группой служили крысы, получавшие физраствор. Результаты этой серии опытов свидетельствовали о том, что вилон обладает выраженным протекторным действием, ибо его предварительное введение резко снижало поражаемость СОЖ крыс после ОИС.

Эрозии в опытной группе зарегистрированы в 61,7% случаев, а в контрольной группе в 86,6%. Кроме того, у экспериментальных животных реже формировались крупные эрозии. Отмечено также меньшее количество эрозий в среднем на одно животное: в экспериментальной группе оно составило $1,5 \pm 0,9$, а в контрольной $9,7 \pm 0,4$.

При микроскопическом исследовании желудка и двенадцатиперстной кишки на вторые сутки после ОИС выявлены одноптипные деструктивно-воспалительные изменения слизистых оболочек у животных обеих групп. Несмотря на большое количество эрозивных поражений, все они характеризовались относительно малой глубиной распространения, не проникая в подслизистую и мышечную оболочки.

Таблица 1

Количество острых эрозий слизистой оболочки желудка у крыс в различные сроки после ОИС ($M \pm m$)

День эксперимента	Крысы, получавшие физраствор (1 группа)	Крысы, получавшие вилон (2 группа)
2 день	$8,80 \pm 0,37$ (n = 5)	$7,40 \pm 0,24$ (n = 5) p > 0,05
9 день	$5,40 \pm 1,12$ (n = 6)	$1,60 \pm 0,67$ (n = 6) p < 0,05
21 день	$1,50 \pm 0,50$ (n = 6)	0 ± 0 (n = 5) p < 0,05
Протекторное действие	$9,67 \pm 0,42$ (n = 6)	$1,16 \pm 0,40$ (n = 6) p < 0,001

Примечание. p – значимость различий по сравнению с крысами, получавшими физраствор.

Таблица 2

Толщина слизистой оболочки желудка и двенадцатиперстной кишки крыс в разные сроки после острого иммобилизационного стресса ($M \pm m$, мкм)

Условия опыта	Фундальный отдел желудка	Антральный отдел желудка	Двенадцатиперстная кишка
Интактные животные (n = 6)	582 ± 22	598 ± 12	714 ± 16
Вторые сутки			
1 группа (n = 6)	742 ± 15 $p_1 < 0,05$	759 ± 21 $p_1 < 0,05$	882 ± 17 $p_1 < 0,05$
2 группа (n = 7)	731 ± 19 $p_1 < 0,05$ $p_2 < 0,01$	744 ± 16 $p_1 < 0,05$ $p_2 < 0,01$	868 ± 19 $p_1 < 0,05$ $p_2 < 0,01$
Девятые сутки			
1 группа (n = 5)	628 ± 14 $p_1 < 0,05$	651 ± 19 $p_1 < 0,05$	813 ± 24 $p_1 < 0,05$
2 группа (n = 7)	594 ± 17 $p_1 < 0,05$ $p_2 < 0,01$	616 ± 11 $p_1 < 0,05$ $p_2 < 0,01$	752 ± 14 $p_1 < 0,05$ $p_2 < 0,01$
Двадцать первые сутки			
1 группа (n = 6)	607 ± 19 $p_1 < 0,05$	627 ± 16 $p_1 < 0,05$	745 ± 15 $p_1 < 0,05$
2 группа (n = 5)	594 ± 17 $p_1 < 0,05$ $p_2 < 0,01$	616 ± 11 $p_1 < 0,05$ $p_2 < 0,01$	752 ± 14 $p_1 < 0,05$ $p_2 < 0,01$
Протекторное действие			
1 группа (n = 6)	745 ± 20 $p_1 < 0,05$	761 ± 19 $p_1 < 0,05$	901 ± 18 $p_1 < 0,05$
2 группа (n = 6)	588 ± 19 $p_1 > 0,05$ $p_2 < 0,01$	608 ± 19 $p_1 > 0,05$ $p_2 < 0,01$	703 ± 24 $p_1 > 0,05$ $p_2 < 0,01$

Примечания. p_1 – достоверность различий по сравнению с интактными крысами; p_2 – значимость различий между группами, получавших вилон и физраствор.

Покровно-ямочный эпителий желудка был уплощен, почти кубической формы, местами слущен. Гистохимически в клетках покровно-ямочного и железистого эпителия выявлено некоторое уменьшение ШИК-позитивных веществ и рибонуклеопротеидов, что свидетельствовало о резком снижении регенераторных возможностей СОЖ после стресса. Железы менее извиты, общая поверхность желез на 1 мкм² СОЖ снижена на 17,2% ($p < 0,001$) в результате развившегося мукоидного отека СОЖ.

Стресс-реакция сопровождалась выраженными изменениями кровеносных сосудов в слизистой и подслизистой оболочках органов. Характерна артериальная и венозная гиперемия, большинство артерий имели расширенный просвет, внутренняя оболочка их утолщена, а периваскулярно отмечалось накопление ШИК-позитивных веществ. В сосудах микроциркуляторного русла наблюдалось очаговое утолщение стенок, расширение просвета и полнокровные капилляры и венул. Базальные мем-

браны сосудов микроциркуляторного русла утолщены.

В глубоких отделах собственной пластинки слизистой тела желудка и в составе ворсинок ДПК выявлялись реактивные изменения артериол и прекапиллярных артерий в виде появления светлых крупных ядер эндотелия. В субэпителиальных слоях и базальных отделах слизистой оболочки в просвете венул и мелких вен отмечался стаз клеток крови с образованием в некоторых сосудах пристеночных агрегатов из эритроцитов или формированием микротромбов. Это существенно затрудняло кровоток в терминальном отделе внутриорганный сосудистого русла и способствовало повышению сосудистой и тканевой проницаемости.

Микрососудистые нарушения и развитие отека ухудшали трофику СОЖ и ДПК. Интегральным количественным показателем трофических изменений слизистых оболочек считается их толщина. Сравнительная оценка этого параметра приведена в табл. 2.

Анализ данных морфометрического исследования показал достоверное увеличение толщины слизистых оболочек фундального, антрального отделов желудка и ДПК на вторые сутки после стресса у животных обеих групп вследствие экссудативно-воспалительной инфильтрации. Изучение динамики этого показателя свидетельствовало о последующем прогрессивном уменьшении толщины слизистых, причем во второй группе она практически достигала исходных величин уже к девятому дню, в то время как умеренно выраженная экссудативно-воспалительная инфильтрация у крыс первой группы сохранялась до 21 дня.

На вторые сутки после ОИС отмечалась выраженная инфильтрация собственной пластинки слизистой и подслизистой основы желудка и ДПК. Плотность клеточного инфильтрата у крыс, получавших вилон, была в 2–2,5 раза больше, чем у интактных животных, особенно в субэпителиальном слое и базальных отделах слизистой. Среди клеток преобладали мононуклеарные элементы, такие как нейтрофильные лейкоциты, плазматические клетки и особенно лимфоциты, которые диффузно пропитывали всю слизистую оболочку.

Микроскопические исследования подтвердили макроскопическую картину. При введении вилона быстрее нормализовалось количество соединительнотканых компонентов желудка и ДПК, что свидетельствует об ускорении процессов регенерации по сравнению с контролем. Толщина СО желудка и ДПК также быстрее достигала исходных цифр во второй группе животных.

Представленные данные свидетельствуют о том, что ОИС сопровождался значительными нарушениями системы иммунитета. Наибольшие изменения наблюдались у крыс, получавших физраствор. Если же в комплекс лечения включали вилон, то отклонения от исходных величин были менее выражены, а нормализация изучаемых показателей наступала значительно раньше.

Обращает внимание тот факт, что у крыс, получавших физраствор, т.е. служивших контролем, параметры иммунитета к 21 дню не достигали нормы. Полученные данные могут патогенетически обосновать продолжительность лечения у больных людей с эрозивным гастритом. Традиционное лечение обычно длится 21 день, что оказывается недостаточным для восстановления нарушенных показателей этих систем. Включение вилона позволит нормализовать иммунитет в эти сроки, следовательно, при использовании вилона будет сокращен койко-день, и улучшатся результаты лечения. Наши данные согласуются с мнением

Т.В. Поливановой о важной роли коллагеновых волокон в патологии желудка у людей [3].

Важное значение в минимизации последствий негативного действия стресса играет предварительное введение вилон. Тимоиметик, примененный до ОИС, приводил к менее выраженным изменениям показателей иммунитета и липопероксидации. Это позволяет отнести вилон к цитопротекторам, способным защитить клетки от повреждающего действия стресса.

Таким образом, выявленные эффекты вилон имеют важное практическое значение. Основными этиологическими факторами развития эрозивных гастродуоденитов у людей являются инфекция *H. pylori* [9, 15] и стрессовые ситуации [6], а основным методом лечения больных – эрадикация *H. pylori* [12, 14]. Развитие хеликобактерной инфекции у людей сопровождается иммунодефицитом [10, 11, 13]. Использование антибактериальных средств, а в настоящее время рекомендуется четырехкомпонентная схема терапии для борьбы с *H. pylori*, может еще больше усугублять иммунодефицит и вызывать развитие антибиотикоустойчивых штаммов микроорганизма. Примененная нами модель гастрита у крыс показывает, что стресс приводит к выраженным эрозивным изменениям слизистой желудка. В современных условиях стрессовые ситуации у человека встречаются очень часто и являются одним из факторов, способствующих развитию эрозивно-язвенных изменений желудка. Это подтверждается и данными других авторов, получивших положительный эффект от применения вилон при других заболеваниях у людей [2]. Также перспективным представляется применение других иммуномодуляторов [4, 5, 8].

Назначение вилон людям, больным гастродуоденитом, имеет двоякое положительное действие. С одной стороны, он ликвидирует иммунные нарушения, а с другой – способствует лучшей переносимости стрессовых ситуаций. Это позволяет нам рекомендовать тимоиметик вилон для лечения эрозивных гастродуоденитов у человека и для предупреждения формирования иммунодефицита при различных заболеваниях, в том числе и эрозивных повреждениях слизистой оболочки верхних отделов пищеварительного тракта. На наш взгляд, хорошим дополнением, а иногда и альтернативой антибиотикам должна являться биорегулирующая терапия. Мы не отрицаем необходимость эрадикации *H. pylori*, а полученные данные позволяют создавать схемы терапии с включением, как антибиотиков, так и иммуномодуляторов.

Список литературы

1. Забродин О.Н. Роль адренергических механизмов в развитии и заживлении экспериментальных нейрогенных повреждений слизистой желудка (фармакологический анализ): Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – Л., 1982. – 42 с.
2. Лиханов И.Д., Цепелев В.Л. Синдром системного воспалительного ответа у больных с перитонитом и возможности его коррекции // Сибирский медицинский журнал (Иркутск). – 2007. – Т. 68, № 1. – С. 21–23.
3. Поливанова Т.В. Гистоархитектоника коллагеновых волокон в слизистой оболочке желудка у детей с синдромом диспепсии // Забайкальский медицинский вестник. – 2015. – № 2. – С. 94–98.
4. Степанов А.В., Цепелев В.Л. Влияние синтетических пептидов сумки Фабрициуса на функциональную активность макрофагов // Забайкальский медицинский вестник. – 2014. – № 2. – С. 44–47.
5. Степанов А.В., Цепелев В.Л. Иммуностимулятор из центрального органа гуморального иммунитета – сумки Фабрициуса // Сибирский медицинский журнал. – 2013. – № 2. – С. 32–34.
6. Степанов О.Г. Синдром раздраженного кишечника. – Челябинск: Пирс, 2011. – 159 с.
7. Хавинсон В.Х., Соловьев А.Е., Тарновская С.И., Линькова Н.С. // Механизм биологической активности коротких пептидов: проникновение в клетку и эпигенетическая регуляция экспрессии генов // Успехи современной биологии. – 2013. – Т. 133, № 3. – С. 310–316.
8. Цепелев В.Л., Степанов А.В. Влияние регуляторных пептидов на продукцию провоспалительных цитокинов // Забайкальский медицинский вестник. – 2015. – № 2. – С. 147–150.
9. Щербак В.А. Динамика интерлейкинов при лечении детей, больных хроническим гастродуоденитом // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. – 2003. – № 1. – С. 120–121.
10. Щербак В.А. Роль иммуномодуляторов в комплексной терапии детей с хроническим гастродуоденитом, ассоциированным с *Helicobacter pylori* // Вопросы практической педиатрии. – 2008. – Т. 3, № 1. – С. 30–35.
11. Щербак В.А. Современные проблемы детской гастроэнтерологии // Забайкальский медицинский вестник. – 2012. – № 2. – С. 128–137.
12. Щербак В.А. Терапия *Helicobacter pylori*-ассоциированного эрозивного гастродуоденита у детей с использованием цитаминов // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. – 2004. – № 1. – С. 180.
13. Щербак В.А., Витковский Ю.А., Кузник Б.И. Иммунные нарушения и обоснование их коррекции при хроническом гастродуодените у детей // Медицинская иммунология. – 2008. – Т. 10, № 1. – С. 59–66.
14. Щербак В.А., Хышиктуев Б.С., Аксенова Т.А., Малужик Л.П. Влияние вентрамина на перекисное окисление липидов у детей, больных эрозивным гастродуоденитом // Клиническая лабораторная диагностика. – 2005. – № 1. – С. 12–14.
15. Shcherbak V.A. Lymphocyte-thrombocyte rosette adhesion in children with chronic gastritis // Journal of Thrombosis and Haemostasis. – 2005. – Vol. 3, Suppl. 1. – P. 1559.

УДК 57

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РЕСПИРАТОРНОГО ОТДЕЛА ЛЕГКИХ ПРИ ДОЛГОВРЕМЕННОЙ ГИПОКСИЧЕСКОЙ ГИПОКСИИ

Сапаров К.А., Нурмухан Г.С., Султанова А.Ж.

*Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Казахстан, Алматы,
e-mail: saparovkuandyk@mail.ru*

Рассматриваются морфологические адаптивные реакции респираторного отдела легких при многократной гипоксической гипоксии. Описываются ультраструктурные перестройки альвеолярного эпителия, клеток эндотелия и сурфактантной системы легких.

Ключевые слова: гипоксия, респираторный отдел, эпителий, эндотелий, сурфактант

ADAPTIVE REACTIONS OF THE RESPIRATIVE PART OF LUNG UNDER LONGTERM HYPOXIC HYPOXY

Saparov K.A., Nurmuhan G.S., Sultanova A.Z.

Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan, e-mail: saparovkuandyk@mail.ru

The morphological adaptive reactions of respiratory lung compartment being under repeated influence of hypoxic hypoxia are examined. The ultrastructural reconstructions of the alveolar epithelium, endothelial capillary cells and surfactant lung system are described.

Keywords: hypoxia, respiratory department, epithelium, endothelium, surfactan

Одним из важных факторов внешней среды является гипоксия, которая оказывает воздействие на все системы организма, включая органы дыхания. Изменения в легких прежде всего проявляются в состоянии легочного сурфактанта и ультраструктуре аэрогематического барьера. В настоящее время пристальное внимание уделяется адаптации к условиям высокогорья, экспериментальным аналогом которого является нормобарическая многократная гипоксия, развояющаяся при вдыхании газовой смеси с содержанием кислорода 10–14%. Как известно, нормобарическая гипоксия характеризуется снижением парциального давления кислорода в крови, вызывая развитие адаптивных, приспособительных реакций, направленных на уменьшение кислородной недостаточности. Литературные данные свидетельствуют в том, морфологические изменения при адаптации к гипоксии носят самый разнообразный характер, зависящий от мощности и времени воздействия раздражающего фактора [1–3]. По данным работы [4] при многократной гипоксической нагрузке 10 ежедневными 30-минутными сеансами у крыс линии Вистер наблюдались адаптивные изменения стрессорной системы. При этом установлено, что долговременные адаптивные реакции легких при гипоксической нагрузке реализуются повышением функциональной активности и числа эффекторных клеток: макрофагов, тучных клеток, лимфоцитов и нейтрофилов. Одна-

ко морфологическая оценка компенсаторно-приспособительных реакции не включала изучение респираторного отдела легких на ультраструктурном уровне. Поэтому нами была поставлена цель изучить адаптивные ультраструктурные реакции аэрогематического барьера легких при долговременной гипоксической гипоксии.

Эксперименты были проведены на половозрелых беспородных крысах-самцах массой 140–160 г. Первая группа животных была контрольной. Вторая подвергалась воздействию гипоксической гипоксии путем ежедневного вдыхания газовой смеси воздуха и азота (1:1) с содержанием кислорода 12% в камере в течение 30 мин на протяжении 20 дней согласно методике [5].

Для электронно-микроскопического исследования кусочки легких фиксировали в 2,5% растворе глутаральдегида с постфиксацией в 1% растворе четырехоксида осмия, проводили по общепринятой методике и заключали в эпон. Ультратонкие срезы контрастировали уранилацетатом цитратом свинца по Рейнольдсу. Исследования проведены на электронном микроскопе ЭМВ-100Л.

Ультраструктурные изменения в респираторном отделе крыс при гипоксической гипоксии. Альвеолоциты 1-го типа характеризовались наличием крупного ядра, занимающего почти весь объем цитоплазмы. Контур ядра ядерной оболочки волнистые, содержание эухроматина высокое, распределение гетерохроматина, примаргинальное. Цитоплазма высокой электронной плотно-

сти вследствие обилия свободных рибосом и полисом содержала гиперплазированные каналцы гранулярного эндоплазматического ретикулума, богатые мембраносвязанными рибосомами и содержащие в просвете хлопьевидный материал умеренной электронной плотности. Отдельные каналцы гранулярного эндоплазматического ретикулума были слегка расширены. Митохондрии в основном крупные. В митохондриях различимы матрикс умеренной плотности и четко выраженные кристы. Отдельные митохондрии имели набухший вид. Аппарат Гольджи развит хорошо. Вдоль апикальной поверхности плазмалеммы располагались мелкие пиноцитозные пузырьки, форма устьев которых свидетельствовала об их перемещении в сторону интерстиция. Базальная поверхность плазмалеммы была неровной. Базальная мембрана выглядела разрыхленной. Уплотненные периферические отделы альвеолоцитов 1-го типа имели высокую электронную плотность и неравномерную толщину. В утолщенных отделах цитоплазмы располагались крупные митохондрии, каналцы ретикулума, многочисленные свободные рибосомы. Изредка в цитоплазме альвеолоцитов 1-го типа наблюдались мелкие осмиофильные тельца и гранулы разрушенного сурфактанта (рис. 1). Апикальная поверхность формировала многочисленные длинные и тонкие цитоплазматические выросты, способствующие формированию крупных вакуолярных структур. Отличительной чертой периферических отделов

альвеолоцитов 1-го типа была интенсивное везикулообразование, что также отражает высокую транспортную активность данных клеток. Базальная мембрана была разрыхлена, а в области аэрогематического барьера полностью сливалась с базальной мембраной эндотелиальных клеток. Изредка на поверхности восстановленного эпителиального слоя располагались отторгающиеся отечные клетки и кристаллические решетки сурфактантного комплекса (рис. 2).

Альвеолоциты 2-го типа также содержали крупные ядра с неровными волнистыми контурами и глубокими инвагинациями ядерной оболочки. Перинуклеарное пространство было слегка расширено. Отмечена выраженная внутриклеточная регенерация осмиофильных пластинчатых тел, которые имели различные размеры, вплоть до гигантских полостей, заполненных осмиофильным пластинчатым материалом (см. рис. 1).

Митохондрии характеризовались крупными размерами, четкими контурами митохондриальных мембран, зернистой дезорганизацией отдельных крист на фоне просветленного матрикса. Наружная митохондриальная мембрана тесно контактировала с мембранами гранулярного эндоплазматического ретикулума, обильно снабженными мембрано связанными рибосомами. Гиперплазированные каналцы гранулярного эндоплазматического ретикулума были слегка расширены и заполнены хлопьевидным материалом повышенной электронной плотности.



Рис. 1. Резкое увеличение количества и объема осмиофильных пластинчатых телец (OPL) в цитоплазме альвеолоцита 2-го типа. Электронограмма. Ув. 21 000

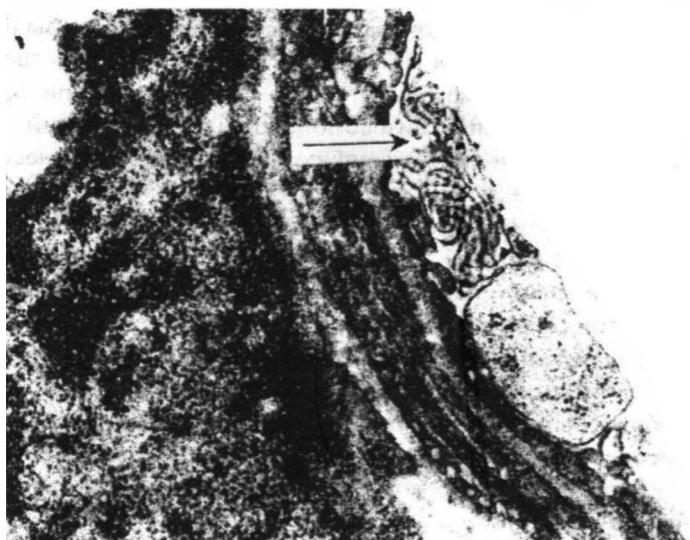


Рис. 2. Кристаллические решетки сурфактантного комплекса (стрелка) Электроннограмма; Ув. 18 000

Аппарат Гольджи также находился в состоянии гиперплазии и был представлен несколькими диктиосомами, состоящими из нескольких рядов уплощенных цистерн и многочисленных вакуолей. Апикальная поверхность альвеолоцитов 2-го типа была покрыта многочисленными микроворсинками. Наряду с высоко дифференцированными нами были отмечены альвеолоциты 2-го типа и с начальными признаками дифференцировки. Характерной особенностью данных клеток было наличие мелких гомогенных осмиофильных мультивезикулярных телец с несколькими пузырьками, вкрапленными в электронно-плотный гомогенный материал. Вдоль апикальной и базальной поверхности располагались многочисленные мелкие пиноцитозные пузырьки.

В отличие от контроля в условиях гипоксии нами отмечено появление альвеолоцитов 3-го типа, так называемых щеточных эпителиоцитов, которые имели пирамидальную форму и характерные цилиндрические микроворсинки на апикальной поверхности. Крупные митохондрии возле ядра отличались большим числом поперечно расположенных удлинённых крист. Гиперплазированные каналцы гранулярного эндоплазматического ретикулума были расширены и заполнены хлопьевидным материалом повышенной электронной плотности. Особый мембранный комплекс, множество микрофибрилл, микротрубочек и мелких осмиофильных лизосомоподобных образований свидетельствовали об интенсивности синтетических и секреторных

процессов, о повышенной функциональной активности данных клеток.

Отмечено, что эндотелиоциты кровеносных капилляров, расположенные в интерстициальном слое области слияния базальных мембран эпителия и эндотелия, превращались в истонченные пластины, лишённые органелл и рибосом, тогда как другая их поверхность их, находящаяся ближе к интерстицию, резко утолщалась, заполняясь многочисленными рибосомами, органеллами и пиноцитозными пузырьками. Среды многочисленных фибробластов различимы популяции миофибробластов и фиброкластов. Первые, вероятно, связаны со стабилизацией поверхности альвеол, вторые – с резорбцией коллагеновых фибрилл, пучки которых заполняли расширенный интерстициальный слой.

Альвеолярные макрофаги характеризовались высокой фагоцитарной и метаболической активностью. В их цитоплазме были отмечены многочисленные первичные и вторичные изосомы, фагосомы с включенным фагоцитированным пластинчатым материалом.

Таким образом, полученные нами данные свидетельствуют развитию на 15-е сутки вдыхания крысами гипоксической смеси адаптационных ультраструктурных перестроек как в эпителиальном, так и в эндотелиальном компонентах легочных альвеол в форме усиления метаболической функции. Повышалась также фагоцитарная активность легочных макрофагов. Существенную роль в поддержании постоянства

формы и размеров альвеол наряду с усиленным синтезом альвеолярного сурфактанта играли и гладкомышечные элементы, способствующие контракции эпителиальной выстилки альвеол.

Таким образом, полученные нами электронно-микроскопические данные подтверждают развитие выраженных адаптивных реакций в легких экспериментальных животных при многократной гипоксической гипоксии [4]. Адаптивные механизмы ультраструктурной перестройки в респираторном отделе легких затрагивали все звенья эпителиального и эндотелиального компонентов легочных альвеол в форме усиления метаболической функции. Активизировались деятельность сурфактантной системы легких, что проявлялось в резко выраженной гиперплазии и увеличении объема осмиофильных пластинчатых телец. Появление мелких осмиофильных пластинчатых телец в цитоплазме альвеолоцитов 1-го типа и крупных фагоцитированных пластинчатых телец в цитоплазме альвеолярных макрофагов свидетельствовало о поглощении избыточного количества незрелого сурфактанта, обильно продуцируемого альвеолоцитами 2-го типа [6]. Своеобразное строение стенки интерстициальных кровеносных капилляров отражает, с одной стороны, оптимизированный переход кислорода через тончайшие эндотелиальные пластинки, а с другой-актива-

цию транспорта структурных и энергетических компонентов из кровеносного русла через утолщенные эндотелиоциты путем интенсивного везикулообразования к альвеолярному эпителию, где реализуются процессы усиленной внутриклеточной регенерации [7]. Существенную роль в поддержании формы и размеров альвеол играют гладкомышечные элементы интерстиция, препятствующие спадению эпителиальной выстилки. Активация альвеолоцитов 3-го типа, рассматриваемых в настоящее время как нейроэпителиальные клетки, оказывающие регулирующее влияние на функциональное состояние альвеолярного эпителия [8], вполне вероятно, связана с гипоксической нагрузкой, реализующейся через стресс-лимитирующие и интегративные системы живого организма.

Список литературы

1. Лямцев В.Т., Белков В.Г., Арбузов А.А., Шакирова Г.Ш. Сурфактантная система и структура респираторного отдела легких в период дезаптации после однократного воздействия острой барокамерной гипоксии // Бюл. эксперим. биол. и мед. – 1988. – № 1. – С. 95–98.
2. Середенко М.М., Розова Е.В., Стефанов А.В. и др. Аэрогематический барьер легких при острой гипоксической гипоксии под влиянием липосом // Архив анат. гистол. и эмбриол. – 1988. – № 2. – С. 63–67.
3. Цагарели З.Г., Гогиашвили Л.Е., Садунишвили М.А. Морфофункциональная характеристика клеток Клара при гипоксии у крыс по данным сканирующей и трансмиссионной электронной микроскопии // Бюл. эксперим. биол. и мед. – 1988. – № 9. – С. 363–365.

УДК 631.416.8

СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВЕ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА КЫЗЫЛОРДА

Аскарова Г.Ш., Калмакова Ж.А., Бекенова У.С., Асанова Г.Ж.

*РГП ХВ «Кызылординский государственный университет им. Коркыт Ата», Кызылорда,
e-mail: gulzat70@mail.ru*

Исследовано содержание в почве тяжелых металлов I класса опасности (Cd, Pb, Zn) на территории г. Кызылорда. Обнаружено неравномерное сезонное колебание концентраций таких металлов, как свинец и цинк; кадмий не обнаружен.

Ключевые слова: почва, тяжелые металлы, загрязнение почвы

SEASONAL DYNAMICS OF DISTRIBUTION OF HEAVY METALS IN SOIL ON TERRITORY OF CITY KYZYLORDA

Askarova G.S., Kalmakova G.A., Bekenova U.S., Asanova, G.Z.

Kyzylorda State University named after Korqyt Ata, Kyzylorda, e-mail: gulzat70@mail.ru

Maintenance is investigational in soil of heavy metals of I of class of danger (Cd, Pb, Zn) on territory Kyzylorda. Found out uneven seasonal oscillation of concentrations of metals as lead and zinc, and cadmium is not educed.

Keywords: soil, heavy metals, contamination of soil

В настоящее время к существенным факторам, вызывающим деградацию почвы, относится её химическое загрязнение, в частности тяжелыми металлами, которые по степени вредности занимают далеко не последнее место. Почва, обладающая мощной поглощательной способностью, аккумулирует большое количество тяжелых металлов, а характер взаимодействия тяжелых металлов с почвой определяет пути их дальнейшей миграции в грунтовые воды, растения, и следовательно, в организмы животных и людей, особенно детей. Необходимо своевременно выявлять загрязнение почвы городов и их окрестностей для незамедлительного проведения мероприятий по предупреждению неблагоприятных последствий этого грозного явления [1–4].

Материалы и методы исследования

Исследования проводились на отдельных участках территории города Кызылорда. В городе Кызылорда источника, особо загрязняющего ОС тяжелыми металлами, не имеется, так как на территории города нет промышленного производства. Объектами исследования были образцы почвы, взятые из районов ТЭЦ-6 и железнодорожного вокзала, международной трассы Самара-Ташкент и Кызылорда-Джезказган, а также улицы Жибек жолы, которая является одной из центральных улиц города. Пробы были взяты в летний, весенний и осенний сезоны. В зимнее время пробы были взяты из снежного покрова с целью их анализа на состав таких ТМ, как свинец, цинк и кадмий. Отбор проб почвы проводился обычным методом с глубины 5-10 см, методом «конверта».

Химический анализ проб почвы проводились на приборе спектрометр СпектроСкан Макс – GF2E, фирмы «Спектрон». Рентгеновские спектрометры

Спектроскан предназначены для определения содержания любых химических элементов в диапазоне от кальция 20Са до урана 92U и одного элемента для модификации «GF1E» или двух для модификации «GF2E» в диапазоне от 12Mg до 92U. Спектрометры полностью управляются с помощью компьютера. Программное обеспечение работает на платформе Windows.

Результаты исследования и их обсуждение

В ходе исследования обнаружено неравномерное сезонное содержание ТМ, в частности свинца и цинка, в почве города Кызылорда. Кадмий в пробах почвы не был обнаружен.

В работе загрязнение почвы оценивается методом сравнения ОДК, поскольку разница с содержанием ПДК было достаточно велика, в частности в весеннее и летнее время.

В качестве величин ОДК, т.е. ориентировочно-допустимых концентраций, например, для свинца, использовались следующие величины: песчаные и супесчаные почвы – 32 мг/кг, кислые суглинистые и глинистые – 65 мг/кг, близкие к нейтральным и нейтральные суглинистые и глинистые с pH > 5,5 – 130 мг/кг (валовое содержание с учетом фона) [5, 6].

Для цинка гигиенические нормативы имеются как для цинковых соединений, так и для самого цинка. Так, для воздуха рабочей зоны ПДК для оксида цинка составляет 6,0 мг/м³, для оксида цинка – 0,5, для сульфата цинка – 5,0 мг/м³. В воде водоисточников для цинка ПДК составляет 1,0 мг/л, а для водоемов, используемых для рыбохозяйственных целей, этот показатель

составляет 0,01 мг/л. В песчаных и супесчаных почвах ОДК для цинка составляет 55,0 мг/кг, кислые суглинистые и глинистые с $pH < 5,5$ – 110 мг/кг, близкие к нейтральным, нейтральные суглинистые и глинистые с $pH > 5,5$ – 220 мг/кг.

Проведенный эксперимент показал, что относительно большее содержание ТМ в пробах почвы обнаружено в зимнее и весеннее время, что можно связать с тем, что зимой и весной обычно трансформация происходит в низком уровне. В летнее и осеннее время наблюдалось незначительное содержание ТМ, как свинца, так и цинка, что

можно связать с формированием местной ветреной погоды, разновидностью почвы и густотой растительного покрова.

Результаты исследования показали, что количество свинца и цинка в почве района железнодорожного вокзала превышает норму ОДК, свинец – 155,76 мг/кг и цинк – 317,38 мг/кг, свинец в 1,19 раз, а цинк в 1,44 раза. Это связано с загрязнением почвы вокруг железной дороги ТМ, в частности свинцом и цинком. Отсюда следует, что почва территории района железнодорожного вокзала требует периодического наблюдения на накопление ТМ.

Таблица 1

Результаты количественного анализа проб снега, взятых из различных зон города, на тяжелые металлы (Pb, Zn), зимнее время

№ п/п	Наименования зон города, в которых были взяты пробы почвы	Содержание свинца, мг/л	Норма по НД, величина ПДК, валовое содержание свинца, мг/л	Содержание цинка, мг/л	Норма по НД, величина ПДК, валовое содержание цинка, мг/л
1	ул. Жибек жолы	0,56	0,03	0,46	1,0
2	Район ТЭЦ-6	0,93		0,55	
3	Трасса Самара-Ташкент	0,24		0,45	
4	Район ж.д. вокзала	1,76		3,80	
5	Трасса Кызылорда-Джезказган	0,75		1,06	
6	КРМЗ	0,48		0,67	

Таблица 2

Результаты количественного анализа проб почвы, взятых из различных зон города, на тяжелые металлы (Pb, Zn), весеннее время

№ п/п	Наименования зон города, в которых были взяты пробы почвы	Содержание свинца, мг/кг	Норма по НД, величина ОДК, валовое содержание свинца, мг/кг	Содержание цинка, мг/кг	Норма по НД, величина ОДК, валовое содержание цинка, мг/кг
1	ул. Жибек жолы	57,19	130	69,46	220
2	Район ТЭЦ-6	105,93		62,55	
3	Трасса Самара-Ташкент	83,24		47,00	
4	Район ж.д. вокзала	155,76		317,38	
5	Трасса Кызылорда-Джезказган	80,57		68,38	
6	КРМЗ	17,38		66,65	

Таблица 3

Результаты количественного анализа проб почвы, взятых из различных зон города, на тяжелые металлы (Pb, Zn), летнее время

№ п/п	Наименования зон города, в которых были взяты пробы почвы	Содержание свинца, мг/кг	Норма по НД, величина ОДК, валовое содержание свинца, мг/кг	Содержание цинка, мг/кг	Норма по НД, величина ОДК, валовое содержание цинка, мг/кг
1	ул. Жибек жолы	42,68	130	72,05	220
2	Район ТЭЦ-6	49,01		59,09	
3	Трасса Самара-Ташкент	90,30		71,73	
4	Район ж.д. вокзала	131,96		238,60	
5	Трасса Кызылорда-Джезказган	8,82		71,30	
6	КРМЗ	92,54		61,69	

Таблица 4

Результаты количественного анализа проб почвы, взятых из различных зон города, на тяжелые металлы (Pb, Zn), осеннее время

№ п/п	Наименования зон города, в которых были взяты пробы почвы	Содержание свинца, мг/кг	Норма по НД, величина ОДК, валовое содержание свинца, мг/кг	Содержание цинка, мг/кг	Норма по НД, величина ОДК, валовое содержание цинка, мг/кг
1	ул. Жибек жолы	6,13	130	6,09	220
2	Район ТЭЦ-6	13,27		28,09	
3	Трасса Самара-Ташкент	11,00		6,68	
4	Район ж.д. вокзала	3,52		26,78	
5	Трасса Кызылорда-Джезказган	4,05		5,58	
6	КРМЗ	13,49		6,17	

Во всех пробах, кроме пробы, взятой на территории района железнодорожного вокзала, содержание тяжелых металлов не превышает ориентировочно-допустимой концентрации согласно НД ГН 2.1.7.020-94, 1994 г. Однако, превышение содержания названных металлов невелико, что можно связать с тем, что в районе железнодорожного вокзала плотность почвы относительно велика, и тяжелые металлы на таких почвах могут накапливаться.

В составе пробы, взятой из района железнодорожного вокзала в летнее время, содержание свинца и цинка превышает ориентировочно-допустимые концентрации, т.е. составляет соответственно 131,96 и 238,60 мг/кг. Как видно из табл. 3, содержание свинца и цинка превышает в 1,013 и 1,085 раза. Это означает, что требуется постоянное наблюдение за процессом накопления этих элементов в составе почвы города Кызылорда.

Содержание свинца и цинка в осеннее время в образцах почвы города умеренное, т.е. содержание ТМ можно сравнить с величиной ПДК (Pb = 32 мг/кг и Zn = 23 мг/кг). Из табл. 4 видно, что содержание свинца и цинка в этот период намного меньше по сравнению с другими сезонами, хотя накопление ТМ в верхнем слое почвогрунта придорожных зон зависит от сезона года. Результаты, приведенные в табл. 3, связаны, по нашему мнению, скорее всего с местным

ветренным климатом, а также уменьшением зеленых насаждений к осени в придорожном полотно.

Выводы

Результаты исследования показали, что загрязнение почвы ТМ, в частности свинцом и цинком, на территории города Кызылорда имеется, особенно в зимнее и весеннее время. Следовательно, необходимо проводить дальнейшие исследования по проблеме накопления ТМ в почве вообще, и на городской почве в частности.

Список литературы

1. Рублева Л.И., Аксененко Е.С. Мониторинговое исследование содержания некоторых тяжелых металлов в городской почве //Modern problems and ways of their solution in science, transport, production and education. Биология – Экология, иммунология и Биотехнология – SWorld – 17–28 June 2014.
2. Бычинский В.А. Экологическая геохимия: тяжелые металлы в почвах в зоне влияния промышленного города / В.А. Бычинский, Н.В. Вашукевич. – Иркутск: Изд-во Иркутского Государственного университета, 2009. – 160 с.
3. Мотузова Г.В. Загрязнение почв и определенных сред. – М.: Изд-во МГУ, 2000. – 71 с.
4. Мотузова Г.В. Почвенно-химический экологический мониторинг. – М.: Изд-во МГУ, 2001. – 85 с.
5. Гогмачадзе Г.Д. Агроэкологический мониторинг почв и земельных ресурсов Российской Федерации / Под ред. Хомякова Д.М. – М.: Изд-во МГУ, 2010. – 592 с.
6. Ориентировочно-допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве Гигиенические нормативы ГН 2.1.7.2042-06, зарегистрированы в Министерстве юстиции Российской Федерации (регистрационный номер 7456 от 7 февраля 2006 г.).

УДК 631.1

ОТ УПРАВЛЕНИЯ ДОХОДАМИ К УПРАВЛЕНИЮ ЗАТРАТАМИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В УСЛОВИЯХ САНКЦИОННЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ

Фролов Д.В.

*Администрации города Сочи, Управление потребительского рынка и услуг, Сочи,
e-mail: unoteka@bk.ru*

Дана всесторонняя характеристика условий, в которых оказалось российское растениеводство накануне европейских санкций на ввоз-вывоз сельскохозяйственной продукции, а именно: со стороны рынка, цены, себестоимости, качества земли и сельскохозяйственных объектов, собственности разнообразных форм на землю, технику и технологию растениеводства, способов распределения коммунальных ресурсов и их стоимости. Сопоставлены методы расчёта себестоимости в Европе и России. Доказано влияние человеческого фактора на себестоимость растениеводческой продукции. Управление российским сельским хозяйством оценивается по доходам, а следовало бы по расходам, издержкам, затратам и потерям. Следует научиться вычислять «бонитировку почв» и «индекс технологических свойств земельных участков», позволяющих прогнозировать урожайность и продуктивность. В России бонитировка почв применялась ещё до революции.

Ключевые слова: растениеводческая продукция; управление доходами с помощью себестоимости сельхозпродукции; контроллинг постоянных и переменных затрат

REVENUE FROM MANAGEMENT MANAGEMENT COSTS AGRICULTURAL ENTERPRISES UNDER SANCTIONS RESTRICTIONS

Frolov D.V.

Sochi City Administration, Department of Consumer Market and Services, Sochi, e-mail: unoteka@bk.ru

Dana comprehensive description of the conditions under which turned out to be a Russian plant growing on the eve of European sanctions on the import and export of agricultural products, namely, from the market price, cost, quality of land and agricultural projects, property of various forms on earth, the techniques and technology of crop distribution methods utility resources and their cost. We compared the methods of calculating the cost in Europe and Russia. It proved the human factor in the cost of crop production. Management of Russian agriculture is estimated income, and should be on the costs, expenses, costs and losses. Should learn how to calculate «soil evaluation» and «Index of technological properties of land», allowing to predict yield and productivity. The Russian soil evaluation was applied before the revolution.

Keywords: crop production; revenue management with the help of the cost of agricultural products; controlling fixed and variable costs

У России имеется всё необходимое для того, чтобы наперекор европейским санкциям организовать жизнь россиян безопасной, независимой от них. Воплотить эту независимость в жизнь можно, определив источники расходов, издержек, затрат и потерь, а если не удаётся некоторые из них устранить, то научиться минимизировать до заранее определённых пределов.

Цель статьи: на примере расчёта себестоимости товарной продукции растениеводческого сельскохозяйственного предприятия, функционирующего в ниже характеризуемых условиях, показать необходимость и возможность перехода от управления доходами к более эффективному управлению затратами, что основательно в условиях санкционных ограничений. Исследовать возможности применения системы контроллинга в расчёте на то, что хотя бы некоторым руководителям сельскохозяйственных производств товарной продукции удастся своевременно обнаружить неэффектив-

ные пути принятия управленческих решений и осуществить их правку.

Составляя годовой бюджет, сельхозпредприятие определяет, какую прибыль сможет получить. Специалисты предприятия, в основном, решают две задачи: каковы возможные цены на продукцию и каковы предельно допустимые затраты на её производство. Цена в данном случае является следствием спроса на произведённый продукт. Производитель может влиять лишь на затраты производства, качество, объёмы производимой продукции, её себестоимость, опережая по времени появление продукции различных производителей на рынке. При этом предприятию необходима серьёзная ценовая политика, основанная на хорошем знании ответов на вопросы:

1) какова ценность именно нашего продукта на рынке;

2) какие затраты может позволить себе сельхозпредприятие при существующих рыночных ценах на семена, удобрения, про-

травители и желанием получить определённый объём прибыли;

3) какой объём выращенной продукции обеспечит растениеводческому предприятию максимальные выгоды при условии, что многие семьи (землевладельцы типа дачников) сами себя полностью или частично обеспечивают экологически чистыми овощами и фруктами.

Неопровержимыми аргументами гибкой ценовой политики служат:

1) знания товароведения и таможенной экспертизы товаров;

2) знание конъюнктуры рынка (опережающий маркетинг);

3) анализ результатов ежемесячного бухгалтерского учёта и расчёт себестоимости;

4) ежемесячная оценка точки безубыточности и цены безубыточности.

Сельхозпредприятие ежегодно сталкивается с выбором альтернативных вариантов (перепахивать поле или сеять по стерне, применять пестициды или игнорировать) с целью обеспечения намеченных объёмов прибыли. При этом необходимо оценить преимущества одного варианта перед всеми существующими, рассчитав доходы и расходы предприятия по каждому из предложенных вариантов. Принимая решение, следует учитывать только те расходы и доходы будущего периода, которые зависят от данного решения. В расчёт должны приниматься только дополнительные (переменные) доходы и расходы, а неизменные (независимые) при выборе той или иной альтернативы, во внимание не берутся.

Например, обрезка и спил крупного дерева оценивается в 50 тыс. рублей, стрижка кончиков волос на голове женщины оценивается в 500 рублей, а цена 1 ц высококачественной пшеницы твёрдых (лучших) сортов составляет 4–5 тыс. рублей. При такой оценке полезности зерна сельское хозяйство обречено. Но если цены на пшеницу увеличить, то обречена половина населения. Поскольку и обрезка, и спил деревьев, и стрижки, и потребление хлеба неизбежны, то этим доказывается, что государственное регулирование цен внутри одной страны и необходимо, и достаточно. Конечно, 50 тыс. рублей за спил крупного дерева в черте города, охотно перечислят городские организации (при «отмывании денег»), но не собственники жилья, и не Управляющие компании ЖКХ. В то же время все россияне, хлеб хотят покупать дешево.

Во-первых, **рынок** в настоящее время относится к классу неорганизованной монополии на растениеводческую продукцию. Не наблюдается никакой уникальности этой монополии, ни привилегирован-

ности, предоставляемой государством, ни доминирующего положения на рынке, но она создаёт препятствие развитию конкуренции товаров отечественного растениеводства. Влияние этой монополии на потребителей выражается в росте потребительских цен. Однако учёные не занимаются исследованием того, почему наш современник превратился в хищника, отрезающего головы своим соплеменникам. Что могло оказать влияние на психику и нечеловеческое поведение людей? Возможно преобладание в потребляемой пище какого-то «зверина», генерируемого нитратами и протравителями?

В качестве участников рынка растениеводческой продукции выступают как зарегистрированные государством, так и не зарегистрированные посредники типа брокеров, дилеров, агентов и принципал. Продукция российского растениеводства ожидает получить от государства на территории России исключительные привилегии по продажам. Но какой бы необходимой для россиян она ни была, всякого рода привилегии приведут к вреду общественным интересам, развитию коррупции, откатам. Именно привилегиями питаются коррупционеры. Чем выше управленческая пирамида, тем значимее льготы, распространённые коррупция, размер взятки и отката. Лишение льгот, в том числе неприкосновенности, уменьшение числа уровней управления в пирамиде, значительно снизит коррупционность общества.

Целесообразнее заняться снижением издержек на производство продукции сельскохозяйственного отечественного растениеводства, повышением качества, совершенствованием технологий продаж. Производителям сельхозтоваров следует научиться продавать в течение процесса выборочного единичного созревания, мелкими и крупными партиями, непрерывно находясь в поисках своих выгодных покупателей, в первую очередь в точках наибольшей концентрации покупателей.

Можно сделать попытку узаконить организованную массовую доставку сельскохозяйственной продукции отечественного производства в северные районы, просить у РЖД индивидуальные скидки, у государства дотации, скидки налогообложения, вместо распространённых преференций, но эти лишь размножит коррупцию, взяточничество.

Во-вторых, **цены** некоторых импортных продуктов растениеводства ниже себестоимости отечественных аналогов. Но это очень мешает получению прибыли российским сельхозтоваропроизводителям.

Если же импортные цены окажутся ниже себестоимости российской продукции, то сельское хозяйство станет банкротом, следовательно, ориентиром получения при-

были является выявление факторов, могущих генерировать снижение себестоимости сельскохозяйственной продукции именно отечественного производства.

Таблица 1

Расчёт затрат на выращивание озимой пшеницы бригадами хозяйства при одинаковых природно-климатических условиях*

Наименование затрат	Бригада № 1		Бригада № 2		Бригада № 3		Бригада № 4	
	затраты		затраты		затраты		затраты	
	руб.	%	руб.	%	руб.	%	руб.	
З/плата	626374,00	8,65	743143,00	12,12	495783,00	9,52	781437,00	13,28
начисления на з/плату	148214,00	2,05	166727,00	2,72	113721,00	2,18	182088,00	3,09
з/плата гараж	15950,00	0,22	12030,00	0,20	9228,00	0,18	14715,00	0,25
начисления на з/плату	3824,00	0,05	2854,00	0,05	2167,00	0,04	3501,00	0,06
з/плата МТМ	12371,00	0,17	15681,00	0,26	15045,00	0,29	18732,00	0,32
начисления на з/плату	3336,00	0,05	4117,00	0,07	3678,00	0,07	4732,00	0,08
натуроплата	50995,08	0,70	38718,05	0,63	33233,81	0,64	65291,06	1,11
начисления на з/плату	11208,00	0,15	8427,00	0,14	7245,00	0,14	14295,00	0,24
тракторный парк	231472,40	3,20	166540,00	2,72	131338,00	2,52	144061,62	2,45
грузовой автотранспорт	47425,50	0,66	42982,50	0,70	22641,50	0,43	44597,50	0,76
автобусы	1428,00	0,02	1428,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
спецмашины	13713,00	0,19	16496,00	0,27	20554,00	0,39	12308,00	0,21
э/энергия	20234,00	0,28	11168,00	0,18	17913,00	0,34	13523,00	0,23
дизтопливо, к-во	64900,00	0,90	41052,00	0,67	29496,00	0,57	56765,00	0,96
Сумма	788674,00	10,90	550008,00	8,97	341938,00	6,56	655029,00	11,13
бензин, к-во	4960,00	0,07	4762,00	0,08	3337,00	0,06	3525,00	0,06
сумма	52117,25	0,72	50287,25	0,82	35859,25	0,69	38456,25	0,65
семена	353822,00	4,89	301968,00	4,92	239343,00	4,59	310466,40	5,28
удобрения	1943692,61	26,86	1455186,66	23,73	1787532,00	34,31	1272401,32	21,62
запчасти	694985,92	9,60	597714,44	9,75	440952,53	8,46	473580,01	8,05
счет 10/10	82,44	0,00	4793,63	0,08		0,00	146,52	0,00
счет 10/11	8792,00	0,12	17021,00	0,28	7242,74	0,14	3664,00	0,06
счет 60	59967,26	0,83	36221,77	0,59	29651,41	0,57	16907,20	0,29
амортизация	270050,31	3,73	175420,96	2,86	172142,83	3,30	302224,93	5,14
счет 25	98853,96	1,37	80913,11	1,32	64965,38	1,25	77900,67	1,32
счет 26	714789,20	9,88	599118,60	9,77	473677,40	9,09	570681,10	9,70
счет 76	995293,50	13,75	987149,60	16,10	711515,40	13,66	803836,70	13,66
ИТОГО, руб.	7237525,43	100,00	6131928,57	100,00	5210200,25	100,00	5884865,28	100,00
Чистый вес, ц	4208480,00		3633700,00		3029340,00		3441970,00	
Валовой сбор ц	4263580,00	к.п.д = 0,99	3764650,00	к.п.д = 0,97	3092620,00	к.п.д = 0,98	3535880,00	к.п.д = 0,97
Мертвые отходы ц	55100,00	1,0	42180,00	1,0	38420,00	1,0	58940,00	2,0
Себестоимость одного центнера чистого веса	172,0		168,7		171,9		171,0	
Площадь посевов, га	1209		1044		870,5		989,0	
Затраты на 1 га площади посевов	5986,37		5873,5		5985,3		5950,3	

Примечание. * Авторский расчет на основе фактических данных ЗАО «Рассвет».

Показатель «себестоимость сельскохозяйственной продукции» в России и за рубежом вычисляются разными методами. В российских сельхоз предприятиях себестоимость рассматривается как результат работы трудового коллектива. Влияние человеческого фактора на величину показателя «себестоимость» докажем на конкретном примере. Площадь посевов озимой пшеницы по ЗАО «Рассвет» 4112,5 га. Урожайность 34,8 ц/га. К счету 10 относят «Материалы» открыты субсчета: 10/10 инвентарь и хозяйственные принадлежности; 10/11 отклонение в стоимости материальных ценностей. Ведется по местам хранения материалов и отдельных их наименований по видам, сортам, размерам и т.п. Счет 60 – Расчеты с поставщиками и подрядчиками. Счет 25 – Общепроизводственные расходы. Счет 26 – Общехозяйственные расходы. Счет 76 – Расчеты с дебиторами и кредиторами. Мертвые отходы, образующиеся в процессе обмолота зерна – до сих пор не используются.

Для обоснования утверждения рассмотрим структуру себестоимости выращивания одних и тех же культур разными бригадами в одном и том же хозяйстве (табл. 1).

По совокупным затратам на выращивание озимой пшеницы (на зарплату, дизтопливо, бензин, удобрения и семена) наилучшие показатели в третьей бригаде. Наихудшие – во второй (расход бензина выше среднего по четырем бригадам); по подсолнечнику – наилучшие показатели в четвертой бригаде, а наихудшие – в первой (превышен расход затрат на удобрения) и третьей (превышен расход затрат на дизтопливо и бензин). Вторая бригада сэкономила на дизтопливе, бензине и удобрениях. Практически урожай собирают не более чем с 98,2% площади посевов. Расчеты показывают, что примерно 1,8% площади посевов не убирается вовсе. Человеческий фактор очевиден.

Трансакционные затраты в себестоимость продукции могут быть полностью

включены только после продаж, поскольку преимущественно там и возникают.

Одной из основных составляющих себестоимости является стоимость ГСМ, средний расход которых на один гектар составляет 50-60 л. Удобрения и протравители преимущественно иностранного производства, непомерно дорогие. Семена хотя и дорогие, но всхожесть составляет не 80%, как принято по ГОСТу, а 95%, хотя и ГМО, но обеспечивают устойчиво высокую урожайность, практически не достигаемую отечественными семенами.

Амортизация оборудования и ремонт в себестоимости составляют около 50% потому, что основные функционирующие фонды старше 40 лет. Себестоимость выращивания гороха, ярового ячменя и кукурузы значительно превышают себестоимость озимой пшеницы (дотационной).

Сельскохозяйственное растениеводство не может стать прибыльным, так как его доля затрат в цене выращиваемых культур составляет от 12% до 21%, а остальное – это цены поставщиков семян, удобрений, химикатов, техники, услуг по ее ремонту плюс установленные правительством различные налоги. Удельный вес заработной платы составляет всего 12%.

Таким образом, хотя затраты на производство отечественной пшеницы растут и перечень причин роста затрат в России и Европе тот же, но пропорции разные. Насколько при выращивании пшеницы россияне знатоки, настолько же не могут стать комбинаторами в торговле из-за отсутствия хранилищ. Транзакционные затраты большие. Европейцы умеют хранить пшеницу до момента встречи с покупателем, а отечественные сельхозпредприятия процесс выращивания пшеницы заканчивают сбором урожая, продают непосредственно с поля или заключают договора на ещё незрелый урожай, заранее, при закладке урожая по бартеру за удобрения, гербициды, пестициды, сельхозтехнику.

Таблица 2

Постоянные и переменные затраты в растениеводстве российского сельскохозяйственного предприятия, на 1 ц, %*

Наименование культуры	Затраты на выращивание культур растениеводства, %							
	по бригаде № 1		по бригаде № 2		по бригаде № 3		по бригаде № 4	
	пост.	перем.	пост.	перем.	пост.	перем.	пост.	перем.
Озимая пшеница	28,73	69,46	30,05	68,45	27,30	71,28	29,82	67,81
Подсолнечник	21,34	77,62	23,72	75,11	20,31	78,22	27,67	71,44
Кукуруза	19,36	79,29	18,16	79,67	16,06	82,25	19,75	77,11
Озимый ячмень	18,46	81,11	14,61	83,84	12,11	86,34	12,57	86,66
Яровой ячмень	20,89	76,06	20,39	77,22	19,25	77,80	23,44	75,04
Горох	7,62	90,38	8,83	89,56	6,62	91,22	17,74	81,86

Примечание. * Авторский расчет (без учёта расходов на натуроплату) на основе фактических данных.

Таблица 3

Себестоимость 1 ц продукции, руб/ц*

Наименование продукции	Себестоимость по бригадам				
	1	2	3	4	В среднем по хозяйству
Озимая пшеница	172,0	168,7	171,9	171,0	170,9
Озимый ячмень	140,18	213,42	202,30	155,42	177,83
Яровой ячмень	238,41	166,16	268,34	160,06	208,24
Горох	329,09	380,40	410,16	240,65	340,07
Кукуруза	168,35	179,76	207,75	143,36	174,80
Подсолнечник	200,55	204,21	236,74	178,07	204,89
	1248,58	1312,65	1497,19	1048,56	1276,73

Пр и м е ч а н и е . *Авторская разработка на основе фактических данных.

Таблица 4

Себестоимость производства зерна в условиях крупных хозяйств Центральной Европы (с 2008 года), руб./ц

№ п/п	Наименование объекта затрат	Стоимость	№ п/п	Наименование объекта затрат	Стоимость
1	Семена	3,4	13	Затраты на оплату труда	20,4
2	Удобрения	10,2	14	Здания: амортизация, %	5,1
3	Прочие затраты	6,46	15	Содержание, страховка	0,34
4	Проценты по оборотному капиталу	0,03	16	Аренда зданий	0
5	Прямые затраты	21,08	17	Затраты на здания	1,02
6	Зарплата, соц. отчисления	6,12	18	Затраты на сушку, хранение	3,06
7	Зарплата руководителя	1,36	19	Арендная плата	9,52
8	Аренда техники, услуги агросервиса	0,34	20	Страховые платежи, взнос в с/х плату, налог на землю, дороги, вода	2,04
9	Амортизация техники, проценты по заемному капиталу	5,1	21	Затраты на площади	11,56
10	Содержание техники, страховка	2,38	22	Затраты на контингенты поставки	0
11	ГСМ, электроэнергия	5,1	23	Общие затраты	1,7
12	Затраты на легковой автомобиль	0,34	24	Сумма затрат	116,65

Для того, чтобы расходы сельхозпроизводителей были прозрачными целесообразно строго отделять постоянные затраты от переменных. Например, в том же хозяйстве постоянные и переменные затраты на выращивание озимой пшеницы, подсолнечника, кукурузы, озимого и ярового ячменя представлены в табл. 2.

Анализ себестоимости одного центнера продукции по бригадам, выявил различия в «трудно уловимых» издержках (табл. 3).

Себестоимость 1 ц озимой пшеницы от 168,7 до 172,0 руб.; озимого ячменя – от 140,18 до 213,42 руб.; ярового ячменя – от 160,06 до 268,34 руб.; гороха – от 240,65 до 410,16 руб.; кукурузы – от 143,36 до 207,75 руб.; подсолнечника – от 178,07 до 236,74 руб. По результатам сопоставления на первом месте четвертая бригада.

Первая бригада увеличила себестоимость выращиваемых культур в 1,19 раза, вторая – в 1,25 раза, третья – в 1,42 раза по отношению к результатам по себестоимости четвертой бригады (при равных предположенных исходных условиях).

Аналогичная картина с урожайностью. Так, например, на озимой пшенице наивысший урожай получен в бригаде № 4 – 48,9 ц/га, а наименьший – 46,5 ц/га в первой бригаде. Это на 1,4 ц/га меньше, чем в среднем по хозяйству и на 2,4 ц/га меньше, чем в бригаде № 4. На озимом ячмене наивысший урожай получен также в бригаде № 4 – 34,1 ц/га – это на 3,6 ц/га выше среднего по хозяйству, а наименьший во второй бригаде – 26,3 ц/га – это на 4,2 ц/га меньше среднего по хозяйству и на 7,8 ц/га меньше четвертой бригады. На яровом ячмене наивысший

урожай получен также в бригаде №4 – 38 ц/га – это на 8 ц/га выше среднего по хозяйству, а наименьший в первой и третьей бригадах – 25,7 и 25,5 ц/га – это на 4,5 ц/га меньше среднего по хозяйству и на 12,5 ц/га меньше четвертой бригады. Поля бригад расположены рядом, условия одинаковые, а результаты отличаются на значительные величины. Такая же картина по другим культурам. Похожая картина по урожайности между отдельными полями. Кто поля засеял лучшими семенами, своевременно удобрял (полив не предусмотрен), тот получил выше урожайность с каждого гектара. По себестоимости производимой продукции, легко оценивать качество управления предприятием, его жизнеспособность.

Если россиянам считать себестоимость европейским методом, то она станет ещё больше, а рынок цены выравнивает. Выходит, что сельское хозяйство России, построенное на благодатной добротной почве, убыточно и виной тому является неумение считать затраты и убытки, управлять процессом, контролируя затраты.

Управление российским сельским хозяйством оценивается по доходам, а следовало бы по расходам, издержкам, затратам и потерям.

Калькуляционные статьи показателя «себестоимость» производства зерна и зернобобовых в крупных европейских фермерских хозяйствах, представлены на табл. 4.

В-третьих, земля и сельскохозяйственные объекты находятся в собственности разнообразных форм, а именно:

1) в российской собственности различают: государственную: федеральную и собственность субъектов РФ; муниципальную; частную; собственность российских граждан, постоянно проживающих за границей; собственность потребительской кооперации; собственность общественных и религиозных организаций и объединений;

2) иностранную собственность;

3) совместную российскую и иностранную собственность;

4) смешанную российскую собственность с долей государственной собственности: смешанную российскую собственность с долей федеральной собственности; смешанную российскую собственность с долей собственности субъектов РФ; смешанную российскую собственность с долями федеральной собственности и собственности субъектов РФ; иная смешанная российская собственность.

Такое разнообразие форм собственности порождает не только разнообразие цен, но и формирует новую дисциплину

банковских льгот и государственных дотаций. Требуется новый метод управления, а именно своевременное обнаружение затрат, ориентированных на покупные удобрения, протравители и им подобное. Государственное дотирование осуществлять по ранжированию расходов, издержек, затрат и потерь. Следует использовать всевозможные варианты производства удобрений животноводческого характера, эффективно используя солому, полосу, трию, листья и головки подсолнечника, другие отходы, сопутствующие производству зерновых, овощей (батву) и фруктов (заготовки листьев для зимнего содержания овец и коз), а также горьких листьев (ореховых, например) для закладки навозных ям, в качестве протравителей. Например, из 100% земельных угодий (пашню) для выращивания растениеводческой продукции выделять на луга и сенокосы (суходольные, заливные, заболоченные), пастбища (для выпаса животных, не используемые под сенокос и не являющиеся залежью) хотя бы 20% площади пашни и развивать животноводство. В качестве сопутствующего продукта появится удобрение, могущее снизить затраты на закупку удобрений за рубежом. Конечно, придётся вернуться к технологии севоменов полей, но здоровее станут россияне.

Немецкие предприниматели в Ростовской области подобрали для аренды: сельскохозяйственные угодья с учётом минимальной удалённости от железнодорожных пунктов и баз снабжения материально-техническими ресурсами, а также иных транспортных условий грузоперевозок, наиболее подходящих для отправки овощей в Германию. Однажды начав тепличное производство овощей на равнинном рельефе поля, экологически чистом выщелоченном, не нарушенном эрозией, чернозёме глубиной 80-85 см, несколько лет продолжают работу, гарантируя немцам экологическую чистоту растениеводческой продукции. По договору аренды угодий, 90% урожая бесплатно отправляли в Германию, и лишь 10% продавали в России. С тех пор, как европейцы перешли на новые технологии земледелия и экологически загрязнили почву в своих странах, выращивая ГМО-продукцию, они применяют методику вычисления обобщённого показателя «индекс технологических свойств земельных участков» – определяют бонитировку почв [1]. В России бонитировка¹ почв

¹ С 1934 года в СССР проводилась зоотехниками бонитировка сельскохозяйственных животных во всех племенных стадах. Методика разработана Госгруппом СССР.

применялась ещё до революции. Её производили земские учреждения, данные которых, использовались для налоговых целей. Современные россияне в управлении территориями недооценивают эту методику, поскольку сдают в аренду иностранцам экологически чистые угодья. «Хороший хозяин» региона предпочёл бы использовать такие угодья для пользы россиян. На самом деле в Южном Федеральном округе именно угодья с высоким индексом технологических свойств переданы в аренду иностранцам. На ком, в первую очередь, отразились санкции европейцев?

В-четвёртых, между продавцами сельхозпродукции и покупателями жестокую функцию выполняют **посредники**. Они, пользуясь ограниченностью знаний специалистов по управлению транзакционными затратами и, связанными с этим, потерями в сельском хозяйстве, берут на себя хозяйственную деятельность по продажам, оказывая влияние на цены, увеличивая, но присваивая выручку, уменьшая доход сельхозтоваропроизводителей. Режим контроллинга позволит выявить все звенья, повысит эффективность управления.

В-пятых, **коммунальные ресурсы**. На рынке создалась такая ситуация, что цены электроэнергетики, воды и газа, по которым сельхозпредприятия могут купить ресурс, значительно ниже той цены, по которой поставщики хотят этот ресурс продать, поскольку спрос высокий. Повышение цен на коммунальные ресурсы непременно влечёт повышение цен на товарную продукцию. Из-за чистой монополии цены и тарифы на электроэнергию, воду, газ продолжают расти, а вместе с ними повышается стоимость транспортных услуг автомобильным и железнодорожным транспортом.

В-шестых, транспортная деятельность стала ранжироваться в зависимости от **форм собственности на технику, технологию и управление**. От этого попала в зависимость даже страховка техники и грузов. Владелец транспортных средств от своего имени страхует и технику, и груз на всем протяжении пути. Это создаёт риски, убытки.

В разные периоды времени на российских предприятиях уже применялись различные формы контроля. Основными из них являлись: ревизия, технический контроль, госприёмка, система бездефектного труда, контроль исполнения распоряжений, автоматизированная система управления качеством производимой

продукции, автоматизированная система управления предприятием, общегосударственная автоматизированная система планирования и управления.

Во всех методиках контроля отсутствовала мотивация на то, «какую выгоду от контроля получит каждый работник организации». Не ощущая личную выгоду, даже будучи изначально заинтересованными, руководители сначала игнорировали контрольные мероприятия, а затем самоустраивались от их применения. Контрольная надстройка обладала крупными ошибками управленческого характера.

Выводы

1. Исходя из вышеизложенного, можно акцентировать внимание на том, что в сельскохозяйственном производстве в настоящее время следует развивать систему контроллинга, не как надстройку, а вмонтировать контроллинг в современную интегрированную систему комплексного управления, построенную на логике выводного знания и безопасности жизнедеятельности работников на всех уровнях организационной структуры. Система контроллинга позволяет выявлять мошенничество, хищение, воровство, приписки и тому подобное в деятельности сельскохозяйственного предприятия. Особенностью системы контроллинга является систематическая группировка затрат на отдельно постоянные и отдельно переменные. Управление бизнес-процессом осуществляется исключительно по переменным затратам. Проблема заключается в том, что даже для двух растениеводческих предприятий одинаковые статьи расходов могут быть разделены на постоянные и переменные многими способами. Это зависит от разных причин. В частности, существуют условно-постоянные издержки, которые могут зависеть от объёмов производства продукции, количества задействованных транспортных средств, мощности и машиномест, вида транспорта, но растут ступенчато, – соответственно требуется индивидуальный подход. Некорректно распределив косвенные переменные затраты по выращиваемым культурам, можно принять неправильное решение об эффективности той или иной деятельности. Таким образом, точность разнесения затрат может в ряде случаев качественно влиять на принятие стратегических решений сельскохозяйственного предприятия.

2. Сопоставив два метода управления, а именно с помощью контроллинга и от-

ественной калькуляции себестоимости можно вскрыть ряд других преимуществ.

Управление лишь переменными затратами, а постоянные расходы списывать только в конце года, приводит к новому виду управления – управлению убытками.

3. Концепция контроллинга эффективна, если выполняются два условия:

1) планирование прибыли осуществляется ежемесячно, а не раз в год.

2) управление прибылью осуществляется на основе расчёта сумм покрытия. На сельскохозяйственном предприятии легко определять суммы покрытия по каждой проданной культуре за год. Причём толь-

ко за год, а не за месяц, квартал, полугодие. Постоянные затраты на выращивание каждой культуры могут, из-за сезонности, варьировать из месяца в месяц. Следовательно, и среднегодовая прибыль окажется неравномерно распределённой.

4. Применение метода контроллинга в процессе продаж требует от исполнителей и контроллеров релевантных знаний, включая документационное сопровождение.

Список литературы

1. Бонитировка почв. Большой энциклопедический словарь. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: «Большая Российская энциклопедия»; СПб.: «Норинт», 2002. – 1456 с.

УДК332.1

**ИННОВАЦИОННАЯ АКТИВНОСТЬ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ:
ПРОБЛЕМЫ, ДИНАМИКА, ПЕРСПЕКТИВЫ****Гончарова Е.Б., Попова Я.В.***Камышинский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет», Камышин, e-mail: sun-e@list.ru*

В представленной статье было произведено исследование оценки инновационного развития Волгоградской области. Были показаны основные составляющие инновационного развития и представлена динамика показателей инновационной активности исследуемого региона. Возможности инновационного развития региона во многом зависят от конкретных задач, затрат на их исполнение, необходимых ресурсов и определенных навыков руководства как на уровне отдельно взятого предприятия, так и на уровне региона. Несмотря на серьезные усилия по созданию законодательной базы для внедрения инноваций в производство, поддержку научных центров, инновации недостаточно используются хозяйствующими субъектами. Наличие «идеальной» стратегии развития инновационного сектора в России является необходимым, но недостаточным условием. В настоящий момент необходимо сосредоточиться не на точечных инновациях как таковых, а на модернизации технологической базы.

Ключевые слова: инновации, инновационная деятельность, объекты интеллектуальной собственности**INNOVATIVE ACTIVITY OF THE VOLGOGRAD AREA:
PROBLEMS, DYNAMICS AND PROSPECTS****Goncharova E.B., Popova Y.V.***Kamyshin institute of technology (branch) Volgograd state technical university, Kamyshin, e-mail: sun-e@list.ru*

In the present paper was made assessment study of innovative development of the Volgograd region. There were shows the main components of the innovative development and shows the dynamics of indicators of innovation activity in the region under study. Features an innovative development of the region are highly dependent on the specific task, the cost of their implementation, necessary resources and specific management skills at the level of individual companies and at the level of the region. Despite serious efforts to establish a legal framework for the introduction of innovations in production, support for research centers, innovation, insufficient use of economic entities. The presence of an «ideal» strategy of development of the innovation sector in Russia is a necessary but not sufficient condition. At the moment, it is necessary to focus not on point innovation per se, but to the modernization of technological base.

Keywords: innovation, innovation, intellectual property

Термин «инновации» прочно вошел в лексикон политиков и бизнесменов. Он постоянно встречается в политических документах, названиях общественных дискуссий и научных конференций, на страницах печати, в выпусках электронных средств массовой информации.

Наша страна ставит перед собой довольно амбициозные задачи в плане резкого скачка вперед, учитывая сегодняшнее положение российской экономики. Ставка делается именно на инновации, без которых немислимо современное производство. России пора переходить от сырьевой экономики, существующей за счет экспорта нефти и газа к экономике, основанной на высокотехнологичных отраслях и инновациях.

Правительством Российской Федерации 8 декабря 2011 г. принята стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года (далее – Стратегия), разработанная на основе положений концепции долгосрочного социально-эконо-

мического развития Российской Федерации на период до 2020 года (далее – Концепция) в соответствии с Федеральным законом «О науке и государственной научно-технической политике» [3].

Стратегия призвана ответить на стоящие перед Россией вызовы и угрозы в сфере инновационного развития, определить цели, приоритеты и инструменты государственной инновационной политики. Кроме того, разработка Стратегии позволяет создать долгосрочные ориентиры развития субъектам инновационной деятельности, а также ориентиры финансирования сектора фундаментальной и прикладной науки и поддержки коммерциализации разработок.

Задачи посткризисного восстановления и ускорения перехода на инновационный путь развития придется решать в условиях увеличения масштабов внешних и внутренних вызовов, с которыми сталкивается Россия и которые требуют еще большей интенсификации усилий по решению на-

копленных в российской экономике и инновационной системе проблем. Стратегия, корректирует наиболее существенные недостатки инновационной политики прошлых лет, а также учитывает новые направления политики поддержки инноваций, сформированные в последние годы.

На сегодняшний день созданы основные элементы системы институтов развития в сфере инноваций, включающие Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере, венчурные фонды (с государственным участием через открытое акционерное общество «Российская венчурная компания»), федеральное государственное автономное учреждение «Российский фонд технологического развития», государственную корпорацию «Банк развития и внешнеэкономической деятельности (Внешэкономбанк)» и открытое акционерное общество «РОС-НАНО».

В отношении компаний с государственным участием формируется система поддержки разработки и реализации ими программ инновационного развития. Проведена значительная работа по совершенствованию правового режима инновационной деятельности – уже введены и продолжают вводиться соответствующие налоговые льготы. Принят и реализуется закон, разрешающий бюджетным учреждениям образования и науки создавать малые инновационные предприятия. Совершенствуется таможенное регулирование экспорта инновационной продукции.

Теме модернизации и инноваций уделяется большое внимание руководством страны. Создана Комиссия при Президенте Российской Федерации по модернизации и технологическому развитию экономики России. Определены государственные научно-технологические приоритеты, в рамках которых начато финансирование конкретных проектов.

Перейдем к цифрам, характеризующим развитие инноваций в экономике нашей страны на примере Волгоградской области. Прошедший год ознаменован вступлением в силу с 1 октября 2014 года Федерального закона от 12 марта 2014 года № 35-ФЗ «О внесении изменений в части первую, вторую и четвертую Гражданского кодекса Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации». Изменения, внесенные в часть четвертую Гражданского кодекса Российской Федерации (далее – Кодекс), касаются положений, регламентирующих процедуры предоставления правовой охраны результатам интеллектуальной деятель-

ности и средствам индивидуализации и государственной регистрации распоряжений исключительными правами на такие результаты, а также условия патентоспособности изобретений, полезных моделей. В частности, в части охраны полезных моделей новеллой законодательства является введение по существу проверочной экспертизы заявок на выдачу патента Российской Федерации на полезную модель. Важнейшие изменения Кодекса связаны с введением требования достаточности раскрытия сущности изобретения, полезной модели в соответствующей заявке в качестве основания для отказа в выдаче патента или опротестования выданного патента. В условиях действия обновленного законодательства упрощена процедура подачи заявки на выдачу патента на промышленный образец в связи с исключением представления перечня существенных признаков промышленного образца; упрощена процедура подачи заявлений на регистрацию распоряжений исключительными правами в связи с отменой требования представления соответствующего договора; введена процедура публикации отчета об информационном поиске по заявкам на изобретение; упорядочены правила исчисления процедурных сроков и т.д.

Подведем итоги деятельности Роспатента и подведомственного ему Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный институт промышленной собственности» (ФИПС). По итогам 2014 года Роспатент взаимодействует в рамках соглашений о сотрудничестве с 44 правительствами (администрациями) регионов Российской Федерации, а ФИПС сотрудничает на основании заключенных договоров с 47 региональными опорными (уполномоченными) организациями из 37 регионов России, в том числе с Волгоградской областью. Опорные организации в регионах, с которыми ФИПС заключены договоры о сотрудничестве в Волгоградской области – ФГКОУ ВПО «Волгоградская академия Министерства внутренних дел Российской Федерации» и Волгоградская торгово-промышленная палата [5].

Таким образом, доля, которую занимает ЮФО в общем количестве зарегистрированных объектов, не превышает трех процентов. Рассмотрим более подробно состояние инновационной активности организаций в Волгоградской области. Общие показатели развития инноваций по Волгоградской области формируются двумя городами областного подчинения – г. Волгоград и г. Волжский.

Таблица 1

Динамика данных Роспатента по федеральным округам [2]

Федеральный округ	Кол-во изобретений	Кол-во полезных моделей	Кол-во промышленных образцов	Кол-во баз данных	Кол-во программ для ЭВМ	Кол-во топологий интегральных микросхем	Общее кол-во зарегистрированных объектов
ЦФО	5277	1767	475	235	2075	177	10006
ЮФО	270	150	48	33	113	–	614
Волгоградская область	83	29	14	–	71	–	197
СЗФО	1265	472	130	53	511	4	2435
СКФО	80	71	6	–	107	–	264
ПФО	3547	1648	633	76	698	21	6623
УФО	1156	553	152	105	427	–	2393
СФО	1049	418	279	136	483	–	2365
ДФО	65	11	7	16	127	–	226
Итого	12709	5090	1730	4541	4541	202	24926
Доля ЮФО, %	2,12	2,95	2,77	0,73	2,49	–	2,46
Доля Волгоградской области, %	0,65	0,57	0,81	–	1,56	–	0,79

Сложившиеся в последние годы структурные приоритеты в видах инновационной деятельности в пользу приобретения машин и оборудования в определенной мере обусловили сравнительно низкий удельный вес организаций, осуществлявших инновационную деятельность в общем числе обследованных организаций инновационной активности.

В 2013 г. удельный вес организаций, осуществлявших инновационную деятельность во всех видах инноваций в целом, в общем числе обследованных организаций области, составил 8,1 % от общего количества обследованных организаций, увеличился по сравнению с 2012 г. на 1,0 процентных пункта (в 2012 г. – 7,1 %). При этом абсолютное число организаций, осуществлявших инновационную деятельность во всех видах инноваций в целом, тоже увеличилось – 61 из 753 обследованных организаций в 2013 г. (в 2012 г. – 51 из 714 обследованных).

Совокупные затраты на технологические инновации в масштабах области можно оценить, как незначительные – 6983,5 млн рублей (в 2012 г. – 6843,7 млн. рублей). Интенсивность инновационных технологических затрат промышленных производств, измеряемая их удельным весом в общем объеме отгруженных товаров, работ и услуг организаций, составила 0,8 % (в 2012 г. – 0,8 %). При этом в целом по области объем совершенных затрат на технологические инновации в среднем одной инновационно-активной в технологических инновациях организацией в 2013 г.

остаётся высоким – 127,0 млн рублей (в 2012 г. – 159,2 млн рублей). Одним из показателей эффективности инновационной деятельности является соотношение объёма отгруженных инновационных товаров, работ, услуг к затратам на технологические инновации. В 2013 г. это соотношение по промышленным производствам области равно 0,9, то есть на единицу затрат на технологические инновации пришлось 0,9 единицы объёма инновационной продукции, в 2012 г. эта величина составляла 0,6.

Институциональные изменения, происходившие в российской экономике в период осуществления рыночных реформ, повлекли за собой трансформацию структуры затрат на инновационную деятельность по источникам финансирования. Если до начала реформ финансирование инноваций находилось главным образом в ведении государственных структур, то в условиях рынка возросла роль внебюджетных источников.

В области в настоящее время из всех источников финансирования инновационной деятельности основными являются собственные средства организаций – 78,5 % затрат на технологические инновации (79,6 % – в 2012 г.). При этом начиная с 2012 г. растёт совокупная поддержка затрат на технологические инновации из бюджетов всех уровней. Так к 2013 г. она обеспечила 20,7 % общих затрат области на технологические инновации, в 2012 г. – 2,9 %, в 2011 г. – 1 %. Объем бюджетного финансирования в 2013 г. увеличился по сравнению с 2012 г. в 7,4 раза и составил в абсолютном объёме

1446,1 млн рублей, в 2012 г. – 195,2 млн рублей, в 2011 г. – 52,2 млн рублей. При этом объём бюджетного финансирования затрат на технологические инновации в 2013 г. из средств областного и местных бюджетов также увеличился до 2,7 млн рублей против 0,6 млн рублей в 2012 г. В целом по области объём кредитных и заёмных средств, используемых для финансирования инновационной деятельности уменьшился в 2013 г. в 21,6 раз по сравнению с 2012 г., составив в 2013 г. – 0,8% от объёма затрат на технологические инновации, в 2012 г. – 17,5%.

В целом по области объём отгруженных инновационных товаров собственного производства и выполненных работ, услуг, собственными силами всеми видами деятельности в целом по области увеличился в 2013 г. по сравнению с 2012 г. в 1,2 раза до 6317,1 млн рублей (в 2012 г. – 5298,9 млн. рублей). Соответственно увеличилась доля инновационных товаров, работ, услуг в общем объёме отгруженных товаров, работ и услуг обследованными организациями до 1,1% в 2013 г. (в 2012 г. – 0,9%).

Объём отгруженных промышленными производствами в 2013 г. инновационных товаров собственного производства и выполненных работ и услуг собственными силами, составивший в 2013 г. 4566,0 млн. рублей, распределяется на вновь внедрённые или подвергавшиеся значительным технологическим изменениям и на подвергавшиеся усовершенствованию в течение последних трёх лет, как и раньше, неравномерно, соответственно – 84,3% и 15,7%, в 2012 г. – 77,6% и 22,4%.

В табл. 2 приведены общие данные по поступлению патентных заявок и выдаче патентов в Волгоградской области за 2009–2013 гг. Увеличение наблюдается только по заявкам на полезные модели. В целом подача заявок уменьшилась на 11%. Больше

чем в два раза сократилось количество поданных заявок на выдачу патентов на промышленные образцы, выдача патентов на которые сократилась до минимума.

Среди факторов, препятствующих инновационной деятельности в течение последних трёх лет к основным или решающим организации назвали экономические факторы, такие как недостаток собственных денежных средств, высокая стоимость нововведений и недостаток финансовой поддержки со стороны государства и высокий экономический риск.

Недостаточность законодательных и нормативно-правовых документов, регулирующих и стимулирующих инновационную деятельность, отмечена в 2013 г. основными или решающими факторами в 4,4% обследованных организаций, в 2012 г. – в 5,2% обследованных организаций.

Жизненный цикл производства основного вида товаров, работ, услуг, имевших наибольший объём производства, то есть период, в течение которого осуществлялось производство этих товаров работ, услуг до момента их замены, или до начала выпуска новых либо значительно модифицированных товаров, работ, услуг (как инновационных, так и неинновационных) по данным 2013 г. указали 568 организаций, в 2012 г. – 533.

Жизненный цикл производства основного вида товаров, работ, услуг составил 1 год по данным 2013 г. в 13,7% организаций, указавших жизненный цикл, в 2012 г. – в 15,2% организаций. Жизненный цикл производства от 2 до 5 лет в 2013 г. имели 25,2% организаций, в 2012 г. – 25,5%. Жизненный цикл производства от 6 до 10 лет в 2013 г. назван в 23,2% организаций, в 2012 г. – в 23,8%. 18,5% организаций по данным 2013 г. выпускают товары без замены или модификации в течение 11-20 лет, в 2012 г. – 17,6% соответственно.

Таблица 2

Динамика поступлений патентных заявок и выдачи патентов на объекты интеллектуальной собственности, единиц [4]

Показатели	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	Темп прироста 2013 г. к 2009 г.
Подано заявок на выдачу патентов – всего	536	489	476	437	475	– 11,38
на изобретения	406	358	279	277	268	– 33,99
на полезные модели	114	123	169	151	201	76,32
на промышленные образцы	16	8	28	9	6	– 62,50
Выдано патентов – всего	501	366	433	380	406	– 18,96
на изобретения	376	258	271	243	230	– 38,83
на полезные модели	100	97	143	127	175	75,00
на промышленные образцы	25	11	19	10	1	– 96,00

Не подвергались изменениям или модификации более 20 лет товары, работы, услуги по данным 2013 г. в 109 организациях или в 19,2%, по данным 2012 г. в 95 организациях или в 17,9% организаций, указавших жизненный цикл производства [4].

По результатам проведённого обследования видно, что инновационная деятельность организаций области сравнительно невысока, хотя уровень инновационной активности повысился в 2013 г. до 8,1% за счёт организаций отрасли научных исследований и разработок. Сложившиеся в последние годы структурные приоритеты в видах и инновационной деятельности в пользу приобретения машин и оборудования в определенной мере обусловили сравнительно невысокий уровень инновационной активности.

Несмотря на серьезные усилия по созданию законодательной базы для внедрения инноваций в производство, поддержку научных центров, инновации недостаточно используются хозяйствующими субъектами. Наличие «идеальной» стратегии развития инновационного сектора в России является необходимым, но недостаточным условием. В настоящий момент необходимо сосредоточиться не на точечных инновациях как таковых, а на модернизации технологической базы. Для российской экономики важнее сейчас именно модернизация. Как внедрять инновации, если степень износа ОПФ в 2013 г. составила 48,2%, доля полностью изношенного оборудования – 14,6%, причем в такой стратегически важной для нашей страны сфере экономики как добыча

полезных ископаемых полностью изношена почти четверть оборудования.

По словам А. Шохина [1] если делать ставку только на инновации, процесс обновления экономики не сдвинется с места, он просто утонет в массе возникших проблем – это заводы, которые останутся, какими были – со своими ветхими корпусами, в которых, как прежде, выпускается отсталая продукция на старом оборудовании, выпускается неэффективно, с высокими издержками. В результате мы будем иметь дорогой, несовершенный, неконкурентоспособный товар. Невозможно стартовать к инновациям с немодернизированным, устаревшим, архаичным производством. Модернизация должна быть широкой базой инноваций.

Список литературы

1. Президент РСПП А.Н. Шохин: «Еще раз об инновациях и модернизации...» URL: // <http://www.i-russia.ru/all/articles/258/> (дата обращения 27.09.2015).
2. Статистика использования результатов интеллектуальной деятельности по федеральным округам РФ/ URL: <http://www.rupto.ru/opendata/7730176088-usingipfedreg> (дата обращения 28.09.2015).
3. Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 8 декабря 2011 г. № 2227-р) // ГАРАНТ.РУ. URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70006124/#ixzz3n5Bj3hMn> (дата обращения 29.09.2015).
4. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Волгоградской области. / Аналитический обзор. Инновационная активность организаций Волгоградской области в 2013 году. – Волгоград: Волгоград-стат, 2014. – 32 с.
5. Федеральная служба государственной статистики. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gks.ru/> (дата обращения 29.09.2015).

УДК 332.1:336.1

ПОНЯТИЕ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ФИНАНСОВ И РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ ИХ СТАНОВЛЕНИЯ В РОССИИ

Иванов П.А.

*Институт социально-экономических исследований Уфимского научного центра
Российской академии наук, Уфа, e-mail: cjufa84@rambler.ru*

В статье рассматривается понятие местных финансов России на современном этапе развития бюджетно-финансовой системы страны как многоаспектной категории, отражающей экономические, правовые, социальные и материальные взаимосвязи в обществе. Проведен ретроспективный анализ становления финансов местного самоуправления, что позволило выявить основные этапы (тенденции) развития системы бюджетных отношений на местном уровне со времен Древней Руси до настоящего времени. В результате выделено два крупных периода: протобюджетный (в России до 1645 г. и в мире в целом до XVI–XVII вв.), характеризующийся наличием определенных признаков бюджетообразования, и бюджетный, формирующийся в результате отделения государственной казны от собственности главы государства и введения систематизированного бюджетного планирования.

Ключевые слова: финансы, бюджет, налоги, местное самоуправление, ретроспектива

DEFINITION MUNICIPAL FINANCE AND RETROSPECTIVE ANALYSIS OF THEIR FORMATION IN RUSSIA

Ivanov P.A.

*Institute of Social and Economic Researches of Ufa Scientific Centre RAS, Ufa,
e-mail: cjufa84@rambler.ru*

The article discusses the definition of local finances Russia at the present stage of development of the fiscal system of the country as a multidimensional category, reflecting the economic, legal, social and material relationships in society. A retrospective analysis of the formation of local government finances, which revealed the main stages (trends) development of budgetary relations at the local level since the days of ancient Russia to date. As a result, allocated two major periods: the Protobudget (in Russia up to 1645 and in the whole world to the XVI–XVII centuries.), characterized by the presence of certain signs budget-forming and budget, which is formed as a result of separation from the state treasury, and the head of state ownership the introduction of systematic budget planning.

Keywords: finance, budget, tax, local government, retrospective

Роль и значение финансов в становлении местного самоуправления трудно переоценить. Местный бюджет – это ключевой элемент финансово-экономических основ местного самоуправления, отражающий общий уровень финансового состояния муниципальных образований (МО). Для лучшего понимания процесса формирования и исполнения местного бюджета необходимо рассмотреть определение данного понятия в бюджетном законодательстве, а также эволюционное развитие местных финансов в России.

Понятие и сущность местных финансов

Исходя из положений статьи 6 Бюджетного кодекса Российской Федерации (БК РФ) под бюджетом понимается форма образования и расходования денежных средств, предназначенных для финансового обеспечения задач и функций государства и местного самоуправления [1]. Согласно части 2 статьи 15 БК РФ бюджет МО (местный бюджет) предназначен для исполнения расходных обязательств МО. При этом, в статье 6 БК РФ под расходными обязательствами понимаются обусловленные законом, иным

нормативным правовым актом, договором или соглашением обязанности публично-правового образования (Российской Федерации, субъекта Российской Федерации, муниципального образования) или действующего от его имени казенного учреждения предоставить физическому или юридическому лицу, иному публично-правовому образованию, субъекту международного права средства из соответствующего бюджета. Это приводит к неоднозначной трактовке самого понятия местного бюджета, его предназначения.

В тоже время в более ранних редакциях БК РФ данное определение носило несколько иной характер. Например, в редакции БК РФ от 31.12.1999 г. под местным бюджетом понималась форма образования и расходования денежных средств, предназначенных для обеспечения задач и функций, отнесенных к предметам ведения местного самоуправления. В редакции от 29.12.2004 г. определение местного бюджета уже звучит как: форма образования и расходования денежных средств в расчете на финансовый год, предназначенных для исполнения расходных обязательств соответ-

ствующего муниципального образования. С 2007 г. действует текущее определение, данное в самом начале. Это свидетельствует об усилении финансовой централизации власти, снижении самостоятельности местных бюджетов в целом [4, с. 15]. Местный бюджет является нижним звеном бюджетной системы РФ, представляющая собой совокупность федерального бюджета, бюджетов субъектов РФ, местных бюджетов и бюджетов государственных внебюджетных фондов, основанная на экономических отношениях и государственном устройстве РФ, регулируемая законодательством РФ. В свою очередь, бюджетная система является частью финансовой системы страны. Иерархически финансовая система представлена на рисунке.

Местный бюджет, как и государственный, является многоаспектным понятием, которое следует рассматривать, как минимум, с 4 позиций: экономической, правовой, материальной и социальной. С экономической точки зрения местный бюджет представляет собой совокупность экономических (денежных) отношений, возникающих между участниками бюджетных отношений (муниципальным образованием и находящимися на его территории юридическими и физическими лицами) в процессе образования, планового распределения и использования централизованного фонда денежных средств.

Данные отношения формируются при концентрации в централизованном фонде денежных средств (в виде определенной части накоплений предприятий, организаций и части доходов населения), посредством

взимания налогов, сборов, пошлин, получения доходов от использования муниципального имущества и других неналоговых доходов, а также при последующем их распределении и использовании, обеспечивающем финансирование задач и функций местного самоуправления в интересах проживающего на его территории населения.

С юридической точки зрения местный бюджет является правовым актом, представленным в виде основного финансового плана МО, определяющим юридические права и обязанности участников бюджетных отношений по поводу образования, распределения и использования централизованного денежного фонда соответствующего МО. Права собственности на средства местного бюджета определены Гражданским кодексом РФ (ГК РФ). В соответствии пунктом 3 статьи 215 ГК РФ [3] средства местного бюджета и иное муниципальное имущество, не закрепленное за муниципальными предприятиями и учреждениями, составляют муниципальную казну соответствующего городского, сельского поселения или другого МО. Из этого следует, что собственником средств местного бюджета является не конкретный орган местного самоуправления, а МО в целом. На основании пункта 2 статьи 125 ГК РФ определенные органы местного самоуправления осуществляют от имени МО и в пределах своей компетенции, установленной актами, определяющими статус этих органов, реализацию имущественных и личных неимущественных прав и обязанностей в отношении переданной им муниципальной собственности.



Местный бюджет в структуре бюджетных и финансовых отношений

Материальный аспект местного бюджета выражается в количественной оценке доходной и расходной части централизованного фонда денежных средств, сформированного в пределах определенного МО и находящегося под управлением соответствующих органов местного самоуправления. При этом, материальная составляющая бюджета подвержена постоянным изменениям, проявляющаяся в виде динамики объема и структуры поступающих денежных средств, целевых статей и разделов расходов и т.д.

Помимо экономического, правового и материального аспектов местного бюджета необходимо также выделить социальный аспект, который заключается в том, что, во-первых, все бюджетные отношения происходят в общественной среде, между различными участниками, поэтому изначально являются общественными, социальными и, во-вторых, одной из целей распределения и использования бюджетных средств является перераспределение национального дохода, получаемого муниципальной казной, в пользу малоимущих слоев населения (льготы, субсидии), выравнивания социально-экономического положения территории. Таким образом, как сам бюджетный процесс, так и его конечные цели имеют социальную природу. Для лучшего понимания существующей системы бюджетных отношений на местном уровне необходимо рассмотреть истоки ее возникновения и основные этапы развития в России до настоящего времени.

Этапы развития бюджетных отношений на местном уровне

Исторически местное самоуправление существует с испокон веков, ведь еще до возникновения государств существовал общинно-родовой строй и даже до сих пор в некоторых странах (Швейцарии, Германии, Болгарии) общинами называют определенные уровни местного самоуправления. Финансы существуют со времен возникновения цивилизации, развития товарно-денежных отношений и необходимости поиска всеобщего эквивалента. Однако бюджетные отношения, в отличие от финансовых, появились гораздо позднее (в XVI – XVII вв.) в результате выделения государственной казны и ее отделения от собственности главы государства, а также с началом финансового планирования, т.е. определение сметы доходов и расходов государственного бюджета на определенный период.

Протобюджетный период

Тем не менее, определенная форма протобюджета, именуемая кормлением, при-

существовала еще в Древней Руси, в соответствии с которой представители князя на местах находились на содержании у местного населения в течение всего срока службы. Изначально кормление имело sporadicкий характер и собиралась в виде скота, мехов, меда, воска, продовольствия. Кроме того, собирались пошлины и штрафы: судебные (виры), дорожные (мыт), пошлина с брака (выводная куница) [5], за клеймение («пятнание») и продажу лошадей, аналог современного НДС (тамга), за взвешивание (весчие), за аренду торговых помещений (гостиное), за измерение (померное) и др. Начиная с XIII в. складывается система пошного обложения, где формой обложения являлись: соха, дым, двор, тягло. Помимо этого, в доход казны поступали таможенный, соляной, кабацкий и другие сборы. Окончательно пошное обложение укрепило с образованием Русского централизованного государства в XV в.

Тогда же в России начинает формироваться двухзвенная бюджетная система унитарного государства, включающая великокняжескую казну (бюджет государства) и местные бюджеты, которые складывались за счет княжеских (т.е. государственных) налогов и местных сборов соответственно. Однако такая форма государственного управления в итоге привела к произволу и злоупотреблению своей властью кормленщиками, которые были заинтересованы, прежде всего, в своем обогащении, а не в решении местных вопросов. В этой связи, с XV в. московские великие князья стали ограничивать доходы кормленщиков в рамках определенных установленных лимитов («кормленных») и уставных грамот. Важной вехой в развитии бюджетных отношений в России становится переход от натурального кормления к денежному, что только способствовало развитию коррупции и требовало проведения реформ.

В результате проведенной Иваном IV Грозным земской реформы 1555–1556 гг. система кормлений была упразднена. Тем не менее, изданный в 1555 г. указ об отмене кормлений применялся не сразу и не повсеместно. В исторических источниках случаи кормления упоминаются вплоть до конца XVI в. Согласно земской реформе вместо кормленщиков на местах назначались земские старосты, которые руководили земскими избами, творившими суды и собиравшими налоги. Сборы, шедшие ранее на содержание кормленщиков, были сведены в единый налог, уплачиваемый в казну («кормленный окуп»), размер которого менялся в зависимости от категории земель (дворянские, черные, дворцовые) и направ-

лялся на содержание земских изб и финансовое обеспечение местных мероприятий.

Бюджетный период

Первый в России бюджет, представленный как смета государственных доходов и расходов, был составлен в 1645 г. В XVI в. для сбора налогов были созданы специальные территориальные органы – чети. В середине XVI в. помимо прямых налогов в казну стали собирать и косвенные в виде винных откупов. К 1711 г. косвенные доходы давали до 40% всех доходов бюджета. В 1718 г. после проведения переписи мужского податного населения была введена подушная подать (не распространялась на дворянство, духовенство и чиновничество), которая увеличивала доходы казны на протяжении всего XVIII в. по мере развития торговли, роста производства и увеличения численности населения.

Утвердившаяся при Иване IV Грозном система приказного управления не позволяла концентрировать все бюджетные средства в едином органе, что осложняло их учет и способствовало растрате. Поэтому при Петре I были созданы 3 финансовых коллегии, в ведении которых находились все государственные финансы, что делало все финансовое управление централизованным. В результате проведения во времена Екатерины II губернской реформы 1775 г. была реорганизована система финансового управления в стране. Реформа способствовала в определенной мере децентрализации финансового управления, что позволяло создать финансовую опору властям в губерниях.

В 1864 г. в соответствии с Положением о губернских и уездных земских учреждениях в России были созданы органы местного самоуправления – земства. Для выполнения возложенных на земства функций формировались земские бюджеты, основным источником пополнения которых являлись существовавшие ранее и переданные земствам земские повинности и сборы. Земские повинности взимались независимо от уровня дохода плательщика и направлялись на финансирование целевых расходов. Основным доход (более 60% всех доходов местных бюджетов) приносили земские сборы [5] (земельный налог, налог на недвижимое имущество, промысловый патент). Кроме того, до четверти общих доходов бюджета составляли отчисления из государственного бюджета. Поскольку в России в начале XX в. двухзвенная бюджетная система унитарного государства существовала уже около 500 лет, то местные бюджеты не входили в состав государственного бюджета России.

Радикальные перемены произошли после Октябрьской революции 1917 г. Наполнение бюджетной системы налогами практически прекратилось из-за дезорганизации и фактической ликвидации органов государственного и местного управления. Тяжелое экономическое положение в стране вынуждало к переходу на строгую централизацию финансов, позволяющую обеспечить поступление средств в бюджет и их эффективное использование. Данный принцип в формировании финансовой политики стал определяющим в течение всего периода истории СССР, что оказывало влияние на роль местных финансов, которые то отделялись от государственного бюджета, то вновь входили в его состав. Окончательно бюджетная система СССР сформировалась с принятием Конституции 1936 г., наметившей курс на дальнейшее усиление централизации в финансовом управлении страной. В 1938 г. местные бюджеты окончательно вошли в состав государственного бюджета СССР. Такая структура бюджетной системы просуществовала до распада СССР в 1991 г.

В современной системе межбюджетных отношений выделяют следующие этапы [2]:

1. 1991 – 1993 гг. – формирование новой бюджетной системы государства, отделение местных бюджетов от государственного бюджета и установление, согласно Конституции 1993 г., местного самоуправления как самостоятельной ветви власти;

2. 1994 – 1998 гг. – реформирование межбюджетных отношений и закрепление основополагающих принципов бюджетного федерализма. Принятие закона о финансовых основах местного самоуправления, позволивший повысить предсказуемость образования доходов местных бюджетов путем закрепления за ними обязательных нормативов отчислений от важнейших федеральных налогов;

3. 1999 – 2001 гг. – реформирование межбюджетных отношений в части разграничения расходных полномочий и ответственности между органами власти и управления разных уровней, разграничение налоговых источников между уровнями бюджетной системы РФ, переход к единым правилам распределения финансовой помощи;

4. 2002 – 2005 гг. – систематизация бюджетного устройства РФ, четкая фиксация доходов, закрепленных за местными бюджетами, определение и совершенствование прозрачности механизмов их финансовой поддержки. Принятие федерального закона «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» [7], установившего общие правовые, территориальные, организационные и эко-

номические принципы организации местного самоуправления в РФ;

5. 2006 – 2008 г. – совершенствование межбюджетных отношений в области повышения качества управления муниципальными финансами, стимулирования местных бюджетов на увеличение своей доходной базы;

6. 2009 – 2013 г. – проведение комплекса мероприятий по сохранению сбалансированности местных бюджетов в условиях финансово-экономического кризиса, повышению эффективности межбюджетных отношений и качества управления муниципальными финансами в соответствии с [6];

7. 2014 г. – настоящее время – данный этап ознаменовался переходом на трехлетнее планирование бюджетов субъектов РФ и большинства местных бюджетов (при возврате в 2016 г. к однолетнему планированию федерального бюджета). Основные преобразования межбюджетных отношений заложены в [8] в части: завершения внедрения программно-целевых методов управления в бюджетный процесс, упорядочения структуры управления финансовыми ресурсами публично-правовых образований, направленности муниципального финансового контроля на оценку эффективности бюджетных расходов. Кроме того, особого внимания требует проблема поддержания долга субъектов РФ и МО на экономически безопасном уровне.

Выводы

Таким образом, рассмотрев понятие и основные этапы развития местных финансов, можно заключить, что местный бюджет является многоаспектной категорией (экономической, юридической, материальной, социальной), которая на протяжении длительного периода времени под воздействием реформ местного самоуправления, общих социально-экономических, политических процессов, протекавших в стране,

трансформировалась сначала от института кормления до первого государственного бюджета 1645 г. и затем от государственного бюджета 1863 г., впервые представившего подробную структуру доходов и расходов, до современного бюджета. Местный бюджет – это отражение степени самостоятельности местного самоуправления, эффективности управления местными финансами, влияющих на уровень социально-экономического развития территории.

Список литературы

1. Бюджетный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федер. закон Рос. Федерации от 31 июля 1998 года № 145-ФЗ. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
2. Варава А.Ю. Этапы становления системы межбюджетных отношений в Российской Федерации // Управление экономическими системами. Электронный научный журнал. – № 6. – 2014. – URL:<http://uecs.ru/finans-i-kredit/item/2938-2014-06-11-05-18-35> (дата обращения: 31.10.2015).
3. Гражданский кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федер. закон Рос. Федерации от 30 ноября 1994 года № 51-ФЗ. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
4. Инструментарий и технологии моделирования развития территориальных систем регионального и муниципального уровней: Монография / под ред. д-р экон. наук, проф. Д.А. Гайнанова. – Уфа: ИСЭИ УНЦ РАН, 2014. – 252 с.
5. История бюджетной системы России // Информационный бизнес портал: сайт. – URL:<http://www.market-pages.ru/budsys/8.html> (дата обращения: 30.10.2015).
6. Концепция межбюджетных отношений и организации бюджетного процесса в субъектах Российской Федерации и муниципальных образованиях до 2013 года [Электронный ресурс]: утв. распоряжением Правительства Рос. Федерации от 08 августа 2009 года № 1123-р. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
7. Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федер. закон Рос. Федерации от 06 октября 2003 года № 131-ФЗ. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
8. Федеральная государственная программа «Программа повышения эффективности управления общественными (государственными и муниципальными) финансами на период до 2018 года» [Электронный ресурс]: утв. распоряжением Правительства Рос. Федерации от 30 декабря 2013 года № 2593-р. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

УДК 338.24

НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ ИНСТИТУЦИОНАЛЬНОЙ СРЕДЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ В СФЕРЕ МАЛОГО И СРЕДНЕГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА

Лаврова Е.В.

ОУ ВО «Смоленский гуманитарный университет», Смоленск, e-mail: lavrova@sibe.ru

В статье рассмотрены проблемы в создании благоприятных условий развития предпринимательской инициативы и стимулирования инвестиционной активности, проанализирован вклад в экономику малых и средних предприятий Центрального федерального округа по субъектам Российской Федерации, выделены ограничивающие факторы развития сферы малого и среднего предпринимательства. Предложены направления совершенствования региональной институциональной среды инновационного развития и финансового обеспечения региональных программ поддержки малого и среднего предпринимательства.

Ключевые слова: малое и среднее предпринимательство, институциональная среда, инновационное развитие, региональные программы, финансовое обеспечение, венчурный фонд, экономическая безопасность

DIRECTIONS OF IMPROVEMENT OF THE REGIONAL INSTITUTIONAL ENVIRONMENT OF INNOVATIVE DEVELOPMENT IN THE SPHERE OF SMALL AND MEDIUM BUSINESSES

Lavrova E.V.

Smolensk University for Humanities, Smolensk, e-mail: lavrova@sibe.ru

In the article, the author discussed the problems in creating favorable conditions for the development of entrepreneurship initiative and stimulation of investment activity. The author has analyzed the contribution of small and medium enterprises in the economy of the Central Federal district on subjects of the Russian Federation identified the limiting factors of development of sphere of small and medium enterprises. The author has proposed directions for improvement of the regional institutional environment for innovative development and financial support of regional programs for small and medium-sized businesses.

Keywords: small and medium business, institutional environment, innovative development, regional programs, financial support, venture Fund, economic security

Стратегической целью социально-экономического развития России до 2020 года является достижение такого уровня экономического и социального развития, который соответствовал бы статусу России как ведущей мировой державы, занимающей передовые позиции в глобальной экономической конкуренции и обеспечивающей национальную безопасность и реализацию конституционных прав граждан [1]. Системное решение поставленной цели заключается в переходе российской экономики от экспортно-сырьевого типа развития к инновационному, социально ориентированному типу.

Переход к инновационному типу экономического развития требует создания максимально благоприятных условий развития предпринимательской инициативы и стимулирования инвестиционной активности. При этом, условиями развития инновационного потенциала и активизации бизнес-сообщества является обеспечение надежного уровня национальной безопасности и обороноспособности страны, включая экономическую безопасность.

Процесс перехода к инновационному типу экономического развития должен осуществляться одновременно с формированием и развитием системы соот-

ветствующих институтов. Именно институциональная среда определяет тип экономического роста, его качество и эффективность, является основой, определяющей устойчивость социально-экономического развития страны [2].

Таким образом, в настоящее время нет сомнений, что именно предпринимательская инициатива является одной из основных движущих сил экономического развития. Поддержка малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации в настоящее время выступает одной из важнейших задач государственной политики, ориентированной на формирование эффективной конкурентной экономики в целях повышения качества жизни населения. Состояние и динамика развития малого бизнеса являются важнейшими факторами экономического развития страны, поскольку малый бизнес выполняет весьма значимые социальные функции: предупреждение и снижение социальной напряженности, активизация личностного ресурса; развитие малого бизнеса способствует инновационному росту экономики, так как именно субъекты малого бизнеса являются наиболее активными «проводниками» инновационных преобразований.

Доля вклада в оборот малых и средних предприятий Центрального федерального округа по субъектам Российской Федерации, %

Субъект Российской Федерации	Средние предприятия				Малые предприятия			
	2010	2011	2012	2013	2010	2011	2012	2013
ЦФО	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Белгородская обл.	3,1	4,3	6,6	7,1	2,2	2,1	2,5	2,4
Брянская обл.	1,3	2,2	2,4	2,3	1,5	1,4	1,6	1,8
Владимирская обл.	2,2	3,8	4,3	4,0	2,3	1,5	1,9	2,0
Воронежская обл.	4,9	8,1	7,5	6,7	4,0	2,8	3,3	3,8
Ивановская обл.	1,7	2,7	2,2	2,2	1,8	1,4	2,0	2,1
Калужская обл.	1,8	1,5	2,1	2,9	1,7	1,6	1,9	2,0
Костромская обл.	1,1	1,3	2,0	1,5	1,0	0,8	0,9	1,0
Курская обл.	1,6	2,6	2,2	2,5	1,1	0,9	1,2	1,4
Липецкая обл.	1,9	2,5	2,2	2,2	1,8	1,5	1,8	2,0
Московская обл.	16,6	22,3	21,3	22,5	13,7	13,3	14,4	13,8
Орловская обл.	1,2	1,5	1,7	1,8	0,8	0,7	0,8	0,9
Рязанская обл.	1,9	3,9	3,9	3,0	1,7	1,5	1,9	1,9
Смоленская обл.	1,8	2,9	3,7	2,7	1,6	1,2	1,5	1,6
Тамбовская обл.	0,9	2,0	2,9	3,1	1,2	1,0	1,2	1,4
Тверская обл.	1,6	1,7	2,1	2,3	2,0	1,3	1,5	1,6
Тульская обл.	2,5	4,3	3,8	3,6	2,3	1,7	2,0	2,1
Ярославская обл.	3,3	5,1	4,4	3,9	2,6	1,9	3,0	2,5
г. Москва	50,5	27,5	24,6	25,9	56,6	63,6	56,8	55,9

Несмотря на то, что проблемам развития малого и среднего предпринимательства в течение длительного периода уделяется внимание, сложность и противоречивость процессов развития требует углубления исследований по различным аспектам его деятельности.

Поддержка малого и среднего предпринимательства как стратегического ресурса экономического роста особенно актуальна в регионах. Перед каждым регионом России стоит важнейшая задача – разработать стратегию развития и реализации предпринимательского потенциала как стратегического ресурса и внутреннего источника регионального экономического роста.

В течение последних лет в Смоленской области отмечаются положительные темпы развития малого и среднего предпринимательства. Однако вклад малых и средних предприятий Смоленского региона в экономику Центрального федерального округа пока незначителен и отстает от показателей других субъектов Российской Федерации (таблица).

По количеству малых и средних предприятий в расчете на 1 тыс. человек населения Смоленская область занимает в ЦФО четвертое место, однако по доле продукции, произведенной малыми и средними предприятиями, в общем объеме ВРП – лишь одиннадцатое место [5]. Дело в том, что сложившаяся на данный момент отраслевая структура малого и среднего предпринимательства

в Смоленской области свидетельствует о его преимущественном развитии в сфере оптовой и розничной торговли. Данные сферы деятельности обеспечивают занятостью треть всех занятых на предприятиях малого и среднего бизнеса. Однако поступления налогов от предприятий оптовой и розничной торговли не превышают 41% от общего объема налоговых поступлений от субъектов малого и среднего предпринимательства.

Таким образом, можно сделать вывод о недостаточной эффективности с точки зрения вклада в ВРП сложившейся в Смоленской области отраслевой структуры малого и среднего предпринимательства. Следовательно, действующие программы поддержки малого предпринимательства пока не дают необходимого эффекта для его развития и не оказывают должного влияния на экономику Смоленского региона.

Ограничивающими факторами развития сферы малого бизнеса являются многие виды ресурсов, в том числе: финансовые, кадровые, информационные и др. Содействие в выполнении данных ограниченных ресурсов и выступает одной из целей государственной поддержки малого и среднего предпринимательства, что требует привлечения значительных средств, которые не всегда имеются на региональном уровне. Недостаточность финансирования региональных программ определяется, прежде

всего, общей нехваткой средств в региональных бюджетах и неустойчивостью их доходной базы.

В современных условиях предлагаются следующие направления работы по финансовому обеспечению региональных программ поддержки малого предпринимательства:

– привлечение внебюджетных источников финансирования программ (таких как, например, государственно-частное партнерство);

– развитие финансовых инструментов для малого предпринимательства путем формирования системы гарантийных фондов и фондов венчурного финансирования, законодательного обеспечения микрофинансирования;

– большая интеграция в системы ресурсного обеспечения программ поддержки ресурсов нефинансового характера (таких как, например, имущественные отношения);

– усиление факторов поддержки в системе закупок для государственных и муниципальных нужд;

– введение бюджетирования, ориентированного на результат, в рамках управления финансами программ [3].

Необходимо в целом совершенствование методологии разработки региональных программ поддержки малого и среднего предпринимательства с учетом взаимосвязи с региональной стратегией социально-экономического развития. Следует перейти от разработки разрозненных программ поддержки малого бизнеса к комплексным программам его устойчивого и долговременного развития. Инструменты реализации разрабатываемых программ должны быть интегрированы в систему управления региональным народнохозяйственным комплексом и соответствовать приоритетным направлениям развития.

В целях повышения инновационного потенциала Смоленского региона, развития наукоемких производств и внедрения новых прогрессивных технологий предлагается в рамках государственно-частного партнерства сформировать региональный венчурный фонд.

Основными задачами Фонда должны стать [4]:

– поддержка инновационной деятельности, подготовка и освоение производства новых видов продукции и технологий;

– участие в формировании рынка научно-технической продукции;

– развитие приоритетных отраслей Смоленского региона;

– привлечение инвестиционного и венчурного капитала в инвестиционно-привлекательные проекты;

– участие в создании и инвестировании финансовых и инфраструктурных элементов венчурной индустрии.

Венчурный фонд аккумулирует инвестиционные средства для реализации инновационных проектов. Фонд осуществляет деятельность по поиску, отбору и подготовке инвестиционных проектов на разных стадиях развития с целью привлечения инвестиций, оказывает консультационную поддержку разработчикам инновационных проектов, сопровождение и последующий мониторинг.

Консолидация усилий власти и бизнеса в обозначенных направлениях позволят обеспечить ускоренный рост и развитие малого и среднего предпринимательства в регионах, что будет способствовать повышению уровня и качества жизни населения страны в целом.

Таким образом, в деле укрепления национальной экономики, необходимо эффективно управлять экономическими процессами путем правового регулирования хозяйственных отношений, в том числе через инновационную, инвестиционную, налоговую и кредитную политику, защиту экономических интересов отечественных предпринимателей на внешнем и внутреннем рынках.

Список литературы

1. Концепция долгосрочного социально-экономического развития РФ на период до 2020 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 17 ноября 2008 г. N 1662-р.
2. Кругчанкова К.А., Бухтиярова Т.И. Институциональная среда инновационного развития экономики региона // *Фундаментальные исследования*. – 2013. – № 6–6. – С. 1485–1492.
3. Лаврова Е.В. Совершенствование методологии разработки региональных программ поддержки малого и среднего предпринимательства как стратегического ресурса регионального экономического роста // *Наука и бизнес: пути развития*. – 2015. – № 6 (48). – С. 138–140.
4. Лаврова Е.В. Социально-экономические предпосылки необходимости формирования инвестиционных фондов в Смоленской области // В сборнике: «Инновации: Бизнес. Образование». Материалы международной научно-практической конференции. – Киров, 2014. – С. 42–48.
5. Малое и среднее предпринимательство в России. 2014: Стат. сб./ Росстат. – М., 2014. – 86 с.

УДК 001.89:37

ОЦЕНКА НАУЧНОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРЕПОДАВАТЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ

Мельникова Н.А.

Камышинский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет», Камышин, e-mail: ebuh@yandex.ru

Последние годы в России разработки в сфере кадровой политики нацелены на обеспечение использования работниками всего потенциала, всех возможностей для повышения эффективности труда, их заинтересованности в получении народом качественного образования. Необходимость развития научного потенциала преподавателя объективно приобретает все большую актуальность благодаря усложнению и постоянному расширению сферы образовательных услуг, появлению инновационных направлений обучения в ВУЗах, авторских педагогических систем и проектов, возрастающему уровню запросов социума, предъявляемых к педагогу. Анализ мировых тенденций развития общества свидетельствует о том, что основу научно-технического прогресса в XXI веке составляют инновационные процессы в образовании, характерными чертами которых являются: инновации, качество образовательных систем, включенность системы образования в региональные и глобальные образовательные системы на основе межкультурных коммуникаций и информационных технологий.

Ключевые слова: **научный потенциал, инновационный процесс, мотивация, качество образования**

EVALUATE THE SCIENTIFIC POTENTIAL OF A TEACHER IN THE CONDITIONS OF INNOVATIVE ECONOMY

Melnikova N.A.

Kamyshin technological Institute (branch) FGBOU VPO «Volgograd state technical University», Kamyshin, e-mail: ebuh@yandex.ru

Recent years in Russia, developments in the field of personnel policy aims to ensure that employees of all potential, all possibilities to increase the efficiency of work, their interest in receiving a quality education people. The need for the development of the scientific potential of a teacher to objectively becoming increasingly important due to the increasing complexity and continuous expansion of the scope of educational services, the emergence of innovative ways of learning in higher education, author's pedagogical systems and projects, increasing the level of social inquiries required of the teacher. The analysis of world tendencies of development of the society suggests that the basis of scientific and technological progress in the twenty-first century are innovative processes in education, characterized by: innovation, quality educational systems, inclusion of the education system in regional and global educational system on the basis of intercultural communications and information technology.

Keywords: **scientific potential, innovation process, motivation, the quality of education**

На современном этапе развития России образование, в его неразрывной, органичной связи с наукой, становится все более мощной движущей силой экономического роста, повышения эффективности и конкурентоспособности народного хозяйства, что делает его одним из важнейших факторов национальной безопасности и благосостояния страны, благополучия каждого гражданина. Таким образом, немаловажную роль играет повышение кадрового потенциала в образовательных учреждениях нашей страны.

Цель исследования – опираясь на анализ и обобщение научной литературы, эмпирические данные и на количественно-качественную характеристику педагогического персонала школы, провести оценку его потенциала для анализа обеспечения образовательных учреждений страны высококвалифицированными педагогами в условиях инновационной экономики.

Оценка научного потенциала преподавателя в условиях инновационной экономики

Современное состояние образования обычно характеризуется в первую очередь

с позиций недостаточности бюджетных средств, выделяемых государством для обеспечения функционирования данной сферы деятельности. В этих условиях все остальные проблемы, связанные с содержанием и качеством образования, доступностью качественного образования для различных слоев населения, более полным удовлетворением запросов учащихся, развитием связей с рынком труда и др., отодвигаются на второй, а то и на третий план. В настоящее время страна должна решать свои социальные и экономические проблемы не за счет экономики на общеобразовательной и профессиональной школе, а на основе ее опережающего развития, рассматриваемого как вложение средств в будущее страны, в котором участвуют государство и общество, предприятия и организации, граждане – то есть все заинтересованные в качественном образовании.

В этих условиях актуализируется необходимость построения и реализации образовательного процесса, создающего предпосылки для раскрытия потенциальных способностей каждого преподавателя ВУЗа, формирования у него готовности к воспри-

ятию, оценке и реализации педагогических инноваций. Существенными возможностями в решении указанных задач обладает научно-методическая деятельность.

Научно-методическая деятельность – инновационный процесс, в ходе которого происходят не отдельные, локальные, а существенные изменения типа образования, методов и форм организации, критериев оценки результатов личности студента и их ценностно-смыслового развития.

Для повышения научного потенциала преподавателя важное значение имеет не только государственная система повышения квалификации, но и его самообразование в системе научно-методической деятельности, реализуемой в ВУЗе.

Качество образования – совокупность потребительских свойств образовательных услуг, обеспечивающая возможность удовлетворения комплекса потребностей по всестороннему развитию личности обучаемых.

К показателям качества образования относятся потенциал, т.е. квалифицированный состав преподавательского коллектива, количество учащихся, наличие современной информационной и компьютерной базы, наличие собственных и методических разработок, наличие территории; показатель полезности труда (количество учебных планов, учебников, пособий).

Педагогический состав – одно из важнейших составляющих деятельности любого учебного заведения. Квалификация, возраст, состав, численность педагогов – все это в первую очередь сказывается на качестве образовательного процесса. Именно поэтому огромное внимание следует уделять подбору педагогического состава, его адаптации, созданию условий для профессионального и личностного роста.

Мотивация привлечения сотрудника в разных ситуациях неодинакова и зависит от того, кто в ком больше заинтересован: педагог, ищущий на работу, или учебное заведение – в специалисте. Факторы, мотивации привлечения, как правило, включают:

- размер заработной платы, наличие премий и доплат;
- должность, круг полномочий и ответственности, возможность карьерного продвижения;
- наличие корпоративной инфраструктуры (столовой, транспорта, средств связи и т.д.);
- местоположение учреждения, состояние рабочего места;
- личные и деловые качества руководителя;
- корпоративная культура, соблюдение трудовых норм, законопослушность и пр.

У каждой категории работников свои приоритеты: так, для заслуженных педагогов более значимы два последних фактора, для начинающих – материальное вознаграждение и возможность карьерного продвижения.

Несомненно, в процессе трудовой деятельности компетентность педагога повышается: он приобретает дополнительные знания, опыт, способствуя тем самым и качеству образования. Это – закон роста компетентности. Если руководитель игнорирует такую закономерность, сотрудник подыскивает новое место, позволяющее ему реализовать свои возросшие умения. Что и наблюдается в учебных заведениях.

Каждый руководитель сталкивается в своей деятельности с тем, что любой фактор, вовлекаемый в процесс обучения, должен быть оплачен или материально промотивирован. С одной стороны, оплата должна компенсировать расход физических и интеллектуальных сил работника, с другой стороны, работник не должен чувствовать себя ущербным, сравнивая оплату своего труда с оплатой аналогичного труда в том же учреждении.

Сегодняшние экономические условия требуют от людей мобильности, способности быстро реагировать на изменяющиеся условия рынка, при необходимости рисковать. Коснулась эта проблема и сферы образования. Так, например, преподавателям нашего ВУЗа был задан вопрос: «Способны ли Вы пойти на определенный риск при реорганизации учебного заведения (потеря работы, уменьшение зарплаты), чтобы в дальнейшем иметь какие-либо преимущества и выгоды?» Наибольшее количество опрошенных допускает такую возможность, но при условии минимального риска (40%); многие хотели бы оставить все по старому (30%) или вообще затруднились ответить (20%). И только 10% согласны рисковать без гарантий при условии высоких ставок.

Что касается мотивов трудовой деятельности, в последнее время наблюдается резкое возрастание доли работников, для которых труд является лишь инструментальной ценностью, то есть источником средств существования. Такие мотивы труда, как «интерес к работе как таковой», «интерес к работе, сочетаемой с другими увлечениями» и т.п. оттеснены на второй план. В таблице приведен краткий анализ опроса преподавателей ВУЗа по отношению к мотивам их трудовой деятельности.

Одна из основных задач повышения научного потенциала преподавателя – активизация инновационных процессов в данном учебном заведении. Каждый педагог

должен быть заинтересован и мотивирован к использованию современных и перспективных новшеств в сфере образования. Одним из перспективных направлений в образовательных инновациях является активное внедрение в образовательный процесс элементов информационно-компьютерных технологий.

Мотивы трудовой деятельности (в %)

Мотив трудовой деятельности	Результат
Работа важна и интересна сама по себе независимо от оплаты	25,2%
Работа как источник получения средств к существованию	67,2%
Работа – неприятная обязанность	1,9%
Затрудняюсь ответить	5,7%

Преподаватель, смотивированный на применение информационно-компьютерных технологий будет стимулировать студентов к их использованию в образовательном процессе:

1. Оформление работ в электронном виде.
2. Создание презентаций, сайтов и т.д.
3. Участие в Интернет-конференциях, конкурсах.
4. Создание учебных предметных тестов.
5. Использование Интернет-ресурсов для подготовки домашних заданий.
6. Использование технологий дистанционного обучения.

Внедрение стимулирующих технологий по развитию мотивации преподавателей позволит:

- 1) повысить их мотивацию к качественному выполнению своих основных и дополнительных обязанностей;
- 2) повысить удовлетворенность своим трудом;
- 3) повысить их инновационную активность, а также стимулировать их стремление к внедрению образовательных инноваций в учебный процесс.

Заключение

На протяжении многих лет основными характеристиками отечественной системы образования были универсальность, до-

ступность и бесплатность. В ряде сфер российские специалисты и в настоящее время вызывают неизменный интерес со стороны зарубежных работодателей, а иностранные граждане приезжают в Россию для получения образования. Однако социально-экономическая нестабильность, а также сокращение финансирования образования не могут не сказаться на самом главном уровне образования. Тем не менее, педагоги в образовательных учреждениях стремятся повышать свои профессиональные знания, внедрять различные нововведения в учебный процесс, что в целом повышает кадровый потенциал организации.

Таким образом, повышение научного потенциала преподавателя как условия его профессионального развития является объективным звеном в инновационной деятельности ВУЗа для создания условий для непрерывного повышения профессионального и этического уровня педагогов.

Разработка и апробация теоретических и организационных основ повышения научного потенциала преподавателя направлены на повышение качества образования, соответствующего «вызовам времени».

Список литературы

1. Акимова Л.В. Образовательный процесс и инновационные технологии / Л.В. Акимова, Е.Н. Дайняк, М.А. Седина // Наука – образованию, производству, экономике: материалы 12-й Международной научно-технической конференции: в 4 т. / [редкол.: Б.М. Хрусталева, Ф.А. Романюк, А.С. Калининченко]. – Минск, 2014. – Т. 4. – С. 277.
2. Вайнилович Э.Г. Инновационные технологии развития персонала / Э.Г. Вайнилович // Наука – образованию, производству, экономике: материалы 12-й Международной научно-технической конференции: в 4 т. / [редкол.: Б.М. Хрусталева, Ф.А. Романюк, А.С. Калининченко]. – Минск, 2014. – Т. 4. – С. 44.
3. Ким Д.В. Современные тенденции управления персоналом в интересах инновационного развития хозяйствующих субъектов / Д.В. Ким // Экономика и управление. – 2015. – № 6. – С. 69–73.
4. Ляхевич А.Г. Обеспечение защищенности инноваций в условиях усиления конкуренции / А.Г. Ляхевич // Наука – образованию, производству, экономике: материалы 12-й Международной научно-технической конференции: в 4 т. / [редкол.: Б.М. Хрусталева, Ф.А. Романюк, А.С. Калининченко]. – Минск, 2014. – Т. 4. – С. 93.
5. Румянцев А.А. Научно-инновационное пространство макрорегиона: перспективы инновационного развития территорий / А.А. Румянцев // Проблемы прогнозирования. – 2015. – № 4. – С. 85–95.

УДК 379.85

МЕЖСТРАНОВОЙ АНАЛИЗ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ТУРИСТСКОЙ ОТРАСЛИ

Мищенко Я.В.

ФГБОУ ВО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса», Владивосток,
e-mail: yanamishchenko@mail.ru

В связи с развитием мирового туризма в статье рассмотрены наиболее популярные туристические направления в мире, приведен рейтинг стран по доходам и расходам от туризма, выявлены лидеры. Дано описание понятия индекс конкурентоспособности путешествий и туризма, указаны факторы его определяющие, показана его структура. Приведен рейтинг стран по индексу конкурентоспособности путешествий и туризма, описана позиция России в данном рейтинге. Выявлены причины положения регионов в той или иной позиции рейтинга. Определены основные тенденции туристской отрасли в мире. При написании статьи были использованы официальные данные Всемирной организации по туризму и Всемирного экономического форума.

Ключевые слова: туризм, рейтинг, индекс конкурентоспособности путешествий и туризма, Всемирная организация по туризму, Всемирный экономический форум, статистика

INTERCOUNTRY ANALYSIS OF TOURISM SECTOR COMPETITIVENESS

Mischenko Y.V.

Vladivostok State University of Economics and Service, Vladivostok, e-mail: yanamishchenko@mail.ru

Due to the development of world tourism in the article the most popular tourism directions in the world are considered, the rating of the countries according to the income and expenses from tourism is given, leaders are revealed. The description of concept the Travel and Tourism Competitiveness Index is given, the factors defining it are specified, its structure is shown. The rating of the countries on Travel and Tourism Competitiveness Index is given, the position of Russia in this rating is described. The reasons of regions position in the rating are established. The main tendencies of the world tourism sector are defined. The article is based on the official data of United Nations World Tourism Organization and World economic forum.

Keywords: tourism, rating, Travel and Tourism Competitiveness Index, United Nations World Tourism Organization, World Economic Forum, statistics

В настоящее время мировой туризм развивается высокими темпами, растет туристский поток, открываются различные новые туристические направления, при этом остаются востребованными широко известные туры.

И въездной, и выездной туризм представляют собой перспективные направления деятельности [1, с. 12]. Для эффективного развития туристской отрасли необходимо рассмотреть, какие факторы влияют на популярность стран в туристическом отношении, выявить основные тенденции туристского сектора, определить, что привлекает туриста в том или ином направлении, а что, наоборот, препятствует и сдерживает его, установить какие проблемы должны быть решены в этом случае.

Цель исследования – выявить основные тенденции туристской отрасли в государствах мира, определить факторы, влияющие на конкурентоспособность сектора туризма.

Материалы и методы исследования

Объектом исследования является конкурентоспособность различных туристических направлений. В работе использован описательный метод, а также

метод синтеза, сбора статистической информации и анализа представленных данных.

Результаты исследования и их обсуждение

В 2014 г. количество прибывших туристов по всему миру составило 1,133 млрд. с ростом 4,3% по сравнению с 1,087 млрд. туристов в 2013 г. [6].

Самые популярные международные туристические направления 2014 г. и количество посетивших самые привлекательные для туристов страны показано в табл. 1, а также отражено изменение количества туристов по сравнению с предшествующими годами.

Доходы от туризма выросли до 1,245 млрд. долл. США в 2014 г., что больше 2013 г. на 3,7%. В табл. 2 приведены страны-лидеры по денежным поступлениям от туризма. Безусловным лидером являются США.

В табл. 3 представлены страны, совершившие наибольшие траты, связанные с туризмом, лидирующую позицию занимает Китай.

Индекс конкурентоспособности путешествий и туризма (ТТСИ) был разработан Всемирным экономическим форумом. Ин-

декс конкурентоспособности путешествий и туризма составляется каждые два года и охватывает 141 страну. При его подготовке используется комбинация данных из общедоступных источников и информации от международных организаций и экспертов в области путешествий и туризма. Содержащийся в докладе межстрановой анализ факторов конкурентоспособности секторов туризма и путешествий даёт информацию для сравнений, полезную при принятии решений бизнесом и ценную

для правительства, стремящегося совершенствовать условия для сектора путешествий и туризма. Исследование содержит подробные профили каждой из экономик, фигурирующих в исследовании, включающие детализацию итогового положения в рейтинге, а также представляющие собой руководство по ключевым конкурентным преимуществам и недостаткам [3]. Рисунок показывает факторы, определяющие индекс конкурентоспособности путешествий и туризма [5].

Таблица 1

Наиболее популярные международные туристические направления в мире в 2014 г.

Место	Страна	Регион	Кол-во прибывших туристов в 2014 г., млн. чел.	Кол-во прибывших туристов в 2013 г., млн. чел.	Изменение (2014 г. к 2013 г.), %	Изменение (2013 г. к 2012 г.), %
1	Франция	Европа	83,7	83,6	0,1	2,0
2	США	Северная Америка	74,8	70,0	6,9	5,0
3	Испания	Европа	65,0	60,7	7,1	5,6
4	Китай	Азия	55,6	55,7	-0,2	-3,5
5	Италия	Европа	48,6	47,7	1,9	2,9
6	Турция	Европа	39,8	37,8	5,3	5,9
7	Германия	Европа	33,0	31,5	4,8	3,7
8	Великобритания	Европа	32,6	31,1	4,8	6,1
9	Россия	Европа	29,8	28,4	4,9	10,2
10	Мексика	Северная Америка	29,1	24,2	20,2	3,2

Источник: [6].

Таблица 2

Страны-лидеры по доходам от туризма в 2014 г.

Место	Страна	Регион	Доход от туризма в 2014 г., млрд. долл.	Доход от туризма в 2013 г., млрд. долл.	Изменение (2014 г. к 2013 г.), %	Изменение (2013 г. к 2012 г.), %
1	США	Северная Америка	177,2	172,9	2,49	7,0
2	Испания	Европа	65,2	62,6	4,15	7,6
3	Китай	Азия	56,9	51,7	10,06	3,3
4	Франция	Европа	55,4	56,7	-2,29	5,6
5	Макао	Азия	50,8	51,8	-1,93	18,1
6	Италия	Европа	45,5	43,9	3,64	6,6
7	Великобритания	Европа	45,3	41,0	10,49	12,1
8	Германия	Европа	43,3	41,3	4,84	8,2
9	Таиланд	Азия	38,4	41,8	-8,13	23,4
10	Гонконг	Азия	38,4	38,9	-1,29	17,7

Источник: [6].

Таблица 3

Страны-лидеры по расходам на туризм в 2014 г.

Место	Страна	Регион	Расход на туризм в 2014 г., млрд. долл.	Расход на туризм в 2013 г., млрд. долл.	Доля рынка, %	Изменение (2014 г. к 2013 г.), %
1	Китай	Азия	164,9	128,6	13,2	28,23
2	США	Северная Америка	110,8	104,1	8,9	6,44
3	Германия	Европа	92,2	91,4	7,4	0,88
4	Великобритания	Европа	57,6	52,7	4,6	9,30
5	Россия	Европа	50,4	53,5	4,0	- 5,79
6	Франция	Европа	47,8	42,9	3,8	11,42
7	Канада	Северная Америка	33,8	35,2	2,7	- 3,98
8	Италия	Европа	28,8	27,0	2,3	6,67
9	Австралия	Океания	26,3	28,6	2,1	- 8,04
10	Бразилия	Южная Америка	25,6	25,0	2,1	2,40

Источник: [6].



Структура индекса конкурентоспособности путешествий и туризма

Табл. 4 показывает, что в этом году мировым лидером в секторе путешествий и туризма является Испания. За ней следуют Франция, Германия, США, Великобритания, Швейцария, Австралия, Италия, Япония и Канада. Все вместе они составляют десятку лидеров рейтинга конкурентоспособности путешествий и туризма. Предыдущее издание рейтинга относится к 2013 г. [2]. За это время среди десятки лидирующих стран Испания улучшила своё положение, поднявшись с 4 на 1 место, в то время как Швейцария, будучи лидером пре-

дыдущего рейтинга, напротив, опустилась с 1 на 6 позицию. Своё положение также значительно улучшила Франция, поднявшись в рейтинге с 7 на 2 место. Австрия – единственная страна из первой десятки предыдущего рейтинга, которая существенно ухудшила свои позиции, опустившись с 3 на 12 место.

Россия в этом году занимает 45 строчку в рейтинге, поднявшись на 18 позиций по сравнению с 2013 г. Из факторов конкурентоспособности, по которым в отчете оцениваются страны, сильными сторонами России

являются богатые природные и культурные ресурсы, а также инфраструктура воздушного транспорта и телекоммуникационная инфраструктура. При этом туристические предложения в России становятся значительно более конкурентоспособными по цене благодаря значительному снижению курса рубля. В свою очередь, значительное негативное влияние оказывает качество инфраструктуры наземного и водного транспорта, неблагоприятный деловой климат и все еще низкий уровень международной открытости, в частности в области визовых требований для туристов из других стран. Предусмотренная законом система мер как публично-правового, так и частно-правового характера в целом направлена на наиболее эффективное обеспечение безопасности туризма [4, с. 11]. Среду регулирования сектора путешествий и туризма в России эксперты охарактеризовали как в целом неблагоприятную.

Если говорить о результатах по регионам, то Европа занимает шесть мест из топ-10, и она продолжает удерживать наивысшие позиции в рейтинге благодаря туристическому сервису мирового класса, высокому уровню здоровья и гигиены, и особенно благодаря Шенгенской зоне, дающей высокую степень международной открытости и интеграции. Однако все еще остаются некоторые проблемы в этом регионе – не все европейские страны имеют

культурные ресурсы, которыми знаменита Европа; не отдают приоритет туризму, отвечая новым тенденциям; не содействуют развитию динамичной деловой среды, избегая бюрократию.

Что касается Северной и Южной Америки, то после США (4 место) и Канады (10 место) следуют Бразилия (28 место), Мексика (30 место) и Панама (34 место). В регионе существуют совершенно разные проблемы: в Северной Америке помощь туристам, ценовая конкурентоспособность и постоянная модернизация инфраструктуры являются главными приоритетами. В Южной Америке неразвитость инфраструктуры, вопросы безопасности и бизнес-среды – основные препятствия отрасли.

Лидерами Азиатско-Тихоокеанского региона являются развитые страны: Австралия (7 место), Япония (9 место), Сингапур (11 место), Гонконг (13 место) и Новая Зеландия (16 место). Однако наибольшее количество туристов прибывает в Северо-Восточную Азию благодаря ценовой конкурентоспособности и росту количества туристов из среднего класса. Сотрудничество в сфере визового режима могло бы ускорить развитие туризма, однако для инвестиций также необходимы развитые средства связи, инфраструктура и защита хотя и богатых, но исчерпаемых природных ресурсов.

Таблица 4

Рейтинг стран по индексу конкурентоспособности путешествий и туризма в 2015 г.

Место	Страна	Индекс конкурентоспособности путешествий и туризма
1	Испания	5,31
2	Франция	5,24
3	Германия	5,22
4	США	5,12
5	Великобритания	5,12
6	Швейцария	4,99
7	Австралия	4,98
8	Италия	4,98
9	Япония	4,94
10	Канада	4,92
11	Сингапур	4,86
12	Австрия	4,82
13	Гонконг	4,68
14	Нидерланды	4,67
15	Португалия	4,64
16	Новая Зеландия	4,64
17	Китай	4,54
18	Исландия	4,54
19	Ирландия	4,53
20	Норвегия	4,52

Источник: [5].

В регионе Ближнего Востока и Северной Африки лидируют Объединенные Арабские Эмираты, занимая 24 место в общем рейтинге стран, за ними следуют Катар (43 место), Бахрейн (60 место), Марокко (62 место) и Саудовская Аравия (64 место). Большинство стран этого региона конкурентоспособны и некоторые из них сумели значительно развить туристскую отрасль в последние годы. Однако опасения по поводу безопасности ограничило прибытие туристов, даже несмотря на то, что курорты в этих странах располагаются далеко от опасных областей. Необходимо увеличение международной открытости и улучшение среды.

В субсахарской Африке лидером выступает ЮАР (48 место), наиболее конкурентоспособные экономики в этом регионе – Сейшелы (54 место), Маврикий (56 место), Намибия (70 место) и Кения (78 место). Многие страны региона работают над политической открытостью и визовым режимом. Необходимо решить проблемы инфраструктуры, здоровья и гигиены, чтобы раскрыть весь туристский потенциал, также приоритетами для многих стран являются улучшение бизнес-среды и предотвращение истощения природных ресурсов [5].

Выводы

1. Туристская отрасль продолжает расти быстрее, чем мировая экономика в целом. Анализ показывает, что кризис практически не отразился на международных рейсах.

2. Страны с наибольшим индексом конкурентоспособности путешествий и туризма – это те страны, которые в максимальной

степени отвечают новым веяниям: увеличивающийся спрос на туристские услуги развивающихся стран; отличающиеся предпочтения туристов пенсионного возраста и молодых туристов; важность интернет-услуг, особенно в мобильных приложениях.

3. Развитие туристского сектора увеличивает возможности и социальную выгоду для всех стран, несмотря на их благосостояние. Развитый туристский сектор обеспечивает рабочие места и профессиональные навыки ее жителям.

4. Отрасль путешествий и туризма комплексна, она требует государственной координации и сотрудничества многих предприятий, часто разных стран.

Список литературы

1. Алексеенко А.П. Сравнительный анализ правового регулирования привлечения ПИИ в сферу туризма в России и КНР // Туризм: право и экономика. – 2013. – № 3. – С. 11–14.
2. Всемирный экономический форум: Рейтинг стран мира по уровню конкурентоспособности путешествий и туризма в 2013 году. [Электронный ресурс] // Центр гуманитарных технологий. – 07.03.2013. URL: <http://gtmarket.ru/news/2013/03/07/5520> (дата обращения: 29.10.2015).
3. Всемирный экономический форум: Рейтинг стран мира по уровню конкурентоспособности путешествий и туризма в 2015 году. [Электронный ресурс] // Центр гуманитарных технологий. – 07.05.2015. URL: <http://gtmarket.ru/news/2015/05/07/7152> (дата обращения: 29.10.2015).
4. Ефимова О.В. Безопасность туризма // Туризм: право и экономика. – 2013. – № 3. – С. 8–11.
5. Travel & Tourism Competitiveness Index. [Электронный ресурс] // World economic forum. – <http://reports.weforum.org/travel-and-tourism-competitiveness-report-2015/economy-rankings/> (дата обращения: 29.10.2015).
6. «UNWTO Tourism Highlights 2015 Edition» (Press release). UNWTO. 25 June 2015. Retrieved 3 July 2015.

УДК 336.61

К ВОПРОСУ О ФИНАНСИРОВАНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ В РОССИИ

¹Огородова М.В., ¹Лаврентьева Л.В., ²Лаврентьева Е.В.,
³Парадеева И.Н., ¹Парадеева Н.В.

¹ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный педагогический университет им. К. Минина,
Нижний Новгород, e-mail: sfk@bk.ru;

²ФГБОУ ВПО Нижегородский государственный лингвистический университет им.
Н.А. Добролюбова, Нижний Новгород, e-mail: Lavr66@mail.ru;

³ФГБОУ ВПО Российская академия народного хозяйства и государственной службы при
Президенте РФ, Нижегородский институт управления, Нижний Новгород, e-mail: iren_in_@mail.ru

В данной статье определяется проблема недостаточного финансирования образования в РФ. На сегодняшний день Россия в мировом рейтинге по показателю уровня расходов на образование по данным Всемирного банка из 153 стран находится на 98 месте с показателем 4,1% ВВП. Показано, что необходим поиск новых источников финансирования кроме бюджетных средств. Выделены основные источники финансирования, современные основные методы финансирования образовательных учреждений. Предложен новейший метод привлечения инвестиций в образовательные учреждения со стороны – фандрайзинг, проанализированы его особенности. Предложено для финансирования образовательного учреждения создание эндаумент-фонда как центра финансового управления, своеобразного «казначейства» системы проектного финансирования вуза. Показана необходимость сотрудничества вуза и спонсоров. Выявлены выгоды, которые может получить организация-спонсор при таком сотрудничестве.

Ключевые слова: финансирование образовательного учреждения, методы финансирования, фандрайзинг, эндаумент-фонд, привлечение внешних источников финансирования

THE QUESTION OF THE FINANCING OF EDUCATIONAL INSTITUTIONS IN RUSSIA

¹Ogorodova M.V., ¹Lavrenteva L.V., ²Lavrenteva E.V., ³Paradeeva I.N., ¹Paradeeva N.V.

¹Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University, Nizhni Novgorod, e-mail: sfk@bk.ru;

²Nizhny Novgorod state linguistic University N.A. Dobrolyubova, e-mail: Lavr66@mail.ru;

³Nizhny Novgorod institute of management, the branch of The Russian Presidential Academy
of National Economy and Public Administration, e-mail: iren_in_@mail.ru

This article deals with the problem of inadequate funding for education in the Russian Federation. Today Russia in the world ranking in terms of level of expenditure on education according to the World Bank from 153 countries is on the 98 place with 4,1% of GDP. It is shown that the search for new sources of funding other than budget. The basic sources of financing, the main modern methods of financing educational institutions. Propose a new method of attracting investment in educational institutions by – fundraising, analyzed its features. Proposed funding for the educational institution creating an endowment fund as a center of financial management, a kind of «Treasury» of the project financing institution. The necessity of cooperation of the university and sponsors. Revealed the benefits that can get the sponsoring organization for such cooperation.

Keywords: financing of educational institutions, methods of financing, fundraising, endowment fund, attracting the external funding sources

Финансирование любых организаций – неотъемлемый процесс их продуктивной работы. Этот процесс направлен на получение определенных результатов, в равном соотношении с внесенными средствами. Выделять средства для коммерческих организаций намного выгоднее и эффективнее, нежели для бюджетных учреждений. Так как отдача иной раз больше внесенных средств. Но так рассуждать можно лишь совершенно не разобравшись во всей структуре развития страны.

Основополагающим всех достижений, внедрений чего-либо, созданий тех же коммерческих структур, как малого, так и глобального уровней является образование.

Это одна из отраслей, развитие которой напрямую связано с прогрессивностью государства, с его экономическим положением и в целом укреплении на международной арене. Человек с самых давних времен стремится познать что-то новое, постоянно развиваясь, общество пришло к великим открытиям и достижениям. Невозможно не уделять внимания познавательной деятельности, наоборот этому нужно способствовать, всячески поддерживать любые стремления общества к образованию. Но, все же, учитывая всю значимость данной сферы, существуют проблемы с ее финансированием [1, с. 176].

На сегодняшний день Россия в мировом рейтинге по показателю уровня расходов на

образование по данным Всемирного банка из 153 стран находится на 98 месте с показателем 4,1% ВВП. Данный показатель по методике Всемирного банка рассчитывается как отношение расходов на образование к ВВП. Впереди такие государства, как Куба (12,9%), Дания (8,7%), Кипр (7,9%), Швеция (7,3) и другие [7].

Образовательная система в Российской Федерации сравнима с военно-промышленным комплексом по числу занятого населения в области образования и по количеству системных разветвлений. Проработать грамотное сбалансированное финансирование образования является кропотливой и сложной работой. Необходимо постоянно проводить контроль распределения бюджетных средств, соблюдать отчетность и целевую направленность средств. А также выделения средств на дополнительные мероприятия образовательного характера, также требуют тщательной проверки и оценки эффективности. Но все эти мероприятия являются частью неотъемлемой деятельности государства. Образование стоит наряду с другими финансируемыми бюджетом страны сферами такими, как здравоохранение, социальное обеспечение и др. [4, с. 66]. И также как и все эти области нуждается в поддержке государства, для нормального функционирования и эффективной трудовой деятельности.

Финансированием образовательной системы может заниматься как государство или муниципальное образование, а также юридические или частные лица. Но обязательной эта деятельность является лишь для государства. Также образовательное учреждение вправе включать дополнительные образовательные (не обязательные) услуги: обучение по дополнительным программам, кружки, клубы, секции и др.

Рассмотрим различные способы финансирования образовательной системы. Многоуровневое финансирование используется тогда, когда финансирование различных мероприятий или учреждения образования производится из бюджетов различных уровней. А также существует и функционирует на практике многоканальное выделение средств в образовательную область, что характеризует собой не только поступления из различных уровней государственного аппарата, но и из внебюджетных организаций. Применим также и вексельный способ, то есть так называемое кредитование, когда государство выдает на распоряжение образовательного учреждения векселя и оно уже само определяет пути его применения: продажу, взять сумму из банка под залог векселя и др.

Финансирование образовательного учреждения напрямую зависит от его эффективной работы. Научно-методический потенциал заведения связан с привлечением средств извне. Деятельностью по внебюджетным привлечением средств занимается попечительский совет. Функциями данного совета являются: налаживание контактов и связей в образовательной сфере, поиск потенциальных спонсоров, развитие творческого потенциала учащихся, защита прав и интересов школьников и учителей, создание положительно атмосферы в учреждении, проведение различных вебинаров, конференций и лекций. Многие образовательные учреждения высшей степени нацелены на приток абитуриентов с базовыми знаниями по их дисциплинам. Поэтому многие вузы вносят свои средства в образовательные учреждения с условием внедрения новых программ обучения школьников.

Любые поступления в образовательные структуры, не затрагивающие бюджет государства, регламентируются нормативно-правовыми актами. Не обходят стороной эти поступления и рыночный механизм страны. Также подвергаются полной отчетности и налоговым сборам. Но независимо от количества внебюджетных поступлений государственное финансирование остается постоянным и фиксированным [9, с. 248].

Рассмотрим современные методы финансирования образовательных учреждений.

1. Средства государственного бюджета.

Механизм государственного и муниципального заказа тоже подразумевает наличие конкурентной среды между претендентами на бюджетные деньги и опирается на основные принципы социального проектирования – актуальность, связность, эффективность, визуализация результатов, оптимизация затрат и т.д.

2. Финансирование с помощью грантов или целевых пожертвований благотворительных.

В России существует реестр зарубежных благотворительных организаций, чья деятельность на территории РФ разрешена законом. В то же время появилось довольно много российских благотворительных организаций, целью которых является адресная помощь отдельным гражданам, а целенаправленная поддержка общественных объединений, действующих в интересах сообщества, или реализация собственных программ – Фонд Владимира Потанина и др. В настоящее время в России действует Форум доноров, объединяющий десятки фондов и некоммерческих организаций. Его миссия – способствовать развитию и боль-

шей эффективности грантодающей деятельности, направленной на формирование демократического, гражданского общества в России.

3. Одним из новейших методов привлечения инвестиций в образовательные учреждения со стороны является фандрайзинг. Он представляет собой привлечение средств на определенный проект. Главной специфической особенностью данного способа является умение убеждать людей в эффективной работе данного проекта или программы вуза. За счет подобных привлечений финансов можно значительно улучшить положение учреждения, еще и с возможностью финансирования на постоянной основе.

Фандрайзинг – это система мер, направленная на привлечение средств для развития исследовательских, образовательных и социальных проектов.

В рамках системы фандрайзинга существует понятие спонсорство, означающее более узкий круг мероприятий, проводимых для привлечения средств из коммерческого сектора. Система фандрайзинга предполагает наличие и использование нескольких источников, в их числе – государственные программы, благотворительность, спонсорство, гранты общественных организаций и благотворительных фондов. Работа со спонсорами состоит из трех слоев:

– Потенциальные – это те, о ком вы уже знаете, а они о вас еще нет, но предположительно они могут заинтересоваться вами и понятно, почему. Так же предположительно понятно, почему они могут дать вам грант;

– Заинтересованные – это те, кто о вас уже знает, как-то вами уже заинтересован, может быть, даже уже разок что-то дал в прошлом и помнит о вас;

– Постоянные – те, кто работает с организацией давно и на первый взгляд надежно. Однако и это относительная категория, они тоже не даны вам в пожизненное пользование, рано или поздно они уйдут [5, с. 35].

Для успешного фандрайзинга также полезно:

– собирать досье на потенциальных спонсоров;

– учитывать свой прошлый опыт сбора средств;

– собирать архив положительных отзывов о вашей организации;

– вести постоянный поиск источников финансирования.

Существуют фонды, созданные специально для поддержки каких-либо проектов – фонды прямого действия, использующие свои ресурсы для поддержки собственных

исследований или непосредственного предоставления услуг. Региональные и местные фонды создаются жителями конкретного региона, города для поддержания и удовлетворения региональных потребностей. Соответственно ориентированы они на местные потребности, поэтому поддержку получают организации, оказывающие реальное влияние на региональную экономику и политику.

Для начала мы разрабатываем коммерческое предложение и план работы с потенциальным спонсором. В коммерческом предложении мы подробно описываем, что мы можем предложить потенциальным спонсорам и что мы от них хотим. План работы включает в себя следующие этапы: – Разработка спонсорского пакета, предложения о спонсорстве (информационного письма)

– Составление списка потенциальных спонсоров,

– Обход потенциальных спонсоров с предложениями.

4. Частные фонды образованы каким-либо частным лицом (семьей) и финансируют проекты, в основном, «из собственного кармана». Они стремятся к созданию капитала, только часть которого или проценты с него идут на финансирование программ. Такие фонды вкладывают средства, как правило, в проекты, направленные на развитие гражданского общества, образования, культуры, правового просвещения.

5. Некоммерческие организации. Эндаумент-фонд – это центр финансового управления, своеобразное «казначейство» системы финансирования проектов вуза.

Организационно эндаумент-фонд представляет собой некоммерческую организацию в форме благотворительного фонда, предназначенного для аккумуляции благотворительных средств и их эффективного использования на цели развития вуза.

Эндаумент-фонд обеспечивает оптимальное использование имеющихся инструментов для обеспечения баланса между:

– Реализацией краткосрочных и текущих социальных проектов;

– Финансированием постоянно действующих проектов;

– Накоплением ресурсов в фондах целевого капитала, как залога финансовой устойчивости ВУЗа.

Благодаря такому подходу целевой капитал с годами только прирастает, обеспечивая долгосрочную финансовую устойчивость вуза, что способствует постоянному финансированию социальных проектов.

Организационная структура управления такого фонда представлена на рисунке.



Организационная структура управления эндаумент-фонда

Различным организациям, как и образовательным учреждениям важно сотрудничество. Для спонсоров это реклама в студенческом обществе, размещение логотипа и статуса фирмы, для профсоюзной организации и для вуза в целом это привлечение дополнительных средств. Это может быть организовано следующим образом.

– Уточнение спонсорского пакета, заполнение бланка спонсорского участия (по желанию разработка рекламных модулей)

– Сбор рекламной (печатной, аудиовизуальной), сувенирной продукции, объектов спонсорской помощи;

– Оформление стенда о спонсорах;

– Организация фотосъемки реализуемых информационных возможностей (распространение печатных материалов, прокрутка видеоролика, выступление представителя организации-спонсора, награждение победителей конкурсной программы, оформление аудитории и т.д.) для отчета спонсорам [3, с. 74].

Рассматривая всевозможные способы финансирования бюджетных учреждений, можно сделать соответствующие выводы о том, что лишь за счет государственного финансирования невозможно всеобъемлюще развиваться. Бюджетных средств для сбалансированного функционирования образовательных учреждений недостаточно, а иной раз хватает лишь на выплаты заработной платы педагогического состава и на некоторые технические потребности учреждения. Привлечение средств со стороны – вот что должно являться главной целью бюджетных учреждений. Внебюджетное финансирование на современном этапе занимает 40-50% всей финансовой базы образовательного учреждения. Поиск улучшения функционирования образовательной структуры

приведет к интеллектуализации населения, и соответственно к укреплению всех сфер государства. Но проблема финансового оздоровления образовательной отрасли должна в первую очередь касаться государственного аппарата, и только, как дополнительная поддержка, других внебюджетных фондов.

Список литературы

1. Емельянова О.В., Яшина Н.И., Курылева О.И. Финансирование стимулирующих дотаций субъектам РФ из федерального бюджета: монография / О.В. Емельянова, Н.И. Яшина, О.И. Курылева. – Н. Новгород: Изд-во ВГИПУ, 2011. – 238 с.
2. Крюкова Т.М., Лаврентьева Л.В. Рационализация финансовых потоков на основе модели коллективного риска в страховании // Экономика и предпринимательство. – 2015– № 6-1(59-1). – С. 804–807.
3. Лаврентьева Л.В. Финансовые потоки: кто кого кредитует в России? // Финансовый контроль. – 2003. – № 11. – С. 74.
4. Огородова М.В. Повышение производительности труда на основе интеграции промышленного производства и здоровьесбережения: монография / М.В. Огородова – Н. Новгород: Изд-во ВГИПА, 2005. – 146 с.
5. Огородова М.В., Курылева О.И., Куль Т.Н. Об опыте реализации проекта «STEP TO PROFESSION» в Мининском университете // Вестник Мининского университета. – 2014. – № 4 (8). – С. 35.
6. Парадеева И.Н. Анализ технико-экономических аспектов инновационного развития в Нижегородской области // Электронный научный журнал «Управление экономическими системами». – 2013. – № 9 (57). – С. 56. [Электронный ресурс] – URL: <http://uecs.ru/> (дата обращения 08.11.2015).
7. Рейтинг стран мира по уровню расходов на образование [Электронный ресурс] // Центр гуманитарных технологий: информационно-аналитический портал: сайт. – URL: <http://gtmarket.ru/ratings/expenditure-on-education/info> (дата обращения 08.11.2015).
8. Сергиенко Н.С., Сусякова О.Н. Методологические подходы к бюджетному планированию // Математическое моделирование в экономике, управлении, образовании: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Калуга, 2015). – Изд-во «Эйдос», Санкт-Петербург, 2015. – С. 141–146.
9. Сергиенко Н.С., Сусякова О.Н. Изучение методов и форм прогнозирования налоговых поступлений регионального бюджета // Математическое моделирование в экономике, управлении, образовании: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Калуга, 2015). – Изд-во «Эйдос», Санкт-Петербург, 2015. – С. 247–253.

УДК 001.89:336.5

БИБЛИОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИНИЦИАТИВНЫХ НАУЧНЫХ ПРОЕКТОВ ПО ОБЛАСТИ ЗНАНИЯ «ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНЫХ НАУК», ПОДДЕРЖАННЫХ РОССИЙСКИМ ФОНДОМ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ЗА 20 ЛЕТ

Чиженкова Р.А.

Институт биофизики клетки РАН, Пущино, e-mail: chizhenkova@mail.ru

Рассмотрена финансовая поддержка инициативных научных проектов по области знания «Фундаментальные основы инженерных наук» Российским Фондом Фундаментальных Исследований в течение 7 лет (2006–2012 гг.) из 20-летнего периода его деятельности. Проанализированы числа выделенных грантов и предварительно подаваемых заявок, а также процентная вероятность поддержки проектов по данной области знания. Число заявок относительно проектов по этой области знания составляло 14,05% от общего числа заявок по инициативным проектам. На число грантов по данной области знания приходилось 14,34% в общем числе грантов по инициативным проектам. При этом было поддержано 32,51% проектов, что чуть выше (недостаточно) соответствующей величины (31,90%) в суммарном массиве инициативных проектов. Рассмотрена динамика выбранных показателей.

Ключевые слова: библиометрия, организация науки, государственные капиталовложения

BIBLIOMETRICAL ANALYSIS OF INITIATIVE SCIENTIFIC PROJECTS ON FIELD OF KNOWLEDGE «THE FUNDAMENTALS OF ENGINEERING SCIENCES», SUPPORTED BY RUSSIAN FUND OF FUNDAMENTAL RESEARCHES DURING 20 YEARS

Chizhenkova R.A.

Institute of Cell Biophysics RAS, Pushchino, e-mail: chizhenkova@mail.ru

Financial support of initiative scientific projects on field of knowledge «The fundamentals of engineering sciences» by Russian Fund of Fundamental Researches was considered during 7 years from 20-year period of its activity. The numbers of applications and grants and percentage probability of support of projects on this field of knowledge were analyzed. The numbers of applications on this field of knowledge came to 14,05% from the total number of the same at initiative projects. The numbers of grants was 14,34% from the total number of initiative grants. Percentage probability of support of projects was 32,51%, what slightly exceeded (but statistically uncertain) corresponding quantity at the total number of initiative projects (31,90%). Dynamics of numbers of chosen indicators was considered.

Keywords: bibliometry, organization of science, state investments

Середина XX-ого века ознаменовалась становлением нового отношения к фундаментальной науке как гаранту благосостояния человеческого общества и процветания отдельно взятых государств [2, 7, 10, 13]. В связи с этим в развитых странах стали формироваться специальные фонды для поддержки научных коллективов и отдельных ученых, что впервые было начато в США [9, 11]. Инициатором развития данного направления был американский физик Ванивар Буш [9, 11].

Российский Фонд Фундаментальных Исследований (РФФИ) был образован в 1992 г. сразу после создания самой РФ [1]. Деятельность РФФИ по случаю его 20-летнего юбилея РФФИ отражена в специальном выпуске журнала «Вестник РФФИ». Тем не менее, в открытых публикациях так и не был сделан анализ научных направлений проектов, поддержанных Фондом, что послужило причиной проведения наших библиометрических исследований [14–16].

Основным аспектом деятельности РФФИ является проведение конкурсов инициативных, т.е. исследовательских, проектов [15, 16]. Научные проекты имели отношение к следующим областям знания: (1) «Математика, информатика, механика»; (2) «Физика и астрономия»; (3) «Химия и науки о материалах»; (4) «Биология и медицинская наука»; (5) «Науки о Земле»; (6) «Науки о человеке и обществе»; (7) «Информационные технологии и вычислительные системы». В 2006 г. возникла дополнительная рубрика; (8) «Фундаментальные основы инженерных наук».

Суммарные материалы результатов конкурсов инициативных научных проектов по указанным восьми областям знания [14, 16], а также подробные результаты конкурсов проектов по первым из них семи областям знания уже были рассмотрены в наших работах. Настоящие исследования посвящены библиометрическому анализу итогов конкурсов по области знания «Фундаментальные основы инженерных наук».

Материалы и методы исследования

Представленные здесь сведения основываются на данных, опубликованных в Информационных бюллетенях (ИБ) РФФИ, выходящих раз в год и освещающих итоги прошедшего конкурса, которые позволяют рассмотреть количественные данные его результатов по разным областям знания.

Для каждого года выделялись количественные сведения относительно конкурсов проектов по всем областям знания, в том числе и по области «Фундаментальные основы инженерных наук», в виде чисел выделенных грантов и поданных заявок. На основе этого вычислялась процентная вероятность поддержки проектов. Проводили объединение результатов по анализируемым рубрикам за весь временной период и вычисляли статистическую значимость различия величин, составляющих совокупности. Для статистического анализа использовали сравнение двух выборочных долей вариант. Кроме того, применяли корреляционный анализ.

Результаты исследования и их обсуждение

Материалы относительно конкурсов инициативных проектов по области знания «Фундаментальные основы инженерных наук» представлены в ИБ с 2006 г. Число поддержанных РФФИ инициативных проектов по данной области знания за эти годы составило 2841, что равняется 14,34% от общего числа по всем инициативным проектам за этот же период – 19806. Динамика чисел соответствующих грантов за 20-летний период представлена на рис. 1.

Выделенных грантов по области знания «Фундаментальные основы инженерных наук» приходилось на один год от 284 до 556. В среднем их число равнялось 405.86.

Как следует из рис. 1, пиковое значение чисел грантов в начале рассматриваемого срока резко сменялось их понижением и последующим переходом на «плато». Однако указанные колебания чисел грантов «не дотягивали» до статистической достоверности.

Числа полученных заявок в ИБ по области знания «Фундаментальные основы инженерных наук» приведены за все соответствующие годы (2006–2012 гг.). В течение этого периода было получено 8739 заявок по инициативным проектам в области знания «Фундаментальные основы инженерных наук», что составляет 14,05% от их общего числа за это же время – 62198. Динамика чисел поданных заявок за исследуемый период отражена на рис. 2.

Годовые числа поданных заявок по области знания «Фундаментальные основы инженерных наук» колебались от 817 до 1609 при их среднем значении 1248.43. Рис. 2 показывает, что в начале рассматриваемого периода имеет место достоверное пиковое значение чисел поданных заявок, за которым следует резкое также достоверное их уменьшение, а в конце временного периода развивается «плато».

Описанные количественные характеристики выделенных грантов и предварительно поданных заявок по области знания «Фундаментальные основы инженерных наук» позволили определить вероятность поддержки подаваемых материалов. Из 8739 заявок по данной области знания был поддержан 2841 проект, что составило 32,51%. Динамика процентных чисел по годам показана на рис. 3.

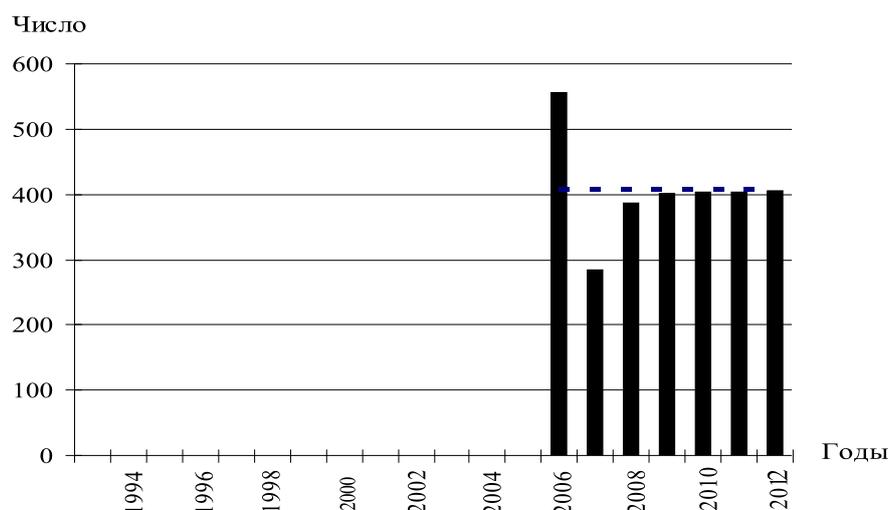


Рис. 1. Динамика чисел поддержанных инициативных научных проектов по области знания «Фундаментальные основы инженерных наук» в течение рассматриваемого периода. Горизонтальная пунктирная черта соответствует среднему значению

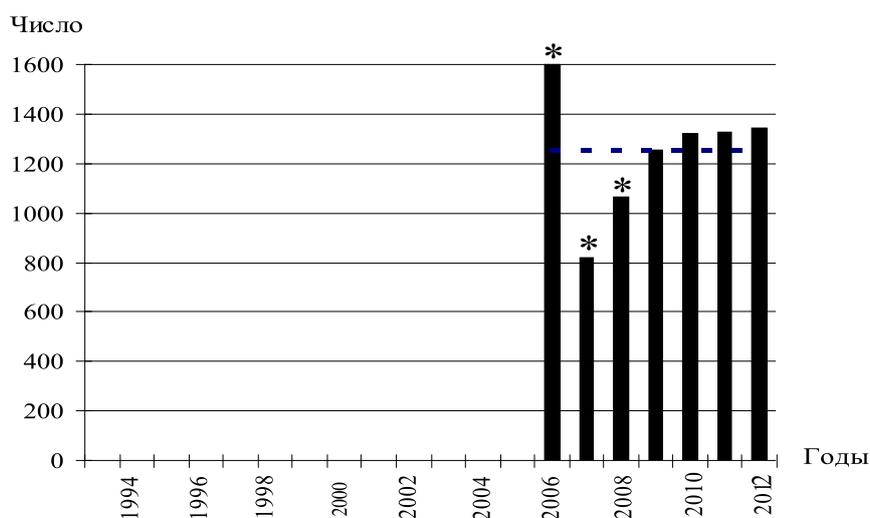


Рис. 2. Динамика чисел поданных заявок по инициативным проектам в области знания «Фундаментальные основы инженерных наук» в течение рассматриваемого периода. Горизонтальная пунктирная черта соответствует среднему значению. Звездочками отмечены достоверные отличия годовых величин от среднего значения при $p < 0,01$ ($U > 2,56$)

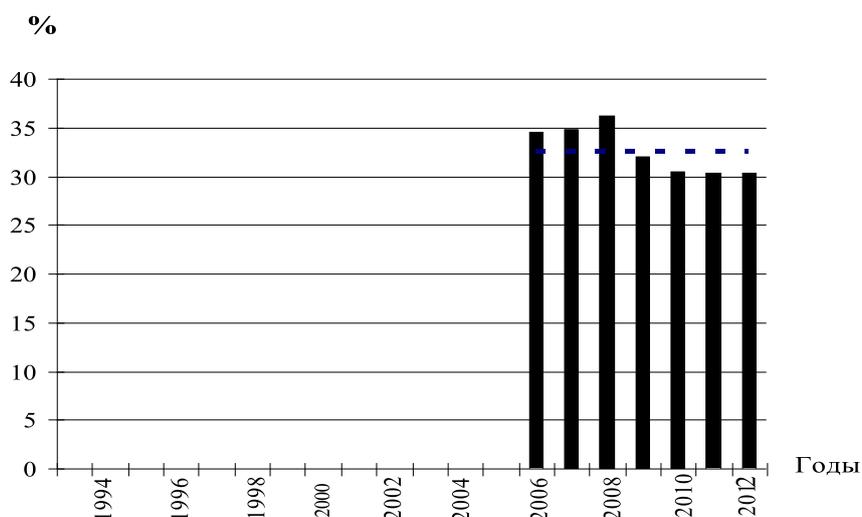


Рис. 3. Динамика процентных чисел поддержанных инициативных научных по области знания «Фундаментальные основы инженерных наук» в течение рассматриваемого периода. Обозначения как на рис. 1

Годовые значения процентных чисел поддержанных проектов по области знания «Фундаментальные основы инженерных наук» составляли от 30,28 до 36,21 при среднем значении 32,51. На рис. 3 видно, что в первой половине рассматриваемого периода процентные числа поддержанных проектов были несколько выше, чем во вто-

рой, но их колебания были статистически недостоверны.

Таким образом, несмотря на относительно небольшой временной период проведения конкурсов инициативных проектов по области знания «Фундаментальные основы инженерных наук» РФФИ, несомненно, оказал значительную поддержку про-

ведению исследований в данной области знания.

В конце XX – начале XXI века возникло новое отношение к инженерии, вплоть до формирования программы философии инженерии. В Китае, Европе и США стали анализировать сущность, статус и роль инженерии, специфику инженерного мышления, связь инженерии с природой и обществом [3]. Как и в других странах мира, в России также приобрело значение рассмотрение проблем инженерии, в частности, статистического контроля технологических процессов, организации систем автоматического управления, обработки информации в системах навигации, вероятностного анализа авиационных и космических систем [4, 5, 6, 8] и т.д. В связи с весьма недавним формированием инженерии в виде самостоятельной области знания проведение конкурсов проектов по области знания «Фундаментальные основы инженерных наук» было организовано РФФИ только в 2006 г.

В настоящей работе проанализированы числа выделенных грантов, числа поданных заявок и процентные числа поддержанных проектов по области знания «Фундаментальные основы инженерных наук», что позволило установить следующее.

Во-первых, число поддержанных инициативных проектов по области знания «Фундаментальные основы инженерных наук» за 7-летний период представило весьма существенную величину – 2841, что равняется 14,34% от их общего числа по всем областям знания и близко к среднему значению – 14,29% ($p > 0,05$; $U = 0,10$). Более высокие величины имели место лишь у областей знания «Биология и медицинская наука» (20,58%) и «Математика, информатика, механика» (16,98%). У остальных областей знания эти величины были значительно меньше и колебались от 5,48% до 13,34%. Отличия чисел выделенных грантов по области знания «Фундаментальные основы инженерных наук» от соответствующих показателей по другим областям знания статистически достоверны ($p < 0,01$; $U =$ от 2,89 до 30,45).

Число поданных заявок проектов по области знания «Фундаментальные основы инженерных наук» за это время достигло 8739, что соответствовало 14,05% от общего числа по всем областям знания и было близко к средней величине – 14,29% ($p > 0,05$; $U = 1,32$). Более высокие величины отмечались только у областей знания «Биология и медицинская наука» (20,68%) и «Математика, информатика, механика» (16,66%). У остальных областей знания

эти величины были значительно меньше от 5,53% до 13,29%. Указанные различия чисел поданных заявок по разным областям знания обладают статистической значимостью ($p < 0,01$; $U =$ от 3,79 до 51,76).

Процентное число поддержанных проектов по области знания «Фундаментальные основы инженерных наук» равнялось 32,51, что несколько выше (но недостоверно) процентного числа в суммарных данных по всем областям знания – 31,90 ($p > 0,05$; $U = 1,38$). Что касается других областей знания, то лишь с областью «Информационные технологии и вычислительные системы» имеют место достоверные отличия (30,13%; $p < 0,05$; $U = 3,08$).

Во-вторых, в течение рассматриваемого периода знания «Фундаментальные основы инженерных наук» наблюдались колебания годовых величин как чисел выделенных грантов, так и чисел подаваемых заявок, а также процентных чисел поддержанных проектов. Колебания чисел грантов были в 1,96 раз, сделанных заявок – 1,97 раз и процентных чисел поддержанных проектов – в 1,20 раз, что несколько ниже, чем в материалах по другим областям знания. При этом пиковые значения указанных показателей приходились на начало исследуемого временного периода, а сама динамика «тяготела» к «плато».

В-третьих, корреляционный анализ показал четкий параллелизм чисел выделенных грантов и чисел подаваемых заявок по области знания «Фундаментальные основы инженерных наук» ($r = 0,93$; $p < 0,01$), что свидетельствует о значительной роли внутренней возможности Фонда в поддержке научных проектов. Кроме того, была выявлена положительная корреляционная взаимосвязь чисел выделенных грантов по области знания «Фундаментальные основы инженерных наук» ($r = 0,79$; $p < 0,05$), чисел поданных заявок ($r = 0,81$; $p < 0,05$), а также процентных чисел поддержанных проектов ($r = 0,98$; $p < 0,01$) с соответствующими величинами в суммарных данных по всем областям знания конкурса инициативных проектов.

Заключение

Организация РФФИ для поддержки работы научных коллективов и отдельных ученых явилась очень своевременным мероприятием только-что возникшей РФ. За время деятельности РФФИ была оказана существенная поддержка проведению фундаментальных исследований, в том числе и по области знания «Фундаментальные основы инженерных наук». Тем не менее, для повышения возможности поддержки научных

проектов весьма желательно увеличение финансового наполнения Фонда. Предполагается, что в ближайшие годы Российское правительство примет соответствующие меры, о чем было сказано В.В. Путиным во время выступления на Общем собрании Российской академии наук в 2012 г. [12].

Список литературы

1. Алфимов М.В., Минин В.А., Либкинд А.Н. Страна наука – РФФИ // Вестник РФФИ. – 2000. – № 2(20). – С. 5–29.
2. Арутюнов В.С. Наука как один из важнейших институтов современного государства // В: Наука России. От настоящего к будущему / Ред В.С. Арутюнов, Г.В. Лисичкин, Г.Г. Малинецкий. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. – С. 9–29.
3. Бао Оу. Основные вопросы философии инженерии // Вопросы философии. – 2014. – № 7. – С. 59–67.
4. Белоглазов И.Н., Казарин С.Н., Косьянчук В.В. Обработка информации иконических системах навигации, наведения и дистанционного зондирования, использующих оптические изображения местности. – М.: Физматлит, 2012. – 367 с.
5. Гайдук А.Р. Теория и методы аналитического синтеза автоматического управления (Полиномиальный подход). – М.: Физматлит, 2012. – 360 с.
6. Евдокименков В.Н., Динеев В.Г., Кари К.А. Инженерные методы вероятного анализа авиационных и космических систем. – М.: Физматлит, 2010. – 317 с.
7. Ефремов Ю.Н. Зачем нужна наука миру и России // Вестник РФФИ. – 2000. – № 1(19). – С. 40–43.
8. Клячкин В.Н. Модели и методы статистического контроля многопараметрического технологического процесса. – М.: Физматлит, 2011. – 195 с.
9. Коннов В.И. Самоуправление на «передовой»: становление национального научного фонда США // Вестник РФФИ. – 2007. – №4(54). – С. 10–15.
10. Лебедев С.А. Праксиология науки // Вопросы философии. – 2012. – № 4. – С. 52–63.
11. Обама Б. Выступление в Национальной академии наук 27-ого апреля 2009 г. // В защиту науки. Бюл. № 6. Ред. Э.П. Кругляков. – М.: Наука, 2009. – С. 185–198.
12. Путин В.В. Выступление на Общем собрании Российской академии наук 22 мая 2012 // В защиту науки. Бюл. № 11. Ред. Э.П. Кругляков. – М.: Наука, 2012. – С. 7–14.
13. Чиженкова Р.А. Динамика нейрофизиологических исследований действия неионизирующей радиации во второй половине XX-ого века. – М.: Издат. дом Акад. Естествознания, 2012. – 88 с.
14. Чиженкова Р.А. Библиометрический анализ научных проектов, поддержанных Российским Фондом Фундаментальных Исследований за 20 лет: виды конкурсов // Успехи современного естествознания. – 2014. – № 5. – С. 145–150.
15. Чиженкова Р.А. Библиометрический анализ инициативных научных проектов по разным областям знания, поддержанных Российским Фондом Фундаментальных Исследований за 20 лет // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 7. – С. 100–105.
16. Чиженкова Р.А. Российский фонд фундаментальных исследований. Библиометрический анализ поддержки научных проектов. – Germany: Palmarium Academic Publishing, 2015. – 88 с.

УДК 378

ТЕКСТИЛЬНЫЙ ДИЗАЙН. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**Тимофеева М.Р., Толмачёва Г.В.***ФГБОУ ВПО «Омский Государственный институт сервиса», Омск, e-mail: rector@omgis.ru*

В статье рассматриваются инновационные технологии курса «Текстильный дизайн» в системе подготовки дизайнеров костюма. Представленные приёмы не только актуализируют креативное мышление, но и максимально приближают учебный процесс к профессиональной методологии творчества дизайнера, где результат может иметь эстетическую, идеологическую, культурологическую значимость. Инновационность предлагаемой методики заключается в разрушении стандартных действий, благодаря новой концепции формулировок, простым преобразованиям, экспериментальному подходу в выборе материалов. Основной задачей курса «Текстильный дизайн» является понимание той системы координат, которая есть в современном дизайне костюма, и в которой находятся ресурсы работы с авторскими полотнами.

Ключевые слова: текстильный дизайн, инновация, метод**THE TEXTILE DESIGN. THE INNOVATIVE TECHNOLOGIES****Timofeeva M.R., Tolmacheva G.V.***SEE HPE Omsk State Institute of Service, Omsk, e-mail: rector@omgis.ru*

In article innovative technologies of the course «Textile Design» in system of training of designers of a suit are considered. The presented receptions not only staticize creative thinking, but also as much as possible approach educational process to professional methodology of works of the designer where the result can have the esthetic, ideological, culturological importance. Innovation of the offered technique consists in destruction of standard actions, thanks to the new concept of formulations, simple transformations, experimental approach in a choice of materials. The main objective of the course «Textile Design» is the understanding of that system of coordinates which is in modern design of a suit and in which there are work resources with author's cloths.

Keywords: textile design, innovation, method

Современная мода сегодня базируется на симбиозах: традиционные формы одежды и инновационные материалы; конструкция, тесно связанная с особенностями человеческого тела, и творческое эго дизайнерских фантазий. Если предположить, куда мода будет двигаться дальше, то именно туда – в сторону усиления симбиотической мысли, связи натурального и синтетического, естественного и искусственного. Объединяя в себе утилитарную, эстетическую и знаковую функции, костюм работает как зеркало эпохи, отражая в яркой, зримой форме социальные, материальные и духовные особенности и достижения. Важнейшим побудительным мотивом к декорированию одежды ученые обосновывают неистребимым стремлением к позитивному самопозиционированию. Альфред Адлер, основатель индивидуальной психологии, в своей теории «Творческое Я» подчеркивал целостность, креативность и самоопределяющуюся сущность человека, движущей силой развития которого является стремление к превосходству, к компенсации возможного чувства неполноценности, к выработке своего уникального стиля жизни, в рамках которого он стремится к достижению своих жизненных целей [2]. Социальная природа человека еще более мотивирует его к тому, чтобы прибегать к средствам самовыражения, среди которых декорирование

одежды – один из самых доступных и привлекательных, позволяющих заявить о собственной уникальности. Создаваемый визуальный образ с точки зрения его восприятия декларирует о жизненных ценностях, приоритетах, самооценке и личностном взаимодействии с прекрасным.

Создаваемые артефакты текстильного дизайна говорят о важности комплексности в работе над костюмом для получения уникального результата. Применяя технологические методы текстильного дизайна, необходимо точно понимать, что это только инструменты в создании уникальных полотен, это азбука, которая позволит дизайнеру приблизиться к возможностям количественного и качественного генерирования креативных идей. Истоки самых креативных творческих процессов спрятаны в классических знаниях. Поэтому первый этап поиска нового всегда предполагает изучение уже имеющегося опыта, накопленного историей. Именно истина «правила нужно знать, чтобы их нарушать» даёт бесконечный ресурс интерпретаций. Предложенная методика создания авторских полотен включает десять технологических приёмов, которые объединяют в себе всё разнообразие возможных преобразований. Она основана на анализе, обобщении и систематизации существующих методов декорирования полотна и нахождении новых решений от

«противного». Т.е. на разрушении сложившихся классических способов, условий, формулировок. Это не предполагает неуважение к традиции, а раскрывает потенциал новых возможностей, расширяет диапазон действий, позволяет найти уникальные современные технологии в текстильном дизайне. В данной статье предлагается к рассмотрению два метода.

Работа начинается с выбора ткани-основы. Практически все технологические приёмы предполагают использование уже готового полотна. Только один метод – создание полотна от единичного элемента – исключает использование основы. Все ткани-основы можно условно разделить на две группы: «выразительные» ткани-основы и «невывразительные». К выразительным тканям можно отнести полотна, которые имеют визуально-активное, выраженное переплетение, фактуру, ритмический рисунок, стилизовую концепцию. Т.е. ткани, которые дают определенную подсказку к творческим преобразованиям исходного полотна, способы интерпретации, выбор мобильных элементов, ритмическую организацию поверхности. К таким основам относятся: вельвет, букле, гобелен, рыхлый вязаный трикотаж, мех, все полотна, с ярко выраженным переплетением и фактурой. К невыразительным тканям относятся полотна, которые имеют гладкую поверхность, невыразительный цвет, т.е. на визуальном уровне не вызывают интереса для их использования. Поэтому в определении может использоваться термин – нейтральная ткань-основа. Эти критерии очень субъективны, зависят не только от авторского взгляда, но и от проектной задачи. В некоторых случаях использование подобных тканей оправдано, если дизайнер предполагает полное закрытие поверхности полотна декором. В нейтральной основе есть два критерия, которые необходимо учитывать, при остальных невыраженных качествах – это пластические характеристики и цвет. Если предположить, что декор будет полностью закрывать поверхность ткани, то очень важно то, как и где будет использоваться полотно. Если это изделия, объекты, которые предполагают драпированность, мягкое обвисание на фигуре или в интерьере, то ткань-основа должна изначально обладать этими характеристиками. Цветовое решение исходного полотна так же должно соответствовать проектной задаче. Т. к. создавая полотно на плоскости стола, в горизонтальном положении, можно не учесть поведение декора в вертикальном состоянии. Практически вся поверхность полотна в изделии в процессе эксплуатации будет находиться в вертикальном состоя-

нии. Элементы декора, которые на «лежащей» поверхности плотно прилегали друг к другу, в вертикальном положении могут отлетать, раздвигаться, открывая исходную поверхность. И если не учесть колористическое решение, то фактический результат может нарушить цветовую целостность и композиционную идею.

Первый метод – «выявление и усиление декоративных свойств ткани-основы точечными и линейными мобильными элементами». Практика использования мобильных: линейных и точечных элементов в оформлении текстильных полотен, очень широка. Изучение пластических и декоративных возможностей взаимодействия материала-основы с мобильными элементами ведется по нескольким направлениям. Первое направление поиска – выбор ткани основы. Выбор зависит от проектной задачи. Учитывается состав, пластические свойства, цвет, рисунок, ассортимент изделия, для которого создаётся авторское полотно. Это направление не имеет каких-либо ограничений. Рекомендуется выбирать выразительную ткань-основу, которая удовлетворяет не только проектную задачу, но и эстетическую и эмоциональную составляющую запроса.

Второе направление поиска – концепция мобильных элементов. Все мобильных элементы – линейные и точечные – можно разделить на 2 группы: традиционные и нетрадиционные, простые (моноэлементы) и сложносочинённые. К традиционным точечным элементам можно отнести все декоративные элементы, которые имеют отношение к текстильной промышленности: бисер, пайетки, стразы, бусины и т.п. К традиционным линейным – тесьму, ленты, шнуры, пряжу и т.п. Сегодня большой ассортимент готовой продукции можно найти в специализированных отделах текстильных магазинов. Единственным недостатком этого разнообразия является вседоступность – любой дизайнер может использовать эти элементы в своей работе. Расширить этот ряд традиционного ассортимента может творческий взгляд на текстиль. Если взять цельное полотно, то из него можно получить большое количество уникальных, самобытных декоративных элементов. Например, авторские пайетки, выполненные самостоятельно. Исходной тканью может быть искусственная кожа, шифон, мех, пленка. Можно задать любую форму (круга, квадрата, цветка), любой размер, любой цвет. Линейные элементы тоже имеют творческий ресурс. Так шифон, который не аккуратно разрезан ножницами на отдельные полосы, а рвётся «вручную»,

имеет живописный край, случайную ширину, ломает готовый рисунок на полотне. Эта «живописность» имеет ресурс уникальности и неповторимости.

К нетрадиционным точечным и линейным элементам можно отнести элементы декора, которые ломают привычное понимание о традиции декорирования, апеллируют к нестандартному поиску. Поэтому сфера поиска может быть неожиданной: строительные магазины, магазины игрушек, товаров для охоты и рыбалки, радиолюбителей и т.п. Это могут быть искусственные и живые цветы, перья, бумага, плёнки, детали детского конструктора и т.п. Использование нетрадиционных материалов предполагает чёткое понимание проектной задачи и внимание к эксплуатационным характеристикам полотна. Поэтому нетрадиционные материалы относятся к сфере экспериментального дизайна, области Haute Couture (от кутюр). Традиционные материалы используются в одежде повседневного назначения, Pret-a-porter (прет-а-порте). Вторая группа – простые и сложносочинённые элементы – классифицирует элементы по их конструктивной сложности. К простым элементам относятся моно-элементы: бусины, пайетки, тесьма и т.п. К сложносочинённым – группа элементов. Когда элементы, перед тем, как быть прикрепленными к ткани-основе, собираются в дизайн-комбинацию. Например, в качестве конструктивных модулей используются многослойные формы цветочных лепестков из различных по фактуре тканей или шифона различных оттенков, серединки декорируются круглыми пайетками и бусинами. После сборки розетки закрепляются на основе. Или, несколько лент сплетаются в «косичку», цепочку. После этого закрепляются на полотне. Современный язык и современные технологии позволяют ввести вместо термина «сложносочинённые» элементы термин «3D декор». Это определение актуализирует современные смыслы традиционных формулировок и представлений в текстильном дизайне. Выдаёт модернизированную программу проектной задачи – объёмный декор – 3D эффект. Третье направление поиска – *способы закрепления декоративных элементов* на ткань-основу. Позволяет экспериментировать со свойствами тектоники полотна: гибкостью, прочностью, жесткостью. Технологический аспект закрепления на поверхности ткани линейных и точечных мобильных элементов включает:

- швейный способ;
- клеевой способ;
- нетрадиционные способы

Швейный способ самый надёжный, технологически стабильный, опробованный

во времени. Используется во всех сферах и направлениях дизайна одежды. Клеевой способ долгое время находился в области экспериментального дизайна, сферы рукотворчества, в кутюрных технологиях. С появлением сегмента высокотехнологичных клеящих материалов и способов соединения, клеевые технологии стали появляться и повседневном сегменте. Нетрадиционные способы соединения находятся в области креативных разработок. Требуют определённую творческую раскрепощённость, т.к. пришли из других технологических концептов: степлер, гайки-винтики, впаивание и т.п.

И четвёртое направление поиска – *композиционный ресурс*. Самый ёмкий, самый бесконечный: ритм, контраст, нюанс, подобие, масштаб, цвет, стиль, соподчинение деталей костюма. Нахождение различных комбинаций, перестановок, размещение мобильных элементов – служит для выявления ритмической организации переплетения, фактуры исходного полотна или усиления декоративных свойств ткани. Бисерные вкрапления в твидовую ткань, грубошерстяные нити на льняной основе, петушиные перья на меховой поверхности создают новую стилистическую концепцию, качественные изменения фактуры и расставляют необходимые акценты. Возможен переход мотива печатного рисунка в объёмный мобильный элемент (цветок печатный + цветок объёмный), позволяет создавать разнообразные колористические решения. Возможно использование контрастных по цвету к основному полотну мобильных элементов (ниток, кружева, бисера и т.п.), или создание сложных, построенных на нюансах цветовых растяжек. Можно добиваться различных визуальных эффектов: свечения, увеличения и т.п. Выявление и усиление декоративных свойств ткани этим методом возможно на готовой модели, т.к. закрепление мобильных элементов происходит на плоскости полотна и не учитывает обработку края изделия. Группируя элементы вокруг конструктивных швов, можно проследить взаимодействие декора и конструкции, создать в модели дополнительные зрительные иллюзии восприятия формы (рисунок).

Второй технологический метод – метод «продёргивание». Основной ресурс метода «продёргивание» заключён в концепте формулировки. По сути, определение и техника «продергивание» – это новая концепция и новая интерпретация приёма «вышивка». Вышивка, широко распространённый вид декоративно-прикладного искусства, в котором узор и изображение выполняются вручную (иглой, иногда крючком) или посредством вышивальной машины на различных

тканях, коже, войлоке и других материалах льняными, хлопчатобумажными, шерстяными, шёлковыми (чаще цветными) нитями, а также волосом, бисером, жемчугом, драгоценными камнями, блёстками, монетами и т.п. При всём разнообразии техник, видов швов, материалов и нитей, вышивка – это продёргивание декоративного элемента через полотно. В традиционном методе много правил, сложившихся во времени. Все они по смыслу связаны с термином «вышивка». Привычное слово, название предполагает определённый стереотип мышления и действий дизайнера. Поэтому поиск нового может затянуться во времени. Известный термин мешает более свободной импровизации и трактовки этого приёма в современных интерпретациях. Новое определение привычного определения убирает все запреты.

Первое направление поиска – поиск ткани-основы. Предпочтение отдаётся материалам с разряженной структурой – сеткам, гипюровым полотнам, тканям с рыхлым и выразительным переплетением. Но это не ограничивает выбор любой ткани-основы для преобразований. Ткань даёт подсказки в выборе того что продёргивать и как. И если структура ткани очень плотная, то это требует или дополнительных приспособлений в виде иглы, булавки, шпильки и т.п., или предварительную подготовку полотна – создание необходимых отверстий для продевания декоративных элементов.

Второе направление поиска – что продёргивать? – мобильные декоративные элементы. Термин «вышивка» диктует в раз-

личных традициях выбор определённых нитей. Концепция «продёргивание» не даёт никаких установок, кроме эстетических и пластических. В экспериментальном варианте метода могут быть использованы нити самых различных характеристик (шёлк, хлопок, фасонная пряжа с декоративными эффектами), тесьма, шнуры, шпагаты, полоски шифона и т.п. А также нетрадиционные материалы: соломка, сухоцветы, перья, проволока, леска и т.п. Элементы для продёргивания могут деликатно выявлять исходные визуальные свойства полотна или максимально брать на себя всю композиционную нагрузку. Тогда декоративные мобильные элементы диктуют условия колористического, ритмического и пластического решения авторского полотна, зрительно нивелируя визуальные качества основы. Продернутые проволока и леска могут быть невидимыми (внутри полотна) на твиде, объёмном трикотаже, придавая только новые пластические свойства ткани-основе и не претендуя на внешний эффект. И, если традиционная вышивка содержит сюжетную или орнаментальную композицию, то здесь мобильные линейные элементы, продернутые через ткань, чаще подчинены ритму нитей основного полотна и служат для выявления и усиления цвета и фактуры. И это третье направление поиска. Выразительность полотна может достигаться за счет различных композиционных задач: контраста-нюанса цвета; фактурного контраста-нюанса; стилистического контраста-нюанса и т.п.



Метод «выявление и усиление декоративных свойств ткани-основы точечными и линейными мобильными элементами». Авторское полотно Черепановой Лидии. 2014 г.

Четвертое направление поиска – технологические способы соединения и закрепления мобильных элементов на ткани-основе. Название метода говорит о том, что декоративные элементы продёргивают через ткань-основу. В большинстве случаев элементы плотно «переплетаются» с исходным полотном и не требуют дополнительного крепления, в некоторых случаях требуют закрепления по краям полотна. Закрепка выполняется швейным способом или укрепляющим узлом на краю ткани. Если продёргиваемый элемент носит фрагментарный характер, то каждый отдельный элемент самостоятельно фиксируется отдельным узелком или точечным креплением. Плотность продёргивания даёт различные декоративные эффекты. Декоративные элементы или плотно прилегают к основе, или создают 3D эффект с помощью объёмных петель и протяжек. Преимущество метода «продергивание» перед методом «выявление и усиление фактуры точечными и линейными элементами» заключается в том, что он даёт возможность создания двустороннего полотна. Это, в свою очередь, расширяет сферу поиска конструкторско-технологических решений швейных изделий.

Инновационность предлагаемой методики заключается в разрушении стандартных действий, благодаря новой концепции формулировок, простым преобразованиям, экспериментальному подходу в выборе материалов. Таким образом, данные технологии не только актуализируют креативное мышление, но и максимально приближают учебный процесс к профессиональной ме-

тодологии творчества дизайнера, где результат может иметь эстетическую, идеологическую, культурологическую значимость. Основной задачей курса «Текстильный дизайн» является понимание той системы координат, которая есть в современном дизайне костюма, и в которой находятся ресурсы работы с авторскими полотнами. Чтобы найти свой визуальный стиль, понять масштабы и возможности работы с костюмом, необходимо формировать и воспитывать в себе визуальную культуру, находиться в диалоге с историей и традициями, понимать, какой дизайн востребован в мире [4].

Список литературы

1. Гейл К. Мода и текстиль: рождение новых тенденций / Колин Гейл, Ясбир Каур; перевод с англ. Т.О. Ежов; научн. ред. Т.В. Кулахметова. – Минск: Гревцов Паблицер, 2009. – 240 с.
2. Слотина, Т. В. Психология личности: учебное пособие / Т.В. Слотина. – СПб: 2008. – 380 с.
3. Тимофеева М.Р. Технология развития креативного мышления у дизайнеров через проектные методы // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 4; URL: <http://www.science-education.ru/127-20588> (дата обращения: 17.07. 2015).
4. Тимофеева М.Р. Ресурсы творческих концепций в текстильном дизайне. В сборнике: Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности. Сборник материалов Международной научно-технической конференции. Часть 3. – М.: ФГБОУ ВПО «МГУДТ», 2014. – С. 141–143.
5. Толмачева Г.В., Азиева Е.В. Инновационные методики в процессе профессиональной подготовки студентов специальности «Дизайн костюма» // Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности (инновации – 2014). – 2014. – С. 168–171.
6. Textiles now. – London EC1V 1LR, Laurence King Publishing Ltd, 2008. – 318 с.

УДК 159.9:37.013

**ФОРМИРОВАНИЕ СОТРУДНИЧЕСТВА У СТАРШИХ
ДОШКОЛЬНИКОВ В УСЛОВИЯХ ПОЛИСУБЪЕКТНОЙ
КОММУНИКАТИВНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ**

Суворова О.В., Споткай Л.А.

*ФБГОУ ВПО «Нижегородский государственный педагогический университет им. К. Минина
(Мининский университет), Нижний Новгород, e-mail: olgavenn@yandex.ru*

В статье приведены данные эмпирического исследования психолого-педагогических условий развития сотрудничества со сверстниками у детей старшего дошкольного возраста. Такие условия позволяют реализовать полисубъектную коммуникативно-познавательную среду в дошкольной образовательной организации. Авторы описывают структурные компоненты такой среды, основные направления психолого-педагогической работы, этапы реализации педагогической программы формирующего эксперимента. В качестве решающего условия эффективности такой среды авторы рассматривают субъектно ориентированное общение значимых взрослых, воспитателей и родителей с ребенком. Сравнение данных констатирующего и контрольного эксперимента показывают потенциальные возможности детей к развитию типов сотрудничества со сверстниками. Общая динамика коммуникативных характеристик детей иллюстрирует широкие возможности полисубъектной коммуникативно-познавательной среды для оптимизации атмосферы взаимодействия субъектов образования в группе детского сада.

Ключевые слова: старший дошкольник, сотрудничество со сверстниками, субъектно-ориентированное общение, субъектный опыт, полисубъектная коммуникативно-познавательная среда

**THE FORMATION OF COOPERATION IN PRE-SCHOOL
AGE IN THE CONDITIONS OF A POLYSUBJECT COMMUNICATIVE
AND INFORMATIVE ENVIRONMENT**

Suvorova O.V., Spotkai L.A.

*Nizhny Novgorod State Pedagogical University K. Minin (Minin University), Nizhny Novgorod,
e-mail: olgavenn@yandex.ru*

The article contains data of empirical research of psychological-pedagogical conditions of development of cooperation with peers in children of preschool age. Such conditions allows a polysubject communicative and educational environment for pre-school education. The authors describe the structural components of such an environment, the main directions of psychological and pedagogical work, the stages of realisation of pedagogical programmes and pedagogical research. The decisive condition for the effectiveness of such environment the authors consider the subjective-oriented communication significant adults, educators and parents with a child. Comparison of summative data and the control experiment show the potential of children to develop types of cooperation with peers. The overall dynamics of the communicative characteristics of children illustrates the wide possibilities of a polysubject communicative and informative environment to optimize the environment of interaction of subjects of education in the kindergarten group.

Keywords: senior preschooler, cooperation with peers, subject-oriented communication, subjective experience, polysubject communicative and informative environment

Социальные и информационно-технологические изменения в современном обществе, интенсификация жизни современного человека коренным образом изменили социальную ситуацию детства, которая характеризуется сегодня как «кризис детства», связанный с разрывом смысловых связей и отчуждением в детско-взрослой общности.

Как следствие этого изменился образ жизни и качество развития современных дошкольников. Реальное общение со взрослыми и сверстниками, сюжетно-ролевая игра, продуктивно-творческие, конструктивные игры замещаются увлеченностью современными компьютерными и репродуктивными играми. Ограничение общения со взрослыми и сверстниками, привычное функционирование приводит к отставанию

в развитии речи, снижению любознательности, творческого воображения и творческой активности у дошкольников, недостаточную сформированность мелкой моторики, графических навыков, психомоторного развития, вызывает нарушения в эмоционально-волевой сфере – повышение тревожности и агрессии у современных детей (Д.И. Фельдштейн).

Общение дошкольника со сверстником является важнейшим фактором развития личности старшего дошкольника, поскольку только в общении со сверстником возможны подлинные отношения равенства и диалога с другим человеком (Ж. Пиаже). В совместной со сверстником игре как в ведущем виде деятельности дошкольника складываются произвольность (Д.Б. Эльконин), соподчинение мотивов (Л.И. Бо-

жович), самооценка и адекватный образ Я (М.И. Лисина), интеллект и децентрация (Ж. Пиаже). Кооперация со сверстником – ведущая форма субъектного опыта старшего дошкольника, влияющая на социально-личностное развитие, которая формирует отношение к другому человеку как к ценности, способствует развитию принятия другого [1, 2, 3, 4, 5].

Взаимодействие старшего дошкольника со сверстниками, главным образом в игре, продуктивных видах деятельности, познавательной и учебно-познавательной деятельности – решающий фактор развития сотрудничества. Однако, учитывая выше перечисленные особенности развития современного дошкольника, развитие сотрудничества дошкольника со сверстниками в детском саду требует создания особой среды, создающей целостную атмосферу диалога и сотворчества всех субъектов образовательного процесса. Таким условиям отвечает разработанная и построенная нами полисубъектная коммуникативно-познавательная среда в группе детского сада [6].

Цель исследования

Целью данной статьи является освещение потенциала полисубъектной коммуникативно-познавательной среды как системы условий развития сотрудничества со сверстниками у детей старшего дошкольного возраста. Полисубъектное взаимодействие определяется как тип субъект-субъектного взаимодействия, при котором каждый его участник как субъект отражает и себя и другого и видит ценность и в себе, и в другом, и рассматривается как сотворчество, как основа творческой активности партнеров по взаимодействию (И.В. Вачков, 2002).

Результаты исследования и их обсуждение

Для оценки возможностей развития сотрудничества со сверстниками у старших дошкольников в условиях полисубъектной коммуникативно-познавательной среды дошкольного образовательного учреждения нами использовалась методика «Лабиринт» Е.Е. Кравцовой [1]. В констатирующем и контрольном эксперименте сравнивались две выборки детей: ЭГ – экспериментальная группа детей, включенных в полисубъектную коммуникативно-познавательную среду дошкольных образовательных учреждений, где проходил формирующий эксперимент (63 ребенка – ЭГ); КГ – контрольная группа детей, участвующая в констатирующем и контрольном эксперименте, которые воспитываются в традиционной среде

детского сада (67 детей – КГ). По результатам констатирующего среза не были выявлены статистически значимые различия в развитии сотрудничества у детей ЭГ и КГ (по Хи-квадрат критерию, $p < 0,05$).

Формирующий эксперимент был подчинен задачам создания полисубъектной коммуникативно-познавательной среды в дошкольной образовательной организации и оценке возможности развития сотрудничества со сверстниками у старших дошкольников в данных условиях.

Психолого-педагогические характеристики компонентов полисубъектной коммуникативно-познавательной среды рассматривались О.В. Суворовой в работе «Модель полисубъектной коммуникативно-познавательной среды образовательного учреждения» [6].

Авторскую структуру полисубъектной образовательной среды образуют компоненты: «субъекты образовательного процесса (дети, педагоги, родители); пространственно-предметный (вариативная, обогащенная предметно-семиотическая развивающая среда); социальный (партнерское взаимодействие и сотрудничество взрослых с ребенком, субъектно-ориентированные способы взаимодействия всех участников образовательного процесса)» [6, с. 129].

Формирующая работа реализовывалась по четырем основным направлениям в соответствии с компонентами модели полисубъектной коммуникативно-познавательной среды в дошкольной образовательной организации [6].

Первое направление предполагало создание предметно-семиотической среды, включающей предметное обеспечение и материалы для конструктивных, творческих, обучающих, автодидактических, сюжетно-дидактических, развивающих, двигательных игр для индивидуальной, парной, подгрупповой и коллективной деятельности детей. Второе направление – организация психолого-дидактического и психолого-педагогического сопровождения актуализации субъектного опыта ребенка в процессе игровой, конструктивной и познавательной деятельности.

Третье направление предполагало работу с педагогами: психолого-педагогическое просвещение по проблеме возрастных и индивидуальных особенностей, развивающую практическую работу с педагогами и родителями по осознанию и рефлексии собственной субъектной личностной и профессиональной позиции.

Четвертое направление предполагало реализацию работы с родителями детей,

посещающих старшую группу детского сада: психолого-педагогическое просвещение по проблеме возрастных и индивидуальных особенностей социально-личностного становления ребенка; освоение техник субъектно ориентированного общения с ребенком.

Особое внимание уделялось работе с родителями по созданию благоприятной семейной среды как фактора детского развития. Семейная среда определяется О.В. Суворовой в монографии «Семейная среда как фактор развития субъектности старшего дошкольника: теоретико-концептуальные аспекты» как «система детско-родительских и родительско-детских отношений, образуемая взаимными позициями и субъектностью детей и родителей в семье, стилем семейного общения и воспитания, общей эмоциональной атмосферой в семье, удовлетворяющая базовые возрастные и индивидуальные потребности ребенка, прежде всего, его потребности в развитии, саморазвитии, и реализующая воспитательно-развивающий потенциал семьи» [8, с. 4].

Формирующая программа включала четыре основных этапа: информационный, обучающий, развивающий и рефлексивный.

Первый этап – информационный, предполагал реализацию задач психолого-педагогического просвещения педагогов и родителей по проблеме возрастных и психологических особенностей развития субъектности и субъектного опыта сотрудничества со сверстниками дошкольника. У.В. Ульяновская и О.В. Лебедева, анализируя идеи Л.С. Выготского относительно изменения схемы взаимодействия педагога и ребенка в сторону организации их «субъект-субъектного взаимодействия», подчеркивают, что «индивидуализация и дифференциация процессов обучения и воспитания ребенка предполагают, по Выготскому, ориентацию на личность ребенка как субъекта собственной деятельности...», что в свою очередь, обуславливает «необходимость учета прошлого опыта ученика, его личностных особенностей (мотивов, ценностных ориентаций, целей, интересов, перспектив развития)» [9; с. 43–44].

Второй этап – обучающий, предполагал обучение родителей и педагогов методам, приемам и технологиям субъектно ориентированного общения. Субъектно ориентированное общение О.В. Суворова понимает как «лично-ориентированное взаимодействие взрослого (родителей, педагогов) с ребенком, стимулирующее

субъектные характеристики его личности» [7, с. 37]. Субъектно-ориентированное взаимодействие взрослого с ребенком включает в себя «отношение к ребенку как к субъекту, осознанное воздействие на его субъектные свойства, создание условий для собственного субъектного опыта ребенка, трансляцию взрослым своим субъектных качеств растущему человеку» [7, с. 37]. «Субъектно-ориентированное взаимодействие педагога направлено на максимальное раскрытие активности ребенка, предоставление и стимулирование во взаимодействии с ним внутренней мотивации, позитивного и осознанного отношения к себе как к деятелю, автономно-поисковой саморегуляции, а также свободы выбора деятельности, способов, отношений, осознания и саморазвития, чувства своей уникальности, бесценности, бесподобности, оно демонстрирует безусловное принятие ребенка и задает образец ценностного, сущностного отношения к другому, принятие своеобразия другого, сотрудничества с ним» [7, с. 37].

Педагогами и родителями осваивались следующие принципы субъектно ориентированного общения: «принцип безусловного принятия и понимания; принцип принятия и поддержки осознанной активности ребенка; принцип принятия и уважения сверстника и взрослого; принцип осознанного и свободного выбора; принцип внимания, уважения и отражения индивидуальности ребенка, его личных качеств, достижений и возможностей; принцип процессуальности; принцип соучастия и сотрудничества; принцип саморазвития» [8].

Третий этап – развивающий, был посвящен накоплению индивидуального и группового субъектного опыта у взрослых и детей.

Накопление субъектного опыта ребенка в совместной деятельности со сверстниками включало: опыт совместного выбора задачи, принятия другого и уважения к его выбору, совместного планирования и координирования действий, разрешения спорных вопросов, взаимопомощи, рефлексивный опыт – опыт совместной оценки и атрибуции результата.

Дети самостоятельно выбирали для себя настольные игры, и, освоив ее, выбрали партнера по игре, играли рядом, часто соревнуясь друг с другом в скорости выполнения. Для совместных игр в группе находились аналогичные игры крупного формата, в которые удобно было играть вдвоем на ковре, число детей, участвующих в игре расширялось и появлялось мно-

го вариантов решения, которые совместно обсуждались.

Четвертый этап – рефлексивный, был направлен на анализ реализации индивидуальных программ саморазвития для педагогов и родителей.

Контрольный эксперимент позволил выявить эффективность программы формирования в плане развития уровней сотрудничества дошкольников со сверстниками.

Наблюдается статистически значимая динамика уровней развития сотрудничества у детей ЭГ (по Хи-квадрат критерию на уровне достоверности $p < 0,05$). Статистически значимого изменения показателей сотрудничества в КГ выявлено не было (по Хи-квадрат критерию на уровне достоверности $p < 0,05$).

Факт значимых изменений уровней развития сотрудничества у детей экспериментальной группы подтверждает эффективность целенаправленной формирующей работы.

Наблюдалось снижение процента детей с неконструктивными типами сотрудничества: «отсутствие обращений к партнеру» (с 9,52 % до 7,46 %); «эпизодические обращения к партнеру» (с 39,69 % до 25,37 %). Процент детей с конструктивными типами сотрудничества увеличивается: «кооперативно-соревновательный» (с 17,47 % до 26,86 %), «ситуативное сотрудничество и партерство» (7,91 % до 11,95 %), «подлинное сотрудничество и партерство» (с 1,59 % до 4,48 %). Кооперативно-соревновательный тип сотрудничества между детьми рассматривается как один из критериев готовности к школе, именно в отношениях «ребенок-ребенок», по мнению Е.Е. Кравцовой, удовлетворяется потребность и тенденция ребенка к самостоятельности [1].

По наблюдениям педагогов и психологов после формирующего эксперимента в группах возросло число парных и коллективных игр и занятий, совместного конструирования, рисования, совместного выполнения познавательных заданий. Нормой в совместной деятельности детей стало соревнование в способах и обмен способами выполнения деятельности, дети стали с удовольствием демонстрировать друг другу, как еще можно собрать головоломку, нарисовать дом, собрать пазлы, обучать друг друга новым играм. Динамика проявлялось в партнерской позиции детей в процессе совместных игр и занятий. В играх и занятиях дети стали предпочитать совместные игры и решения, приглашать друг друга в игру, уважая

свободу выбора партнера, интересуясь при этом уважительно, хотят ли они поиграть в конкретную игру, кем они хотят быть, как они будут играть. Дети стали чаще совместно планировать рисунок, игру, поддерживать друг друга.

Совместные игры детей качественно изменились: соревновательная мотивация («кооперативно-соревновательный тип взаимодействия») все больше сменялась желанием помочь, научить партнера, показать ему более эффективные действия, решения, появилась радость от совместного решения, сопереживание партнеру в случае неуспеха, сочувствие в неудаче («ситуативное сотрудничество и партерство»). Качественно изменилось общение со взрослыми: выросли показатели по внеситуативно-познавательному, внеситуативно-личностному и контекстному общению.

Дети с хорошими коммуникативными способностями, с выраженной коммуникативной направленностью стремились организовывать игры, обучать других детей, чему они научились, разрешали детские конфликты, предлагали «справедливые способы» примирения детей. Дети с преобладанием познавательной субъектности с удовольствием играли в совместные дидактические, обучающие, развивающие игры, приносили новые головоломки, которым обучали детей, предлагали помощь другим подгруппам детей, игравшим рядом.

Выводы

Формирующая программа, направленная на создание полисубъектной коммуникативно-познавательной среды в дошкольной образовательной организации явилась эффективным педагогическим условием развития детского сотрудничества, что подтвердила статистически значимая позитивная динамика типов сотрудничества детей со сверстниками. В детской группе значимо увеличилась интенсивность общения, инициативность в контактах, деятельный настрой в отношениях, возросла осознанная активность в деятельности.

По результатам систематических наблюдений педагогов, методистов и психологов заметно изменились отношения детей с педагогами и с родителями; в самостоятельных играх и занятиях дети чаще стали обращаться ко взрослому за помощью и поддержкой, за объяснениями, как играть в новую игру, за содержательной оценкой в процессе деятельности; выросли показатели по внеситуативно-

познавательному, внеситуативно-личностному и контекстному общению со взрослым.

Список литературы

1. Кравцова Е.Е. Психологические проблемы готовности детей к обучению в школе / Науч. исслед. ин-т дошкольного воспитания Акад. пед. наук СССР. – М.: Педагогика, 1991. – 152 с.
2. Осницкий А.К. Проблемы исследования субъектной активности // Вопросы психологии. – 1996. – № 1. – С. 5–19.
3. Перре-Клермон А.Н. Роль социальных взаимодействий в развитии интеллекта детей. – М.: Педагогика, 1991. – 248 с.
4. Пиаже Ж. Избранные психологические труды // Пер. с англ. и фр. / Вступ. статья В.А. Лекторского, В.Н. Садовского, Э.Г. Юдина. – М.: Международная педагогическая академия, 1994. – 680 с. – С. 213.
5. Субботский Е.В. Психология отношений партнерства у дошкольников. – М., 1976. – 144 с.

6. Суворова О.В. Модель полисубъектной коммуникативно-познавательной среды образовательного учреждения // Вестник Университета (Государственный университет управления). – 2011. – № 14. – С. 127–131.

7. Суворова О.В., Аристова В.А. Изучение субъектно-ориентированного общения педагогов с детьми старшего дошкольного и младшего школьного возраста // Мир науки, культуры, образования. – 2012. – № 2. – С. 37–40.

8. Суворова О.В. Семейная среда как фактор развития субъектности старшего дошкольника: теоретико-концептуальные аспекты. Монография. Федеральное гос. бюджетное образовательное учреждение высшего проф. образования «Нижегородский гос. пед. ун-т». Нижний Новгород, 2011. – 128 с.

9. Ульenkova У.В., Лебедева О.В. Организация и содержание специальной психологической помощи детям с проблемами в развитии. Учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям 031900 – Специальная психология, 032000 – Специальная дошкольная педагогика / У.В. Ульenkova, О.В. Лебедева. Москва, 2011. Сер. Высшее профессиональное образование. Педагогические специальности (5-е изд., стер.). – 176 с.

УДК 316:61

АНАЛИЗ СОЦИАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ ЛЮДЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**Исхакова Н.Р., Сафиуллина Н.З., Исхакова Л.М.***ФГБОУ ВПО «Набережночелнинский институт социально-педагогических технологий и ресурсов», Набережные Челны, e-mail: ngpi@tatngpi.ru*

Данное исследование является составной частью исследовательского проекта, посвященного изучению условий и социальной адаптации людей с ограниченными возможностями здоровья в социальной среде с использованием социологических подходов, роли и места системы охраны здоровья в жизни общества, о влиянии социально-экономических факторов на состояние здоровья и организацию помощи людям с ограниченными возможностями в обществе, с целью выработки дополнительных социально-психологических мер по профилактике, сохранению и укреплению здоровья, работоспособности, продлению жизни граждан. На основе эмпирического анализа делается попытка формирования позитивного отношения у наших сограждан к людям с инвалидностью, созданию благоприятного морально-психологического климата в нашем обществе, которое послужит важнейшей предпосылкой успешной социальной адаптации и полной самореализации людей с различными ограничениями жизнедеятельности.

Ключевые слова: социальная адаптация, здоровье, российское общество, морально-психологический климат, потребности

ANALYSIS OF SOCIAL PROBLEMS PEOPLE WITH DISABILITIES**Iskhakova N.R., Safiullina N.Z., Iskhakova L.M.***FSEI HPE «Naberezhnye Chelny Institute of socio-educational technologies and resources», Naberezhnye Chelny, e-mail: ngpi@tatngpi.ru*

This study is part of a research project dedicated to the study of conditions and social integration of people with disabilities in a social environment with the sociological approach, the role and place of health in the community about the impact of social and economic factors on health and the organization of care for people with disabilities in society, in order to develop additional social and psychological prevention, health protection and promotion, performance, extend the life of citizens. Based on empirical analysis is an attempt to form a positive relationship with our fellow citizens toward people with disabilities, creating a favorable moral and psychological climate in our society, which will serve as an essential prerequisite for successful social adaptation and full self-realization of people with various disabilities.

Keywords: social adaptation, Health, Russian society, moral and psychological climate, needs

Кризис, охвативший в последнее время все сферы общественной жизни, отразился и на состоянии здоровья населения нашего общества. Негативные перемены, связанные с кризисом, повлияли на возникновение целого ряда острых социальных проблем, в том числе связанных с деятельностью людей с ограниченными физическими возможностями.

Министерство здравоохранения сегодня бьет тревогу, что каждый 10-й россиянин – инвалид. Число зарегистрированных инвалидов превышает 15 миллионов человек. Минздрав считает такую ситуацию недопустимой. Всемирной организацией здравоохранения официально зарегистрировано 39 миллионов слепых и 246 миллионов людей с нарушением функций зрения. В России проживает 218 тысяч инвалидов по зрению; из них, totalmente слепых – 103 тысяч, причем 22% – люди трудоспособного возраста [2]. Можно привести следующие факты: каждую минуту в мире теряет зрение один ребенок и слепнет один взрослый человек. Найти досто-

верные статистические данные о количестве людей с ограничениями здоровья (по зрению) практически невозможно и этот факт подтверждают в обществах слепых. Существует веская причина такого положения, так, например, большой сахарный диабет, потеряв зрение, официально получив статус человека с ограниченными возможностями здоровья, вместе с тем теряет возможность получать бесплатно жизненно необходимый для него инсулин, поэтому многие из таких больных не спешат становиться на учет в общество слепых. Также не ведется учет граждан, живущих в отдаленных, небольших поселениях, которые в свою очередь не осведомлены об организациях, учрежденных государством для помощи и адаптации людей с ограниченными возможностями в социальной среде. Прогнозируемое количество слепых к 2020 году в мире может составить 75 миллионов человек.

Не лучше обстоит дело и с категорией инвалидов по слуху. По данным Минздравсоцразвития в РФ насчитыва-

ется около 200 тысяч инвалидов по слуху и слабослышащих граждан. Число лиц с различными нарушениями слуха очень велико, по оценкам ВОЗ их составляет 10% населения, сюда можно отнести возрастное снижение слуха у пожилых людей, ухудшение слуха от профессиональной деятельности, военной травмы, а также и в результате техногенных катастроф. Количество людей, потерявших слух полностью или частично в раннем возрасте или с врожденными дефектами слуха, более 300 тысяч, это те, которые являются носителями жестового языка, обучались или обучаются в специальных школах для глухих и слабослышащих.

За последнее десятилетие социологи все чаще обращаются к теме инвалидности, но рассматривают ее под другим ракурсом. Если зарубежными социологами такими как: И. Гоффман, Л. Доминелли, Д. Холл, М. Пристли, Т. Тинклин – проблема инвалидов анализируется прежде всего как объект в социальной среде, то отечественные специалисты выделяют ее в отдельную категорию (Е.Р. Ярская-Смирнова, Э.К. Наберушкина, И.А. Дворянчикова, Т.А. Добровольская, Ю.Н. Мануйлова, Н.Б. Шабалина, Н.В. Шапкина) [1]. На выводах сделанными российскими социологами мы можем выделить людей с ограниченными возможностями здоровья в отдельную страту (слой общества). При изучении данной страты мы будем исследовать ее развитие через внутренние связи и взаимоотношения, что поможет лучше понять взаимодействие людей с ограниченными возможностями здоровья с обществом. Данные исследования помогут разработать программу, где будут указаны конкретные возможные пути избавления людей с ограниченными возможностями здоровья от определенных барьеров, в том числе и психологических. Для этого необходимо изучить потребности инвалидов. Статусная категория людей с ограниченными возможностями здоровья в структуре российского общества характеризуется следующими параметрами: занятостью, удовлетворенностью своей деятельностью, стратегией экономического поведения, социальным капиталом, а также широтой социальных связей и степенью удовлетворенности различными сторонами своей жизни. Если данная категория людей нуждается в социальной помощи, мы не только должны помочь разрешить их проблемы, но и можем содействовать организации социальной среды обитания.

Эмпирической основой материала выступают результаты социологических

исследований, проведенных в г. Сарепул и Сарепульском районе в мае месяце 2015 г. Эти исследования являются составной частью исследовательского проекта, посвященного изучению условий и социальной адаптации людей с ограниченными возможностями здоровья в социальной среде, а также повышения социального статуса людей данной категории в обществе. В ходе исследования было опрошено 50 респондентов. Респондентами были люди с ограниченными возможностями, а также работники предприятия «Промтехника». Из опрошенных 4% тотально слепых; 8% – слепохлухих, 8% – глухих, 80% – слепых, из них: 1 группы – 65%; 2 группы – 25%; 3 группы -10%. Исследование проведено методом анкетного опроса, а также методом интервью с руководителями общественных организаций, занимающихся проблемами инвалидов.

В последние годы со стороны государственных структур задействованы немалые ресурсы и не только материального характера, а также предприняты шаги законодательного характера. Как показали результаты исследования, несмотря на все выше сказанное, 96% респондентов заявили о недостаточной поддержке государства и местных властей. Респонденты также отметили свою готовность к участию во всех сферах общественной жизни. Нельзя не отметить тот факт, что 95% опрошенных за последние годы не ощутили положительного отношения к себе со стороны общества. 92% опрошенных заявили, что чаще всего сталкиваются с хамским отношением в свой адрес в учреждениях шаговой доступности (магазинах, банках и т.п.). Особо следует отметить, что многие государственные учреждения, как и общественный транспорт, не приспособлены даже для обслуживания людей без ограничений здоровья, это пожилых людей, женщин с детьми, малоподвижных групп населения, поэтому для нас не стало открытием, что и для людей с ограниченными возможностями здоровья в транспорте и в различных учреждениях, в том числе внепроизводственных (учреждений культуры, отдыха, досуга) нет условий для комфортного существования. Так ответили 96% респондентов.

100% респондентов людей с ограниченными возможностями здоровья отметили, что самым важным аспектом в их жизни является трудовая деятельность. Наибольшие проблемы при этом возникают у слепых инвалидов. Выяснилось, что 60% опрошенных, сталкиваются в общественном транспорте с труднопреодолимыми

препятствиями или вовсе не в состоянии им воспользоваться. По мнению большей половины опрошенных (60%) – невозможно использовать общественный транспорт для проезда к месту работы и не только. Это является самой серьезной проблемой, связанной с трудоустройством и культурным досугом. Большинство респондентов вынуждены пользоваться услугами такси «... пенсии по инвалидности и заработной платы на разъезды не хватает». К тому же общественный транспорт стоит на втором месте среди объектов социальной инфраструктуры, в которых инвалиды чаще всего сталкиваются с хамским, а порой и унижительным отношением, о чем заявили 40% опрошенных. Положительное отношение к данной проблеме выразили 100% слепых. 100% опрошенных слепых инвалидов отметили, что дорожные покрытия оставляют желать лучшего. Повышение качества дорожного покрытия избавило бы их от частых затрат на покупку обуви, т.к. из-за некачественных тротуаров, дорожек, пешеходных зон на проезжей части, обувь часто приходит в непригодность: слепые не могут увидеть ямку, камень, поэтому ранят ноги, портят обувь. Из ответов следует, что 92% опрошенных слепых инвалидов желали бы, чтобы опасные зоны на проезжей части (начало и окончание лестничных подъемов) обозначались яркими ориентирами. Зона светофора была бы выявлена цветом, т.к. 40% опрошенных слепых (независимо от группы) могут ориентироваться только по цвету.

На вопросы касающиеся оснащения бытовым оборудованием жилых помещений 94% опрошенных инвалидов не высказали каких-либо особых пожеланий: «мы уже приспособились к тому, что имеем». Тем не менее, за благоустройство придомовой площади и рядом расположенных скверов высказались около 80% опрошенных людей с ограниченными физическими возможностями.

На основе анализа социологических исследований и изучения материалов, посвященных проблемам инвалидов (просмотра спец репортажей, бесед с людьми с ограничениями здоровья), мы выяснили, что несмотря на информацию, получаемую нами из средств массовой информации о государственной поддержке инвалидов всех категорий – для глухих, слабослышащих и слепых, делается очень мало и что самое печальное, инвалиды потеряли веру и в государство, и веру в общественные организации, которые занимаются проблемами людей с ограниченными возможностями. Как показали

данные анкетирования, 100% респондентов высказали мнение о том, что «их никто не спрашивает, как улучшить их качество жизни».

Таким образом, анализ полученных данных, позволил нам сделать следующий вывод, что самой главной потребностью в жизни каждого инвалида является человеческое общение с окружающими, так высказалось большинство респондентов (80% опрошенных), нежели благоустройство своего личного жилья. Поэтому очень важно формировать у наших сограждан позитивного отношения к людям с инвалидностью, создать благоприятный морально-психологический климат в обществе, это может послужить важнейшей предпосылкой успешной социальной адаптации и полной самореализации людей с различными ограничениями жизнедеятельности.

В Набережных Челнах сегодня реализуется программа «Доступная среда» по социальной реабилитации инвалидов. Как отмечено в программе, серьезных нарушений в работе с инвалидами в городе нет, однако есть над чем поработать: в зимний период времени не всегда очищаются от снега тротуары и пандусы; не во всех объектах города – а это школы, больницы, учреждения культуры, работают лифты, подъемники; так же не везде работают информационные табло. Мероприятия по созданию условий для комфортного проживания и перемещения граждан с ограниченными физическими возможностями в Набережных Челнах осуществляется не только в сфере социальной защиты, но и в сферах здравоохранения, культуры, физической культуры и спорта: Органный зал, ДК «Энергетик», центр народных культур «Родник», ДЮСШ «Дельфин», ДЮСШ «Этюд», ДЮСШ «Челны», реабилитационный центр «Изгелек», Центр занятости населения, Набережночелнинский государственный торгово-технологический институт, Набережночелнинский дом-интернат для престарелых и инвалидов, Госпиталь для ветеранов войн и Закамская детская больница с перинатальным центром. На реализацию данной программы в 2013 году было выделено около 80 миллионов рублей, однако эти деньги подрядчики использовали не качественно. Представители общественных организаций инвалидов и сами инвалиды высказали свои предложения и некоторые замечания, рассказали о том, как проходит приемка пандусов в подъездах, отметили, что отсутствуют пандусы около магазинов. Многие сетовали, что за-

частую подрядчик стремится сделать все быстро, не опираясь на качество. Самое главное желание у инвалидов сегодня – это чтобы как можно больше объектов в городе было доступно для людей с ограниченными физическими возможностями. Сегодня инвалидам-колясочникам опасно передвигаться, так как инвалидные коляски не очень удобны и безопасны. На сегодняшний день очевидно, что программа «Доступная среда» пока не может предоставить удобное перемещение всем инвалидам в нужные для них организации и учреждения.

Из-за того, что до сих пор для инвалидов остаются недоступны многие места нашего города, программа «Доступная среда» продлена до 2020-го года. Благодаря продлению программы, за 5 лет будет

возможно усовершенствовать пандусы, кнопки вызова, перила и оказать другую помощь для инвалидов.

Таким образом, несмотря на все трудности и сложности, связанные с людьми с ограниченными физическими возможностями, сегодня в обществе проделана определенная работа для комфортного существования инвалидов всех категорий. Работа проводится на государственном уровне.

Список литературы

1. Алексеенок А.А., Домбровская А.Ю. Инвалиды в структуре российского общества // Социологические науки. – 2013. – № 1–3.
2. Copyright © 2010 – 2015 PoliticalLook.RU.
3. <http://tiflocentre.ru/stati-kolichestvo-slepyh-i-invalidov-po-zreniju-v-Rossii.php>.

УДК 008: 316.722.2

ЧЕЛОВЕК И ЕГО ТЕЛО. ИГРА С САМИМ СОБОЙ**Карabanова С.Ф., Коноплева Н.А., Мельникова Л.А.***ФГБОУ ВПО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса»,
Владивосток, e-mail: Nina.Konopleva@vvsu.ru*

Содержание статьи касается проблемы взаимодействия личности и общества в контексте стандартизированных социальных ролей. Требуемый социумом имидж личности может далеко отстоять от истинного Я индивида, что приводит к напряжению между самостью личности и его социальной маской. При этом «тело, являясь «границей» во взаимодействии между человеком и окружающим его миром, становится игровой площадкой, где индивид с помощью смены визуальных характеристик осуществляет попытку гармонизации своего существования. Авторы статьи обосновывают, что игра с самим собой – это поиск тех эмоциональных проявлений и поведенческих характеристик, которые дали бы возможность приблизить характеристики, востребованные значимой для индивида аудиторией, к привычным для личности проявлениям поведенческих ролевых вариантов и с этим учетом сконструировать необходимый образ.

Ключевые слова: тело, телесность, визуальность, самость, роль, имидж, игра

HUMAN BEING AND HIS BODY. A GAME WITH ONESELF**Karabanova S.F., Konopleva N.A., Melnikova L.A.***Vladivostok State University of Economics and Service, Vladivostok, e-mail: Nina.Konopleva@vvsu.ru*

The content of the article relates to a problem of interaction between a personality and society in the context of standardized social roles. A personal image, required by the society, might considerably differ from the real self, of a person, which can result in a tension between selfhood of a personality and his social mask. Meanwhile, the body, being a border in the interaction between a person and his surrounding reality, becomes a playground where the person by means of variations of visual characteristics makes an attempt of his life harmonization. The authors of the article prove that a game with oneself is a search of those emotional patterns and behavioral characteristics which would give a person an opportunity to adopt the characteristics, approved by significant others, to his accustomed behavioral role patterns, and, on the basis of it, to create an appropriate personal image.

Keywords: body, corporality, visualization, selfhood, role, image, game

Данная статья посвящена проблеме взаимодействия личности и общества в пространстве формирования имиджа как инструмента социокультурной адаптации. Внутри этой обширной и многогранной проблемы авторы сосредоточивают свое внимание на глубинных процессах, обозначенных в названии данной статьи.

В предыдущих публикациях данных авторов (Фундаментальные основы визуальности, 2013; Исторические корни телодвижений как источник коммуникаций и пластических проявлений в имидже человека, 2014) было показано фундаментальное значение визуальных аспектов коммуникационных процессов. Вместе с тем, было отмечено, что, хотя биологические факторы и испытывают значительное давление усиливающих свое влияние на человека социальных факторов в процессе его социокультурной адаптации, психофизические составляющие личности находят определенные способы защиты своей самости. При формировании представления о себе, человек сталкивается с прямым или опосредованным восприятием своего тела и внешности, имеющим большое значение в его становлении и функционировании в обществе и формировании идентичности.

Коммуникации внутри социума устроены таким образом, что впечатление от восприятия человека и его внешности имеет большое значение для выстраивания с ним отношений. При этом люди опираются на имеющиеся в культуре стереотипы привлекательности, которые существуя в рамках данного социального и культурного контекста, оказывают огромное влияние на представления о том, что физически привлекательно, а что нет. Корни этого явления ведут в животный мир. Если детеныш болеет или имеет внешние признаки отличающиеся от видовых, животное отторгается.

Вероятно поэтому черты ребенка или детеныша природа устроила так, что они чаще всего привлекательны, что позволяет им выживать пока они беспомощны.

Жесткие установки соответствовать видовым характеристикам сохранили свою значимость и для человеческого сообщества. Но, если в животном мире соответствие видовым признакам не изменялось, вид просто вымирал при несоответствии им, то при изменении условий существования человека, в каждую историческую эпоху устанавливались стереотипы привлекательности в соответствии

с диктатом социально-экономических и культурных условий функционирования социума. Видовые же признаки человека не изменялись, изменялось отношение к визуальным характеристикам в обществе, что требовало от индивида определенной работы над собой.

Уже в детском и подростковом возрасте человек сталкивается с тем, что его внешность вызывает у окружающих ту или иную реакцию, вплоть до полного отторжения от группы. Необходимость соответствия культурным эталонам визуальности, диктуемым обществом, связана с определенной дискриминацией людей на основе их внешнего вида при приеме на работу. В результате существует проблема «социального научения», при котором, микросреда индивида внушает ему восприятие определенных визуальных характеристик в качестве красивого эталона, сложившегося в культуре и ставшего стереотипным.

Именно данная проблема порождает другую – необходимость учитывать культурные требования, зачастую в противовес желаниям индивида соответствовать существующим моделям. Морис Мерло-Понти подчеркивает, что существует два и только два типа бытия: бытие в себе, которое есть бытие объектов, расположенных в пространстве, и бытие для себя, которое есть бытие сознания. И далее, в контексте данной точки зрения исследователь отмечает «Я имею мир в виде незавершенности индивида благодаря своему телу, являющемуся возможностью этого мира. Я воспринимаю положение объектов через положение места тела или, наоборот положение моего тела через положение объектов, но не в логической импликации..., но в реальной взаимозависимости, поскольку мое тело есть движение в сторону мира, а мир – точка опоры моего тела» [1, с. 446–447]. Внутри данного процесса существует почти неразрешимая проблема. В разделе его монографии «Другие и человеческий мир» исследователь аргументирует постулат о том, что окружающий мир враждебен индивиду и любой Другой воспринимается им как угроза. Человек достаточно рано осознал это обстоятельство. Еще в глубокой древности понимал несоответствие внутренних посылов и требований внешнего им соответствия. Это касалось и окружающего мира и окружающих «Других». Именно тогда для индивида тело его становится ареной разногласий между социальной и личностной составляющей, поскольку оно сталкивается с внешней средой, кото-

рой необходимо соответствовать. Вместе с тем сфера «бытия для себя» закрыта для окружающих. «Если рефлексия открывает мне меня самого как бесконечного субъекта, то необходимо признать хотя бы на уровне «кажимости», мое поведение относительно моего «Я», которое является много больше чем я сам» [1, с. 457]. Этим суждениям М. Мерло-Понти подчеркнул непознаваемость сущностных особенностей самости, что побуждает индивида сохранять ее в неприкосновенности.

Можно предположить, что именно это противоречие послужило попыткам исследователей проанализировать данный рубеж между внутренним и внешним, которым является тело. С одной стороны, оно личная принадлежность человека с комплексом врожденных характеристик, а с другой – поле для социальных программ. Рассуждения над этой проблемой стало отправной точкой деления тела на внешнюю и внутреннюю составляющие. Не углубляясь в комментарии по поводу подхода исследователей к количеству субъективных точек зрения на символическое деление тела согласно предмету анализа, отметим, что по количеству публикаций, данная проблема весьма актуальна.

В целом в публикациях, так или иначе связанных с визуальной составляющей индивида, авторы опираются на содержание понятий «тело» и «телесность», принятых большинством исследователей (И.А. Бескова, И.М. Быховская, Л.В. Жаров, Л.А. Тимошенко, М.Н. Тульчинский и др.). При этом, понятие «тело» обозначает материальное образование, а «телесность» есть интегральная характеристика бытия субъекта, свидетельствующая о формах его связи с миром [2, с. 81]. Таким образом тело индивида имеет внешнюю и внутреннюю границы, которые различаются разной степенью управляемости, причем, внешняя контролируется в основном внешним миром, а внутренняя – самим человеком. Вместе с тем основная проблема заключается в относительной степени силы внешнего контроля и уровня способности психологической регуляции ее индивидом.

Каждая эпоха, в силу исторической необходимости, связанной с уровнем культурного и технологического развития, создает определенные роли и эталоны социального их воплощения. Данные обстоятельства вынуждают индивида существовать по заранее заданной модели. Подчиняясь им, индивид пытается создать визуальный образ (имидж) соответствующий данным культурным канонам для

более или менее гармоничного сосуществования с Другими в данном временном контексте. Это обстоятельство порождает несколько проблем. Основным, на наш взгляд, является то обстоятельство, что заданная природой уникальная психофизическая структура индивида, включая и телесные особенности, создает определенные сложности для освоения заданных социокультурных поведенческих моделей визуальности.

Следующая проблема связана с множественностью ролей, которые обычно порождает любое развивающееся общество, и переключение на которые в течение жизнедеятельности человека психологически довольно затратно. Кроме того, определенная сложность существует в рамках неадекватности восприятия человека человеком. В результате возникают очаги напряжения между глубинами бессознательной части «Я» и системой требований к его «персоне» (его имиджу) [3, с. 148]. Множество ролей требует наличие нескольких имиджей, которые, по мнению Г.Л. Тульчинского, есть внешность без глубины. И далее исследователь делает заключение, что человек не всегда контролирует свой имидж, который начинает жить своей жизнью [4, с. 262]. То есть, в какой-то степени телесность, подчиняясь социальным установкам, начинает терять связь с «телом», индивидуальная психологическая составляющая перестает контролировать созданные образы и человек теряет ощущение уверенности, вплоть до психологических заболеваний. И.А. Бескова отмечает факт утраты человеком реликтового, эволюционно раннего самоощущения. Это привело к тому, что он «утратил возможность использовать данный ресурс как подсказку в принятии важных жизненных решений, в выборе изменяющихся альтернатив действительно благоприятного для него варианта» – подчеркивает автор монографии о телесности [5, с. 249].

Вышеизложенное позволяет сделать вывод, что телесное отчуждение является фактором потери контакта с реальностью собственного тела, что довольно часто ведет к его неприятию. Г.Л. Тульчинский называет это явление выходом из социума. В историческом процессе становления и развития человека, его тело формировалось по принципу природной целесообразности. Оно было вписано в природную среду, непосредственно участвуя во всех ее внутренних и внешних проявлениях. Создав современную действительность, человек поставил себя в условия

незначительного физического и ментального участия в природной деятельности. Ряд исследователей подчеркивает факт замены непосредственного общения с людьми и объектами природы их искусственными аналогами. «Современный человек все более остро переживает опыт метафизического одиночества, начиная в себе до – и пост человеческого начала, преходящности и временности, случайности, а значит – необязательности собственной социальности, возможности альтернативных форм поведения» [4, с. 260].

Многообразие виртуального общения, актуализированного у современной молодежи, его анонимность не затрагивает весь спектр чувств человека. Такая коммуникация – это форма игры, правила которой отсутствуют и порождают иллюзию вседозволенности. Это худший вариант игры, где нет границ создаваемых другими, где тело, ни физически ни рефлексивно, не участвует, не получает знаков реального мира, где личность растворяется в визуальном или ирреальном пространстве. Это ведет к потере реальных ориентиров и, что самое главное, теряется упоминавшееся реликтовое самоощущение, которое чаще всего исследователи называют самостью. Даже в том случае, когда индивид с помощью имиджа инсценирует индивидуальность, по сути это просто роль, которая «не является чем-то действительным. Она – компромисс между индивидом и обществом по поводу того, кто кем является» – отмечает Э.М. Спирина и подчеркивает, что человек не может отделаться от самого себя в пользу искусственного образа. Это вызывает бессознательные реакции, аффекты, фобии, навязчивые представления, слабости и пороки [3, с. 150].

Благодаря тому, что проектно-правовые и эстетически рефлексивные формы культуры создают фантом витализации, современная культура предлагает виртуальный игровой образ тела вместо самого тела, что порождает конфликт реального и идеального образа тела [6, с. 37]. Этот конфликт часто выражается как показано выше в телесных проявлениях. Попытки компенсировать неудовлетворенность собственной визуальностью принимают иногда самые экстремальные и экзотические формы. Это обстоятельство имеет под собой глубинную и неосознаваемую самим человеком неудовлетворенность внутренними параметрами функционирования его субсистем и иными словами, его внутренней глубиной телесностью [5, с. 337].

Помимо психофизического и ментального соприкосновения с различными си-

туациями, телесность связывает человека с реальностью, своими визуальными характеристиками, основными из которых является одежда и другие факторы, соотносимые с ней. Она или разделяет или соединяет индивида с окружающей средой. Несовпадение телесности с предложенными обществом стандартами, пусть даже с определенной степенью допуска некоторой свободы варьирования, не есть отрицания ни общества, ни его моделей. Это выражение потребности не потерять свою глубинную сущность. Заслуживает внимание мысль Е. Финка о том, что человек отделяя самого себя от природы вокруг и внутри себя, не управляется надежными инстинктами. Поэтому «акт постижения человеком самого себя имеет предпосылкой противопоставление себя всему остальному существу...и в тоже время отнесение себя к совокупному целому» [7, с. 371]. То есть это противопоставление – не отрицание реальности как таковой, но посыл к защите своей самости.

Для подтверждения вышеизложенного обратимся к феномену татуирования тела. На уровне повседневности своего существования этот акт самопостижения может иметь разные формы, которые зависят от интуитивного выбора человека. Формы телесной репрезентации могут иметь, например, характер агрессивного противопоставления общепринятым стандартам, а могут оказывать влияние на внутреннее состояние индивидуума рисунками на разных частях тела, скрытых под одеждой.

Характер татуировок и содержание рисунков исследователями часто трактуется как способ подчеркнуть перед окружающими те особенности личности, которые недооценивает общество. Данное мнение основано скорее на сюжетах тех рисунков, которые визуальны очевидны. Вместе с тем, анализ татуировок, представленный в монографии им посвященным [8], показывает некоторый разброс сюжетных линий от самых сказочных, сентиментальных, до жестко агрессивных, причем, на теле одного человека могут присутствовать и те, и другие. Этот факт можно трактовать как рефлексию на тот или иной период состояния индивида. Однако, можно предположить, что это – некая проверка, поиск своего «Я», того «Я» какой «Я» в действительности. Такие действия можно трактовать как особую игру с самим собой, проверку принятия самой глубиной составляющей личности – бессознательными аспектами его самости, характеристик, заключенных в сюжетных

линиях рисунков. Отсюда и многочисленные примеры попыток освободиться от некоторых из татуировок, несмотря на болезненность этих процедур и независимо от места их расположения на теле при отвержении этих характеристик по мере личностного развития и самоактуализации индивида.

Таким образом, данный процесс можно представить как своеобразную игру, где декорацией является историко-культурный контекст, а социокультурные стандарты и модели визуальности – предлагаемые роли. Этот тип игры, несомненно, психологически затрачен, так как навязываемые обществом роли вступают в конфликт с самостью индивида. Используя определенную степень свободы в выборе вариантов, человек конструирует имиджи, которые более или менее приемлемы для его жизнедеятельности. Но, как отмечает М. Мерло-Понти, «Я размышляющий, не могу узнать себя в этом воплощенном Я, это воплощение остается только иллюзией и возможность этой иллюзии непонятна» [1, с. 274].

Отсюда можно предположить, что визуальные содержания татуировки есть либо послание во внешний мир, либо способ закрыться от него, защищая свое истинное Я. И это другой тип игры человека с самим собой – внутренний театр индивида. Этот факт подтверждается наличием у значительной части социума визуально недоступных рисунков на разных частях тела.

Здесь и задачи, и условия игры запутаны и сложны. Декорацией в данном случае является тело индивида, которое доносит до внутренних систем отголоски играемых ролей индивида. Рисунки на теле – краткое символическое послание внутренним глубинным структурам. Можно предположить следующий процесс: «принятие» или «непринятие» тех или иных характеристик своим внутренним «Я» человек ощущает интуитивно. При этом мы ссылаемся на В.Н. Никитина, который подчеркивал, что познание «бытия тела» самим субъектом осуществляется посредством интуитивного «схватывания» форм и качеств его существования как внутри его самого, так и вовне» [2, с. 19].

Обе формы игры являются основой существования человека в реальности. «Игра охватывает всю человеческую жизнь до основания, овладевает его существенным образом определяет бытийный склад человека, а также способ понимания бытия человека» – утверждал Е. Финк [7, с. 360].

Таким образом, игра с самим собой – это поиск тех эмоциональных проявлений и поведенческих характеристик, которые дали бы возможность приблизить характеристики, востребованные значимой для индивида аудиторией, к привычным для личности проявлениям поведенческих ролевых вариантов и с этим учетом сконструировать необходимый образ.

Убедительным примером могут служить шаманы, которые достигают полного преобразования личности в нечто иное с помощью «различных знаков и символов, размещенных на одежде или непосредственно на теле [9, с. 169].

Список литературы

1. Мерло-Понти, Морис Феноменология восприятия / Морис Мерло-Понти – СПб.: Наука, 1999.
2. Никитин В.Н. Онтология телесности: смыслы, парадоксы, абсурд / В.Н. Никитин – М.: Когито-центр, 2006. – 320 с.
3. Спирова Э.М. Архетипы в житейской повседневности / Э.М. Спирова // Проблемы педагогики и психологии. – 2009. – № 4. – С. 146–151.
4. Эпштейн М.Н. Философия тела. Тело свободы / М.Н. Эпштейн, Г.Л. Тульчинский – СПб: Алетейя, 2006. – 432 с. (серия «Тела мысли»).
5. Бескова И.А. Природа и образы телесности / И.А. Бескова, Е.Н. Князева, Д.Л. Бесткова – М.: Прогресс-Традиция, 2011. – 456 с.
6. Тимошенко М.А. Тело как совокупность культурных форм человеческого бытия / М.А. Тимошенко // Вопросы культурологии. – 2009. – № 8. – С. 34–38.
7. Финк К.Е. Основные феномены человеческого бытия / К.Е. Финк // Проблемы человека в западной философии: переводы / Сост. и послесл. П.С. Гуревича; под. Общ. Ред. Ю.Н. Попова – М.: Прогресс, 1988. – С. 355–403.
8. Мельникова Л.А. Татуировка как социокультурный маркер молодежных субкультур города Владивостока (конец XX – начало XXI века) / Л.А. Мельникова, С.Ф. Карabanова, Н.А. Коноплева – Владивосток: изд-во ВГУЭС, 2014. – 166 с.
9. Элиаде Мирча Шаманизм: архаические техники экстаза / Мирча Элиаде; пер. с англ. – К.: София, 200. – 480 с.

УДК 130.2

КОГНИТИВНАЯ ТЕОРИЯ КУЛЬТУРЫ В КОНТЕКСТЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ПОДХОДА

Коваленко Е.М.

ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», Ростов-на-Дону, e-mail: emkovalenko@sfedu.ru

В статье рассматривается концепция когнитивной теории культуры в контексте изменяющейся парадигмы научного знания, поиска новых форм объяснения взаимодействия и взаимовлияния ментальных и культурных структур сознания. Показано, что информационная теория познания дает возможность описывать когнитивные формы культуры с точки зрения современных достижений науки, используя подход к вербальному языку как одному из важнейших кодов, посредством которого возможно изучение когнитивных процессов. Рассмотрено определение культуры как когнитивного «аппаратурного оснащения» коллективного сознания, данного в концепции Е.Я. Режабека, подход которого позволяет описывать когнитивный строй конкретной, исторически определенной культуры через изучение ее когнитивно-лингвистических форм.

Ключевые слова: культура, информация, язык, мышление, когнитивный строй культуры, культурная нейронаука, ментальные формы культуры

A COGNITIVE THEORY OF CULTURE IN THE CONTEXT OF THE INFORMATION APPROACH

Kovalenko E.M.

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

The article discusses the concept of culture cognitive theory in the context of changing paradigms of scientific knowledge, the search for new forms of explanation of interaction and mutual influence of mental and cultural structures of consciousness. It is shown that information theory of knowledge gives the opportunity to describe cognitive forms of culture from the point of view of modern science, using the approach to verbal language as one of the most important codes by which it is possible to study cognitive processes. Considered the definition of culture as a cognitive «hardware equipment» collective consciousness, in this conception, E. Rezabek, an approach which allows to describe the cognitive system of a particular, historically specific culture through the study of its cognitive-linguistic forms.

Keywords: culture, information, language, mind, cognitive system of culture, cultural neuroscience, mental forms of culture

«Лингвистический поворот» в гуманитарном знании предопределил эпистемологический сдвиг в современной философии, выразившийся в признании основополагающей роли языковых структур в формировании и развитии культурных процессов, интересе к гуманитарным формам научного мышления. Особого внимания в этом контексте заслуживает когнитивное направление в современной науке, объединяющее как гуманитарные, так и естественнонаучные подходы в сфере изучения природы человеческого познания и культуры. Когнитивный подход к культуре сформировался в когнитивной антропологии и получил свое развитие в когнитивной теории культуры (или когнитивной культурологии), разрабатываемой в рамках культурфилософской парадигмы.

Когнитивная теория культуры, как междисциплинарное направление, стремится объединить достижения различных наук в области описания когнитивных процессов, утверждая определяющую роль культуры в процессе познания (с опорой на идеи культурно-исторической школы Л.С. Выготского), что согласуется с достижениями

современных нейробиологических исследований мозга, подтверждающих гипотезу о коэволюции генов и культуры, хотя генетические методы и не позволяют пока ставить вопрос об изучении механизмов культурной специфичности когнитивных процессов [6, с. 5]. Поиск генетических механизмов усвоения культурного опыта является одной из наиболее значимых тенденций современных когнитивных исследований, что привело к становлению нового междисциплинарного научного направления, получившего название «культурная нейронаука». Это направление пытается выявить зависимость строения и функционирования мозга человека от социокультурного контекста, исследовать влияние культуры на биохимические процессы в мозге, предполагая, что культурный контекст не просто оказывает влияние, а организует когнитивные процессы. Такой подход, по мнению исследователей, позволяет преодолеть противопоставление природы и культуры, физиологического развития и обучения, изучить их взаимодействие и взаимовлияние [6, с. 7]. При этом высказываются опасения относительно того, что бурное развитие нейрофизиологических ис-

следований, перевод в нейробиологическую плоскость проблем психологии и когнитивной антропологии ставит вопрос о редукции психики к деятельности мозга. И здесь на первый план выходят проблемы методологического характера в области познавательных процессов – принимать ли нейробиологическую точку зрения на объяснение психических процессов или рассматривать получаемые результаты как объективные факты, требующие своего дальнейшего осмысления и концептуального оформления. По замечанию Фаликман М.В., на данном этапе развития когнитивных исследований чрезвычайно важно не останавливаться на анализе лишь «культурно-специфических» процессов в нервной системе и экспрессии генов, необходимо искать ответ на важнейший вопрос о том, каким образом «психика человека формируется в контексте культуры, к которой принадлежит» [6, с. 13], т. е. каким образом когнитивные процессы организуются под влиянием культурного контекста.

Фактически, методологической основой когнитивистики стал информационный подход, рассматривающий человека и его взаимодействие с окружающей реальностью через призму разнообразных информационных процессов. Как справедливо замечает М.В. Фаликман, когнитивная наука постепенно преодолевает ограниченность компьютерной метафоры познания, но подчеркивает при этом абстрактность подхода к системе познавательных процессов человека как к системе переработки информации, указывая на необходимость обращения к телесным и генетическим аспектам познания, проблемам социокультурного познания [5, с. 3; 5, с. 5]. И здесь особый интерес представляет предложенная Е.Я. Режабек когнитивная концепция культуры [см. 4], в которой, основываясь на информационной теории познания, рассматриваются механизмы формирования ментальных форм культуры, сообщающих культурный смысл непосредственному телесному опыту. Такой подход делает возможным изучение когнитивных механизмов, опредмеченных в различных культурных практиках и структурах, которые вырабатываются на основе человеческого опыта, в свою очередь, обуславливая его, т. е. позволяет через телесность включить человека в культуру, преодолеть разделенность культурной формы и реальной жизни.

Для обоснования когнитивной теории культуры Режабек Е.Я. обращается к «смысловым» [4, с. 11] концепциям культуры советской философии, в которых культура рассматривается в качестве про-

цесса смыслотворчества – теории идеального Э.В. Ильенкова, информационно-семиотической концепции Ю.М. Лотмана и деятельностно-семиотической концепции М.К. Петрова [4, с. 70]. Обращение к этим концепциям позволило, в частности, переосмыслить понятие информации в гуманитарном контексте его использования и показать, что расширение категориального статуса информации дает возможность изучать проблему культуры в контексте новых подходов.

В широком смысле информация может рассматриваться в качестве одного из основополагающих элементов бытия, присутствующих во всех реальных объектах, основная функция которого – структурирование реальности и противостояние энтропии. Как подчеркивает Режабек Е.Я., «информационный срез характеризует вещественную структуру и телесные свойства объекта, наличное и внутреннее бытие вещи, и передается энергетическими полями», причем информация – это «не сама энергия, а ее структурный дериват в составе энергии» [4, с. 75]. В таком контексте носителями информации становятся различные виды энергии, и сама информация может рассматриваться как «некое состояние энергетического поля, неотделимое от самого поля», при этом способность живых систем копировать информацию, т.е. «создавать «отпечаток», в той или иной степени изоморфный оригиналу», приобретает для человеческого мозга вид «когнитивного паттерна, который *как-то* <выделение Е.М.> соответствует физическому паттерну информации» [4, с. 76]. Пытаясь описать, что означает «*как-то*», Режабек Е.Я. отмечает различия между «презентируемой информацией, предоставляемой объектом» (источником), и «когнитивной информацией, имеющейся в голове человека» [4, с. 77], т. е. когнитивным паттерном, и вводит понятия кодирования – «перевода информации» в вещественное состояние из энергетического в процессе ее приема, и декодирования – перевода ее «из вещественного состояния одного кода в вещественное состояние другого кода, доступное реципиенту». Причем процессы кодирования и декодирования не уничтожают информацию, а ценность кода определяется тем, насколько «точно он передает структурную упорядоченность источника информации» [4, с. 76]. Описывая каузальный цикл обмена информацией в живых системах в терминах кодирования и декодирования, философ отмечает обязательность его для жизни человека, поскольку только «успешное распознавание содержания презентуемой информа-

ции способствует эффективной адаптации к био-, геосфере и социальной среде» [там же]. Причем всегда наличествует элемент активной переработки информации, т. к. основной способ человека извлекать информацию определяется «его активностью, которая связывает предметы определенными пространственными и временными отношениями» [4, с. 79].

Таким образом, с позиции информационного подхода познание не является процессом получения непосредственной копии реального мира, а «предполагает творческую, конструктивную активность субъекта, которая базируется на воображении, индивидуальном опыте и социокультурных предпосылках» [4, с. 81] т. е. обеспечивается различными информационными процессами, важнейшими из которых Е.Я. Режабек считает репрезентацию, рассматриваемую им в контексте культурно-исторического подхода, утверждающего влияние на формирование репрезентативных систем исторически детерминированных форм деятельности, продуцируемых культурой. Анализируя когнитивные формы – от телесных схем, складывающихся в процессе взаимодействия с внешней средой, до научных понятий, философ показывает, что на процесс освоения человеком окружающей реальности колоссальное влияние оказывают надындивидуальные, надбиологические регулятивы, совокупность которых и рассматривается им в качестве культуры, когнитивный строй которой определяется как «ментальная (и сознательная, и бессознательная) переработка информации, приходящей по сенсорным каналам, которые связывают человека с окружающим миром», причем в различные исторические эпохи «когнитивный строй одной и той же этнической культуры имеет различное когнитивное содержание» [4, с. 273]. В таком контексте и ставится вопрос о соотношении культурных и ментальных систем значений, о механизмах формирования когнитивных культурных форм, о влиянии культуры на когнитивные процессы.

Ключевым вопросом рассматриваемого подхода является вопрос о взаимодействии языка, культуры и мышления. Для любого когнитивного исследования «поиск адекватного кода», с помощью которого «мозг разговаривает с нами», является определяющим. Исследователи считают, что наиболее важным кодом, с помощью которого возможна расшифровка «смыслов и структур, знаков и инструментов, которыми на самом деле пользуется мозг», является вербальный язык, «ибо именно он показывает нам, как мир членится и форми-

руется для человека» [7, с. 82]. Как считает Черниговская Т.В., именно двойственная природа языка как культурного феномена, с одной стороны, и генетически обусловленного явления, с другой, позволяет соединить «объекты внешнего мира с нейрофизиологическими феноменами, используя конвенциональные семиотические механизмы» [там же], т.е. позволяет разрешить психофизическую проблему.

В противоположность лингвистически ориентированным философским учениям, которые в качестве основания культуры рассматривали трансцендентальную способность сознания, когнитивная теория культуры, отмечая изоморфизм между типом культуры и характером языкового сознания, определяет языковые структуры как «воплощение когнитивного строя культуры» [2, с. 270], т. е. когнитивное содержание языка определяется характером культуры. При этом для описания сложного взаимодействия языка и культуры обе системы – и языковая, и культурная, рассматриваются в качестве значимых систем, которые совмещаются посредством культурных значений, а различия в категориях культуры и языка создают пространство порождения смысла. В контексте такого подхода становится возможным соединить ментальную и языковую сферы посредством значения, в котором содержание находит свое выражение, преобразуясь из субъективного факта в интересующую реальность, поэтому язык предстает в качестве необходимой части культуры, посредством которой она «структурируется, воспроизводится, продуцируется, накапливается, сохраняется и передается» [4, с. 56].

Описывая роль культуры в структуре сознания, Режабек Е.Я. подчеркивает ее универсальный характер: культура как система «метарегулятивов», организующих человеческую деятельность, «вносит инвариантное единство» в изменчивый спектр личных переживаний, а ее когнитивный потенциал реализуется в любых культурных артефактах, причем культура определяется как «аппаратурное оснащение коллективного сознания», которое дает возможность обеспечить эффективную деятельность сознания индивидуального. Это «аппаратурное оснащение» предстает в качестве иерархически организованных ярусов: «верхний» – к нему относятся «мировоззренческие смыслы» (смыслополагающая область человеческих репрезентаций, надындивидуальные регулятивы поведения общественного человека); «средний» ярус культуры образуют те когнитивные формы, в которых коллективные смыслы становят-

ся доступными сознанию (планы, когниции, понятия); «нижний» ярус культуры – это система артефактов, в которых опредмечивается человеческая деятельность, посредством которой человек стремится преобразовать окружающую реальность в своих интересах (инструменты, орудия, материальные конструкции). Эти комплементарные друг другу уровни культуры совместно эволюционируют на основе принципов самоорганизации. В рамках такого подхода становится возможным исследовать «преобразование мира на культурных основаниях», рассмотреть пространство культуры как «поле общих дел, чувств и мыслей», определить регулятивность в качестве «технического оснащения» культуры, обуславливающего поведение человека [1, с. 223–224]. Такое широкое понятие когнитивности включает как дорефлективные (телесные схемы, чувственное переживание, архетипы культуры, психологические и социальные стереотипы), так и рефлективные (когниции, концепты, мировоззренческие категории) структуры сознания. Причем обыденное и научное познание действительности различаются: первичную категоризацию мира на уровне обыденного сознания осуществляют когниции; на более высоком уровне рефлексивного сознания возникают концепты («формообразования зарождающегося теоретического знания»); высший ярус рефлексивной деятельности сознания образуют мировоззренческие категории, возникающие из концептов [3, с. 43–44].

Таким образом, изучение культуры предполагает описание ее когнитивного строя,

для чего необходимо исследование различных уровней рефлексивности, присущих конкретной, исторически определенной культуре. При этом изучение когнитивно-лингвистических форм культуры позволяет выявить способы переработки информации, отличающие сознание человека разных эпох, т. к. они маркируют не только возможность репрезентации, но и «практического освоения мира у человека, вписанного в определенную эпоху социальной жизни». Следовательно, может быть поставлена задача историко-типологического исследования «когнитивно-лингвистических образов людей, живущих в разные эпохи» [4, с. 303].

Список литературы

1. Коваленко Е.М. Символизм современной европейской культуры (концептуальный анализ). – Ростов н/Д, ИПО ПИ ЮФУ, 2011. – 244 с.
2. Режабек Е.Я. В поисках рациональности (статья разных лет). – М.: Академический Проект, 2007. – 383 с.
3. Режабек Е.Я. Когнитивный подход в науке о культуре // Гуманитарные и социальные науки. – Ростов н/Д, 2008. – № 1. – С. 39–46.
4. Режабек Е.Я., Филатова А.А. Когнитивная культурология. – СПб.: Алетейя, 2010. – 312 с.
5. Фаликман М.В. Когнитивная парадигма: есть ли в ней место психологии? // Психологические исследования. – 2015. – Т. 8. – № 42. – С. 3. URL: <http://psystudy.ru/index.php/num/2015v8n42/1166-falikman42.html> (дата обращения: 07.09.2015).
6. Фаликман М.В., Коул М. «Культурная революция» в когнитивной науке: от нейронной пластичности до генетических механизмов приобретения культурного опыта // Культурно-историческая психология. – 2014. – Т. 10. – № 3. – С. 4–18.
7. Черниговская Т.В. «До опыта приобрели черты...» Мозг человека и породивший его язык // Философско-литературный журнал Логос. – 2014. – № 1 (97). – С. 79–96.

УДК 34

**ОБ ОБСТОЯТЕЛЬСТВАХ, ИСКЛЮЧАЮЩИХ
СОВОКУПНОСТЬ ПРЕСТУПЛЕНИЙ****Булгаков Н.Ю.***Курский институт социального образования (филиал) Российской государственной социальной
университета, Курск, e-mail: Ramiz1999@yandex.ru*

Первое обстоятельство подразумевает необходимость отличия формы множественности преступлений от составных единичных преступных деяний, представляющих собой сочетание нескольких самостоятельных составов преступлений, выраженное в единичном деянии. Закрепление данного положения обусловлено запретом на повторное осуждение человека за одно и то же преступление, которое зафиксировала часть 1 статьи 50 Конституции Российской Федерации. Тем более уж, что суть данного запрета в своеобразном виде отражена в части 2 статьи 6 российского уголовного закона. В статье проводится анализ обстоятельств, наличие которых свидетельствует о невозможности присутствия такой формы множественности преступлений как их совокупность. В статье показано, что существуют два вида совокупности преступных деяний: реальная и идеальная. Под реальной совокупностью понимается совершение нескольких преступлений двумя или более действиями (бездействиями), а под идеальной – совершение одного действия либо бездействия, содержащего признаки двух или более преступлений.

Ключевые слова: совокупность преступлений, форма множественности, обстоятельства, законодательство Российской Федерации

ON CIRCUMSTANCES PRECLUDING AGGREGATION OF CRIMES**Bulgakov N.Y.***Kursk Institute of Social Education (branch) of Russian State Social University, Kursk,
e-mail: Ramiz1999@yandex.ru*

The first point implies the need for multiple offenses differ form of composite unit of criminal acts, which are a combination of several separate offenses, expressed in a single act. Securing the provision due to the ban on re-conviction of a person for the same offense, which is fixed part 1 of article 50 of the Constitution of the Russian Federation. The more so that the essence of this prohibition in a distinctive form is reflected in paragraph 2 of Article 6 of the Russian criminal law. The article analyzes the circumstances, the presence of which indicates the presence of the impossibility of such a form of multiple crimes their totality. The paper shows that there are two types of criminal activities together: the real and the ideal. Under the totality of the real means taking two or more offenses Bole actions (inaction), and under ideal – the commission of acts or omissions that contains elements of two or more crimes.

Keywords: set of crimes, the plural form, the circumstances, the legislation of the Russian Federation

Форма множественности преступлений имеет самое непосредственное значение для квалификации деяния, целесообразно изучить закрепленные уголовным законодательством Российской Федерации обстоятельства, наличие которых означает отсутствие совокупности преступлений [10]. Для этого стоит обратить внимание на статью 17 УК РФ, согласно которой в качестве соответствующих обстоятельств выступают:

1) совершение не менее двух преступных деяний является обстоятельством, влекущим более строгое уголовное наказание;

2) признаки преступления предусмотрены общей и специальной нормами.

Первое обстоятельство подразумевает необходимость отличия формы множественности преступлений от составных единичных преступных деяний, представляющих собой сочетание нескольких самостоятельных составов преступлений, выраженное в единичном деянии [2].

Закрепление данного положения обусловлено запретом на повторное осужде-

ние человека за одно и то же преступление, которое зафиксировала часть 1 статьи 50 Конституции Российской Федерации [6]. Тем более уж, что суть данного запрета в своеобразном виде отражена в части 2 статьи 6 российского уголовного закона.

Уместным будет напоминание о том, что изначально в отечественной научной литературе вопрос о составном преступном деянии был поставлен впервые в 1925 году в рамках Общей части уголовного права, определив составное преступление как преступное деяние, сложенное из ряда разнородных действий, каждое из которых, в отдельности, входит в состав самостоятельного преступления, однако вместе они образуют единое преступное деяние, поскольку так было установлено уголовным законом. При этом, особо подчеркивал единство уголовного закона, а также множественность действий, как признаки, отличающие составное преступление от реальной и идеальной совокупности преступлений [9].

Буквально понимания уголовно-правовую норму статьи 17 Уголовного кодекса, представляется возможным полагать, что в нем идет речь о следующих ситуациях, при которых наличие совокупности преступлений невозможно:

1) совершение преступного деяния в отношении двух или более лиц, которые предусмотрены статьями Особенной части уголовного закона. В качестве примера можно привести нормы, которые закрепляют: п. «б» ч. 3 ст. 111, ч. 2 ст. 121, п. «ж» ч. 2 ст. 126, п. «ж» ч. 2 ст. 127 УК РФ, а также др. Вне зависимости от того, было ли совершение одного из соответствующих преступлений в отношении двух и более лиц результатом реализации единого умысла или нет, совокупности быть не может.

2) совершение преступного деяния, которое сопряжено с иным преступлением, закрепленным статьей Особенной части Уголовного кодекса РФ в качестве обстоятельства, влекущего более строгое наказание. Примерами служат: п. «в», «з», «к» ч. 2 ст. 105 УК РФ.

3) совершение преступления, последствием которого стало совершение иного деяния, содержащего признаки самостоятельного состава преступления и играющего роль обстоятельства, влекущего более строгое уголовное наказание. Ярким примером является ч. 4 ст. 111 Уголовного кодекса Российской Федерации [6].

Однако, в судебной практике прослеживаются некоторые противоречия по поводу соответствующего обстоятельства, исключая совокупность преступлений. Например, в пункте 7 уже проводившегося Постановления Пленума Верховного Суда Российской Федерации «О судебной практике по делам об убийстве» говорится о том, что при совершении убийства, сопряженного с похищением человека либо захватом заложника, содеянное следует квалифицировать соответственно по совокупности преступлений, что формально не соответствует ч. 1 статьи 17 УК РФ, исходя из которой, при закреплении статьями Особенной части уголовного закона совершения нескольких преступлений как квалифицирующего обстоятельства, совокупность преступлений не присутствует.

Решать многие вопросы на практике возможно с помощью проведения судебно-медицинской экспертизы [1, 3–5].

Кроме того, Пленум Верховного Суда РФ также разъяснил, что по совокупности преступлений необходимо квалифицировать убийство, сопряженное с изнасилованием или насильственными действиями

сексуального характера, и убийство, сопряженное с разбоем, вымогательством или бандитизмом. Данные рекомендации можно наблюдать в п. 2 Постановления Пленума Верховного Суда РФ от 04.12.2014 № 16 «О судебной практике по делам о преступлениях против половой неприкосновенности и половой свободы личности» [8], а также в п. 14.1 Постановления Пленума того же Суда от 27.12.2002 № 29 «О судебной практике по делам о краже, грабеже и разбое».

Следующее обстоятельство, исключая совокупность преступлений, выражено в закреплении признаков совершенного преступления общей и специальной нормами Особенной части УК РФ. В качестве примера можно привести такие преступные деяния, как убийство (ст. 105 УК РФ) и убийство матерью новорожденного ребенка (ст. 106 УК РФ). Так, при причинении матерью своему новорожденному ребенку при продолжении родов, либо в момент, следующий сразу же после них, содеянное должно быть квалифицировано по специальной норме, закрепленной статьей 106 УК РФ, и дополнительного вменения состава преступления, предусмотренного ст. 105 УК РФ, не требуется.

Помимо перечисленных и рассмотренных обстоятельств, наличие которых исключает присутствие совокупности преступлений, автором полагается правильно выделить еще одно такое обстоятельство – наличие судимости за одно из совершенных преступлений, поскольку в данном случае возникает другая форма множественности преступлений, а именно их рецидив.

Руководствуясь вышеизложенным, можно утверждать, что совокупность преступлений есть совершение двух или более преступлений, за которые лицо не подвергалось осуждению, и, когда это не признается обстоятельством, влекущим более строгое наказание в соответствии со статьями Особенной части УК РФ [7].

Можно перечислить следующие признаки данной формы множественности преступлений: совершение не менее двух самостоятельных преступных деяний; отсутствие уголовно-правовых, а также уголовно-процессуальных обстоятельств для осуществления уголовного преследования лица, совершившего преступления; совершение преступлений, входящий в совокупность, до того момента, когда лицо будет осуждено за их совершение; отсутствие совокупности преступлений в случае, если совершение нескольких преступлений предусматривается статьями Особенной части Уголовного кодекса РФ, как обстоятельство, которое влечет более строгое наказание.

Существуют два вида совокупности преступных деяний: реальная и идеальная. Под реальной совокупностью понимается совершение нескольких преступлений двумя или более действиями (бездействиями), а под идеальной – совершение одного действия либо бездействия, содержащего признаки двух или более преступлений.

Таким образом, российский уголовный закон выделяет некоторые обстоятельства, исключаящие совокупность преступлений, к которым относятся: совершение не менее двух преступных деяний является обстоятельством, влекущим более строгое уголовное наказание; признаки преступления предусмотрены общей и специальной нормами; наличие судимости за одно из совершенных преступлений.

Список литературы

1. Кутафина Н.В., Медведев И.Н. Тромбоцитарная агрегация у клинически здоровых лиц второго зрелого возраста, проживающих в Курском регионе // Успехи геронтологии. – 2015. – Т. 28, № 2. – С. 321–325.
2. Лясковец А.В., Сизов А.А. Критерий допустимости доказательств, полученных на территории иностранного государства // В сборнике: Международно-правовые чтения. Воронеж, 2014. – С. 135–139.
3. Медведев И.Н. Активность тромбоцитов *in vivo* у лиц юношеского возраста с высоким нормальным артериальным давлением при регулярных физических тренировках // В сборнике: Актуальные проблемы общества, науки и образования: современное состояние и перспективы развития. Материалы II-международной научно-практической конференции. Курский институт социального образования (филиал) ФГБОУ ВПО РГСУ, под редакцией Ю.В. Фурмана, В.А. Озеровой, Е.Г. Шатохиной. – Москва, 2015. – С. 247–252.
4. Медведев И.Н., Скорятина И.А. Агрегационная способность нейтрофилов у больных артериальной гипертонией с дислипидемией на фоне флувастатина // Клиническая медицина. – 2015. – Т. 93, № 1. – С. 66–70.
5. Медведев И.Н., Солдатова О.А. Оптимизация антиагрегационной активности сосудистой стенки у пациентов с артериальной гипертонией при метаболическом синдроме // Медицинский вестник МВД. – 2015. – № 1(74). – С. 21–25.
6. Новикова Ю.А., Сизов А.А. Конституция XXI века как основной закон современного российского общества, устремленного в будущее // В сборнике: Научное обеспечение агропромышленного производства. Материалы Международной научно-практической конференции. Курская ГСХА. – Курск, 2014. – С. 322–324.
7. Сизов А.А. К вопросу об уголовно-процессуальном законодательстве Республики Сербии // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. – 2014. – № 2(5). – С. 202–206.
8. Сизов А.А. Современные проблемы и перспективы эффективной реализации борьбы с международным терроризмом // Институты и механизмы инновационного развития: мировой опыт и российская практика: сборник науч. статей 4-й Международной науч.-практ. Конференции. – Курск. – 2014. – С. 369–371.
9. Сизов А.А., Шахбазов Р.Ф. Теоретико-правовой анализ сотрудничества Российской Федерации и Исламской Республики Иран в сфере уголовного судопроизводства // Духовная ситуация времени. Россия 21 век. – 2014. – № 2. – С. 43–47.
10. Sizov A.A. A Verdict of a Court under of CCP of the Czech Republic // Russian Journal of Legal Studies, 2015, Vol. (4), Is. 2.

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»	
	<small>(наименование получателя платежа)</small>	
	ИНН 5837035110	40702810822000010498
	<small>(ИНН получателя платежа)</small>	<small>(номер счёта получателя платежа)</small>
	АКБ «АБСОЛЮТ БАНК» (ОАО) г. Москва	
	<small>(наименование банка получателя платежа)</small>	
	БИК 044525976	30101810500000000976
	КПП 583701001	<small>(№ кор./сч. банка получателя платежа)</small>
	Ф.И.О. плательщика _____	
Адрес плательщика _____		
Подписка на журнал « _____ »		
<small>(наименование платежа)</small>		
Сумма платежа _____ руб. _____ коп. Сумма оплаты за услуги _____ руб. _____ коп.		
Итого _____ руб. _____ коп. «_____» _____ 201_ г.		
Кассир	С условиями приёма указанной в платёжном документе суммы, в т.ч. суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен	
	Подпись плательщика _____	
	СБЕРБАНК РОССИИ <i>Форма № ПД-4</i>	
	ООО «Издательство «Академия Естествознания»	
	<small>(наименование получателя платежа)</small>	
	ИНН 5837035110	40702810822000010498
	<small>(ИНН получателя платежа)</small>	<small>(номер счёта получателя платежа)</small>
	АКБ «АБСОЛЮТ БАНК» (ОАО) г. Москва	
	<small>(наименование банка получателя платежа)</small>	
	БИК 044525976	30101810500000000976
КПП 583701001	<small>(№ кор./сч. банка получателя платежа)</small>	
Ф.И.О. плательщика _____		
Адрес плательщика _____		
Подписка на журнал « _____ »		
<small>(наименование платежа)</small>		
Сумма платежа _____ руб. _____ коп. Сумма оплаты за услуги _____ руб. _____ коп.		
Итого _____ руб. _____ коп. «_____» _____ 201_ г.		
Кассир	С условиями приёма указанной в платёжном документе суммы, в т.ч. суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен	
	Подпись плательщика _____	

✂

Копию документа об оплате вместе с подписной карточкой необходимо выслать по факсу 845-2-47-76-77 или e-mail: stukova@rae.ru

Подписная карточка

Ф.И.О. ПОЛУЧАТЕЛЯ (ПОЛНОСТЬЮ)	
АДРЕС ДЛЯ ВЫСЫЛКИ ЗАКАЗНОЙ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ (ИНДЕКС ОБЯЗАТЕЛЬНО)	
НАЗВАНИЕ ЖУРНАЛА (укажите номер и год)	
Телефон (указать код города)	
E-mail, ФАКС	

Заказ журнала «МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ ПРИКЛАДНЫХ И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

Для приобретения журнала необходимо:

1. Оплатить заказ.
2. Заполнить форму заказа журнала.
3. Выслать форму заказа журнала и сканкопию платежного документа в редакцию журнала по **e-mail: stukova@rae.ru**.

Стоимость одного экземпляра журнала (с учетом почтовых расходов):

Для физических лиц – 815 рублей

Для юридических лиц – 1650 рублей

Для иностранных ученых – 1815 рублей

Форма заказа журнала

Информация об оплате способ оплаты, номер платежного документа, дата оплаты, сумма	
Сканкопия платежного документа об оплате	
ФИО получателя полностью	
Адрес для высылки заказной корреспонденции индекс обязательно	
ФИО полностью первого автора запрашиваемой работы	
Название публикации	
Название журнала, номер и год	
Место работы	
Должность	
Ученая степень, звание	
Телефон (указать код города)	
E-mail	

Особое внимание обратите на точность почтового адреса с индексом, по которому вы хотите получать издания. На все вопросы, связанные с подпиской, Вам ответят по телефону: 845-2-47-76-77.

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ (РАЕ)

РАЕ зарегистрирована 27 июля 1995 г.

в Главном Управлении Министерства Юстиции РФ в г. Москва

Академия Естествознания рассматривает науку как национальное достояние, определяющее будущее нашей страны и считает поддержку науки приоритетной задачей. Важнейшими принципами научной политики Академии являются:

- опора на отечественный потенциал в развитии российского общества;
- свобода научного творчества, последовательная демократизация научной сферы, обеспечение открытости и гласности при формировании и реализации научной политики;
- стимулирование развития фундаментальных научных исследований;
- сохранение и развитие ведущих отечественных научных школ;
- создание условий для здоровой конкуренции и предпринимательства в сфере науки и техники, стимулирование и поддержка инновационной деятельности;
- интеграция науки и образования, развитие целостной системы подготовки квалифицированных научных кадров всех уровней;

– защита прав интеллектуальной собственности исследователей на результаты научной деятельности;

- обеспечение беспрепятственного доступа к открытой информации и прав свободного обмена ею;
- развитие научно-исследовательских и опытно-конструкторских организаций различных форм собственности, поддержка малого инновационного предпринимательства;
- формирование экономических условий для широкого использования достижений науки, содействие распространению ключевых для российского технологического уклада научно-технических нововведений;
- повышение престижности научного труда, создание достойных условий жизни ученых и специалистов;
- пропаганда современных достижений науки, ее значимости для будущего России;
- защита прав и интересов российских ученых.

ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ АКАДЕМИИ

1. Содействие развитию отечественной науки, образования и культуры, как важнейших условий экономического и духовного возрождения России.

2. Содействие фундаментальным и прикладным научным исследованиям.

3. Содействие сотрудничеству в области науки, образования и культуры.

СТРУКТУРА АКАДЕМИИ

Региональные отделения функционируют в 61 субъекте Российской Федерации. В составе РАЕ 24 секции: физико-математические науки, химические науки, биологические науки, геолого-минералогические науки, технические науки, сельскохозяйственные науки, географические науки, педагогические науки, медицинские науки, фармацевтические науки, ветеринарные науки, экономические науки, философские науки, проблемы развития ноосферы, экология животных, исторические науки, регионоведение, психологические науки, экология и здоровье населения, юридические науки, культурология и искусствоведение, экологические технологии, филологические науки.

Членами Академии являются более 5000 человек. В их числе 265 действитель-

ных членов академии, более 1000 членов-корреспондентов, 630 профессоров РАЕ, 9 советников. Почетными академиками РАЕ являются ряд выдающихся деятелей науки, культуры, известных политических деятелей, организаторов производства.

В Академии представлены ученые России, Украины, Белоруссии, Узбекистана, Туркменистана, Германии, Австрии, Югославии, Израиля, США.

В состав Академии Естествознания входят (в качестве коллективных членов, юридически самостоятельных подразделений, дочерних организаций, ассоциированных членов и др.) общественные, производственные и коммерческие организации. В Академии представлено около 350 вузов, НИИ и других научных учреждений и организаций России.

ЧЛЕНСТВО В АКАДЕМИИ

Уставом Академии установлены следующие формы членства в академии.

1) профессор Академии

2) коллективный член Академии

3) советник Академии

4) член-корреспондент Академии

5) действительный член Академии (академик)

6) почетный член Академии (почетный академик)

Ученое звание профессора РАЕ присваивается преподавателям высших и средних учебных заведений, лицеев, гимназий, колледжей, высококвалифицированным специалистам (в том числе и не имеющим ученой степени) с целью признания их достижений в профессиональной, научно-педагогической деятельности и стимулирования развития инновационных процессов.

Коллективным членом может быть региональное отделение (межрайонное объединение), включающее не менее 5 человек и выбирающее руководителя объединения. Региональные отделения могут быть как юридическими, так и не юридическими лицами.

Членом-корреспондентом Академии могут быть ученые, имеющие степень доктора наук, внесшие значительный вклад в развитие отечественной науки.

Действительным членом Академии могут быть ученые, имеющие степень доктора наук, ученое звание профессора и ранее избранные членами-корреспондентами РАЕ, внесшие выдающийся вклад в развитие отечественной науки.

Почетными членами Академии могут быть отечественные и зарубежные специалисты, имеющие значительные заслуги в развитии науки, а также особые заслуги перед Академией. Права почетных членов Академии устанавливаются Президиумом Академии.

С подробным перечнем документов можно ознакомиться на сайте www.rae.ru

ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Региональными отделениями под эгидой Академии издаются: монографии, материалы конференций, труды учреждений (более 100 наименований в год).

Издательство Академии Естествознания выпускает шесть общероссийских журналов:

1. «Успехи современного естествознания»
2. «Современные наукоемкие технологии»
3. «Фундаментальные исследования»

4. «Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований»

5. «Международный журнал экспериментального образования»

6. «Современные проблемы науки и образования»

Издательский Дом «Академия Естествознания» принимает к публикации монографии, учебники, материалы трудов учреждений и конференций.

ПРОВЕДЕНИЕ НАУЧНЫХ ФОРУМОВ

Ежегодно Академией проводится в России (Москва, Кисловодск, Сочи) и за рубежом (Италия, Франция, Турция, Египет, Та-

иланд, Греция, Хорватия) научные форумы (конгрессы, конференции, симпозиумы). План конференций – на сайте www.rae.ru.

ПРИСУЖДЕНИЕ НАЦИОНАЛЬНОГО СЕРТИФИКАТА КАЧЕСТВА РАЕ

Сертификат присуждается по следующим номинациям:

- Лучшее производство – производитель продукции и услуг, добившиеся лучших успехов на рынке России;
- Лучшее научное достижение – коллективы, отдельные ученые, авторы приоритетных научно-исследовательских, научно-технических работ;
- Лучший новый продукт – новый вид продукции, признанный на российском рынке;

• Лучшая новая технология – разработка и внедрение в производство нового технологического решения;

• Лучший информационный продукт – издания, справочная литература, информационные издания, монографии, учебники.

Условия конкурса на присуждение «Национального сертификата качества» на сайте РАЕ www.rae.ru.

С подробной информацией о деятельности РАЕ (в том числе с полными текстами общероссийских изданий РАЕ) можно ознакомиться на сайте РАЕ – www.rae.ru

105037, г. Москва, а/я 47,

Российская Академия Естествознания.

E-mail: stukova@rae.ru

edition@rae.ru