

**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

№ 9 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)

EDITORIAL BOARD

Anatoly Kurzanov (Russia)

Mikhail Romantzov (Russia)

Valentina Divocha (Ukraine)

Garnik Kocharyan (Ukraine)

Wojciech Slomski (Poland)

Yuri Osik (Kazakhstan)

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ ПРИКЛАДНЫХ
И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

INTERNATIONAL JOURNAL OF APPLIED
AND FUNDAMENTAL RESEARCH

Журнал включен в Реферативный журнал и Базы данных ВИНТИ.

Сведения о журнале ежегодно публикуются в международной справочной системе по периодическим и продолжающимся изданиям «Ulrich's Periodicals directory» в целях информирования мировой научной общественности.

Журнал представлен в ведущих библиотеках страны и является рецензируемым.

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

Учредители – Российская Академия Естествознания,
Европейская Академия Естествознания

123557, Москва,
ул. Пресненский вал, 28

ISSN 1996-3955

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

E-mail: edition@rae.ru

Зав. редакцией Т.В. Шнуровозова
Техническое редактирование и верстка Н.В. Лукашовой

Подписано в печать 31.07.2015

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. 24,0
Тираж 500 экз.
Заказ
МЖПиФИ 2015/9

© Академия Естествознания

СОДЕРЖАНИЕ

Технические науки

ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА КОНТАКТНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ В ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ПАРАХ ТРЕНИЯ <i>Вирт А.Э., Отений Я.Н.</i>	573
ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ БЫСТРОГО ВОЗВЕДЕНИЯ ЭКОНОМИЧНЫХ ЖИЛЫХ ДОМОВ ИЗ ОПТИМИЗИРОВАННЫХ СЭНДВИЧ-ПАНЕЛЕЙ В РОССИИ <i>Казаков Ю.Н., Сычев С.А., Никольский М.С.</i>	577
МОЙВА MALLOTUS VILLOSUS КАК ПЕРСПЕКТИВНОЕ СЫРЬЕ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ <i>Ковалева О.В., Шульгин Ю.П., Шульгина Л.В.</i>	587
ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ КОМАНДНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС ОБЩЕТЕХНИЧЕСКОЙ ДИСЦИПЛИНЫ <i>Новгородова Н.Г.</i>	592
ОПРЕДЕЛЕНИЕ СИЛ В РОТОРНО-ЛОПАСТНОМ ДВИГАТЕЛЕ <i>Отений Я.Н., Вирт А.Э.</i>	596
ОБРАБОТКА ДЛИННЫХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ОТВЕРСТИЙ ЦЕНТРОБЕЖНЫМ ХОНИНГОВАНИЕМ <i>Отений Я.Н., Вирт А.Э.</i>	599
СРЕДНЕЕ ВРЕМЯ ДО ПОТЕРИ ДАННЫХ ДВУХДИСКОВОГО МАССИВА <i>Рахман П.А.</i>	603
КОЭФФИЦИЕНТ ГОТОВНОСТИ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ С ОСНОВНЫМ И РЕЗЕРВНЫМ УЗЛАМИ <i>Рахман П.А.</i>	608
ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СХЕМ МОДЕРНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ АЭС <i>Ростунцова И.А., Шевченко Н.Ю.</i>	612
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НИЗКОПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ТЕПЛОТЫ ТЭС В КАЧЕСТВЕ ВТОРИЧНЫХ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ <i>Ростунцова И.А., Шевченко Н.Ю.</i>	618
Физико-математические науки	
МОДЕЛЬ ОПТИМАЛЬНОГО ФИНАНСОВО-ИНВЕСТИЦИОННОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ <i>Медведев А.В.</i>	622
ПРИМЕНЕНИЕ КЛЕТОЧНЫХ АВТОМАТОВ ДЛЯ ПРИБЛИЖЕННОГО ВЫЧИСЛЕНИЯ ФУНКЦИЙ <i>Титов В.Г.</i>	626
Медицинские науки	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПОЗИЦИОННОГО КОСТНО-ПЛАСТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА «ДЕПРОТЕКС» В ОРТОПЕДИИ (ОПИСАНИЕ КЛИНИЧЕСКОГО СЛУЧАЯ) <i>Александров Т.И., Подорожная В.Т., Чорний С.И., Серпенинова Н.Н.</i>	630
ВОЗРАСТНЫЕ АСПЕКТЫ ИЗМЕНЕНИЙ ТРОМБОЦИТАРНОГО ЗВЕНА СИСТЕМЫ ГЕМОСТАЗА У БОЛЬНЫХ РАКОМ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ <i>Алипов В.В., Никитина В.В., Рогожникова Е.А.</i>	634
БЛИЖАЙШИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТКИ С ИНФАНТИЛЬНЫМ СКОЛИОЗОМ И ВОРОНКООБРАЗНОЙ ДЕФОРМАЦИЕЙ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ (КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ) <i>Губина Е.В., Михайловский М.В., Рыжиков Д.В., Суздалов В.А., Сенченко Е.В.</i>	638
ОСОБЕННОСТИ КЛИНИЧЕСКОГО ТЕЧЕНИЯ И ИСХОДОВ ВОЛЧАНОЧНОГО НЕФРИТА У ДЕТЕЙ <i>Ишуова П.К., Майтбасова Р.С., Лим Л.В.</i>	642
ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ТРАЕКТОРИИ В МЕДИЦИНСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ (ОБЗОР) <i>Кошель В.И., Ходжаян А.Б., Щетинин Е.В., Семенова О.А., Сирак С.В., Маяцкая Н.К., Гевандова М.Г.</i>	646
СПОСОБ ПРОФИЛАКТИКИ ГРЫЖ ПОЯСНИЧНЫХ МЕЖПОЗВОНКОВЫХ ДИСКОВ: КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ <i>Крутько А.В., Байков Е.С.</i>	651

БАКТЕРИАЛЬНАЯ МИНЕРАЛИЗАЦИЯ КЛАПАНОВ СЕРДЦА ЧЕЛОВЕКА <i>Ларионов П.М., Титов А.Т., Зайковский В.И.</i>	655
ПЕРЕЛОМЫ КРЕСТЦА ПОСЛЕ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ СПОНДИЛОЛИСТЕЗА <i>Маркин С.П., Козлов Д.М.</i>	661
ПАТОФИЗИОЛОГИЯ КОСТНОЙ ТКАНИ ПРИ ОСТЕОПОРОЗЕ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ) <i>Рожнова О.М., Фаламеева О.В., Садовой М.А.</i>	666
Биологические науки	
ЭФФЕКТ ТРАНСПЛАНТАЦИИ КУЛЬТУРЫ КЛЕТОК ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ПРИ АЛЛОКСАНОВОМ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ У КРЫС В ЭКСПЕРИМЕНТЕ <i>Михайличенко В.Ю., Столяров С.С.</i>	670
Химические науки	
ОСАИН И ПОМИФЕРИН - БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА НАСТОЙКИ ПЛОДОВ МАКЛЮРЫ ОРАНЖЕВОЙ <i>Ананикян Г.С., Ананикян В.В., Ерибекян М.И, Мнацаканян В.А., Паносян Г.А.</i>	673
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПРОИЗВОДНЫХ АНТРАХИНОНА С ИОДОМ В ОЛЕУМЕ КАК ПРОЦЕСС, ПОЗВОЛЯЮЩИЙ ИОДИРОВАТЬ И ГИДРОКСИЛИРОВАТЬ ЯДРО АНТРАХИНОНА <i>Денисов В.Я., Ильясова Н.С., Лузгарев С.В., Ткаченко Т.Б., Чуйкова Т.В.</i>	676
Экономические науки	
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ИНФЛЯЦИИ В РОССИИ И МЕТОДЫ БОРЬБЫ С НЕЙ <i>Виноградова А.В.</i>	682
МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВЫЕ РЕСУРСЫ ЗАПАДНОГО МАКРОРАЙОНА ТУВЫ: ДЗУН-ХЕМЧИКСКИЙ РАЙОН <i>Дабиев Д.Ф., Дабиева У.М.</i>	687
МЕНЕДЖМЕНТ СПОСОБНОСТЕЙ СОТРУДНИКОВ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ <i>Мартынов Л.М., Яценко В.В., Сивоглаз А.Н.</i>	689
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОБРАЗОВАНИЯ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ МАЛЫХ ИННОВАЦИОННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В ДАЛЬНЕВОСТОЧНОМ ЭКОНОМИЧЕСКОМ РЕГИОНЕ <i>Смицких К.В.</i>	693
БИБЛИОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИНИЦИАТИВНЫХ НАУЧНЫХ ПРОЕКТОВ ПО ОБЛАСТИ ЗНАНИЯ "ХИМИЯ И НАУКИ О МАТЕРИАЛАХ", ПОДДЕРЖАННЫХ РОССИЙСКИМ ФОНДОМ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ЗА 20 ЛЕТ <i>Чиженкова Р.А.</i>	698
АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ПРОБЛЕМ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ АВТОМОБИЛЬНОГО ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА <i>Шмарин А.А., Шмарин А.П.</i>	703
Педагогические науки	
ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ СОЦИАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЕНЕДЖЕРОВ НЕКОММЕРЧЕСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ <i>Новодворская Н.Б.</i>	708
АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ АКТУАЛИЗАЦИИ ЛИЧНОСТНОГО ПОТЕНЦИАЛА МАГИСТРАНТОВ И АСПИРАНТОВ – ОСНОВНОГО РЕСУРСА РАЗВИТИЯ ВУЗОВСКОЙ НАУКИ <i>Соколова И.Ю., Зюбанов В.Ю.</i>	711
Психологические науки	
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ НРАВСТВЕННОГО САМОСОЗНАНИЯ И ЭМПИРИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ЕГО ОСОБЕННОСТЕЙ У ОБУЧАЮЩИХСЯ КАДЕТСКИХ И ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ШКОЛ <i>Церковникова Н.Г.</i>	718
Филологические науки	
ТЕХНОЛОГИЯ ВЕБ – КВЕСТА НА УРОКАХ ЛИТЕРАТУРНОГО ЧТЕНИЯ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ <i>Жесткова Е.А., Казакова В.В.</i>	723

О РОЛИ ЭТНОНИМА В ПРОЦЕССЕ СТЕРЕОТИПИЗАЦИИ <i>Исина Г.И.</i>	726
ОДЫ «НА ШВЕДСКИЙ МИР» И «НА ВЗЯТИЕ ИЗМАИЛА» В КОНТЕКСТЕ «СОЧИНЕНИЙ» Г.Р. ДЕРЖАВИНА 1808-1816 ГГ. <i>Пономарева М.В.</i>	730
Экологические технологии	
АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КАРКАСНО-МОНОЛИТНЫХ МОДУЛЕЙ НА ОСНОВЕ ФТОРАНГИДРИТА <i>Федорчук Ю.М., Саденова М.А., Русина О.Н.</i>	734
Сельскохозяйственные науки	
ТИПИЗАЦИЯ ОКРАСОК КАРАКУЛЬСКИХ ЯГНЯТ СУР НА ОСНОВЕ ФЕНЕТИЧЕСКОЙ КЛАССИФИКАЦИИ <i>Лаханова К.М.</i>	737
Фармацевтические науки	
СИНТЕЗ АНТРАЦЕНОВЫХ ПРОИЗВОДНЫХ 1-[5-(ФЕНОКСИ)ПЕНТИЛ]УРАЦИЛА КАК ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ПРОТИВОВИРУСНЫХ АГЕНТОВ ШИРОКОГО СПЕКТРА ДЕЙСТВИЯ <i>Парамонова М.П., Озеров А.А., Новиков М.С.</i>	741
КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ	
Сельскохозяйственные науки	
ОСОБЕННОСТИ ОПУСТЫНИВАНИЯ ВЫСОКОГОРИЙ АЛТАЯ <i>Важов В.М., Яськов М.И., Важов С.В.</i>	745
<hr/>	
ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ	746
ИНФОРМАЦИЯ ОБ АКАДЕМИИ	755

CONTENS

Technical sciences

FEATURES OF THE CALCULATION OF CONTACT STRESSES IN A CYLINDRICAL FRICTION PAIRS <i>Virt A.E., Oteny Y.N.</i>	573
INNOVATIVE TECHNOLOGY FOR THE RAPID CONSTRUCTION OF ECONOMICAL HOUSES OF OPTIMIZED SANDWICH PANELS IN RUSSIA <i>Kazakov Y.N., Sychev S.A., Nikolskiy M.S.</i>	577
MALLOTUS VILLOSUS AS A PROMISING RAW MATERIAL FOR PRODUCTS OF FUNCTIONAL APPOINTMENTS <i>Kovaleva O.V., Shulgin Yu.P., Shulgina L.V.</i>	587
EXPERIENCE OF IMPLEMENTATION TECHNOLOGY OF COMMAND WORK OF STUDENT'S INTO EDUCATIONAL PROCESS OF GENERAL TECHNICAL DISCIPLINE <i>Novgorodova N.G.</i>	592
CERTAIN FORCES IN SWING-PISTON ENGINE <i>Oteny Y.N., Virt A.E.</i>	596
MACHINING OF LONG CYLINDRICAL BORE HONING CENTRIFUGAL <i>Oteny Y.N., Virt A.E.</i>	599
MEAN TIME TO DATA LOSS OF DUAL-DISK ARRAY <i>Rahman P.A.</i>	603
AVAILABILITY FACTOR OF DATA PROCESSING SYSTEM WITH PRIMARY AND BACKUP NODES <i>Rahman P.A.</i>	608
EVALUATION OF SCHEMES MODERNIZATION OF THE SYSTEM OF TECHNICAL WATER SUPPLY OF NUCLEAR POWER PLANT <i>Rostovtseva I.A., Shevchenko N.Ju.</i>	612
THE EFFECTIVENESS OF USING LOW HEAT A THERMAL POWER STATION AS A SECONDARY ENERGY RESOURCES <i>Rostovtseva I.A., Shevchenko N.Ju.</i>	618

Physical and mathematical sciences

A MODEL OF OPTIMAL FINANCIAL-INVESTMENT PLANNING OF PRODUCTION COMPANY <i>Medvedev A.V.</i>	622
THE USE OF CELLULAR AUTOMATA FOR THE APPROXIMATE CALCULATION OF FUNCTIONS <i>Titov V.G.</i>	626

Medical sciences

THE USE OF COMPOSITE OSTEOPLASTIC MATERIAL DEPROTEX IN ORTHOPAEDICS: CLINICAL CASE REPORT <i>Aleksandrov T.I., Podorozhnaya V.T., Chorniy S.I., Serpeninova N.</i>	630
AGE ASPECTS OF THE PLATELET HEMOSTASIS CHANGES IN PATIENTS WITH THE MAMMARY GLAND CANCER <i>Alipov V.V., Nikitina V.V., Rogozhnikova E.A.</i>	634
SHORT-TERM RESULTS OF SURGICAL TREATMENT OF A GIRL WITH INFANTILE SCOLIOSIS AND PECTUS EXCAVATUM (CLINICAL OBSERVATION) <i>Gubina E.V., Mikhaylovskiy M.V., Ryzhikov D.V., Suzdalov V.A., Senchenko E.V.</i>	638
A CLINICAL COURSE AND OUTCOME OF LUPUS NEPHRITIS IN CHILDREN <i>Ishuova P.K., Maitbasova R.S., Lim L.V.</i>	642
FEATURES OF THE IMPLEMENTATION OF INDIVIDUAL EDUCATIONAL TRAJECTORY AT THE MEDICAL UNIVERSITY (REVIEW) <i>Koshel V.I., Khojayan A.B., Shchetinin E.V., Semenova O.A., Sirak S.V., Mayashkay N.K., Gevandova M.G.</i>	646
A METHOD FOR PREVENTING LUMBAR DISC HERNIATION: CASE REPORT <i>Krut'ko A.V., Baykov E.S.</i>	651
BACTERIAL MINERALIZATION OF HUMAN HEART VALVES <i>Larionov P.M., Titov A.T., Zaikovskii V.I.</i>	655

FRACTURES OF THE SACRUM AFTER SURGICAL TREATMENT OF SPONDYLOLISTHESIS. <i>Markin S.P., Kozlov D.M.</i>	661
PATHOPHYSIOLOGY OF BONE TISSUE IN OSTEOPOROSIS (REVIEW) <i>Rozhnova O.M., Falameeva O.V., Sadovoy M.A.</i>	666
Biological sciences	
EFFECT TRANPLANTATION OF PANCREAS ISLET CELL CULTURES AT ALLOXAN DIABETES AT RATS IN EXPERIMENT <i>Mikhailichenko V.Yu., Stolyrov S.S.</i>	670
Chemical sciences	
OSAJIN AND POMIFERIN- BIOLOGICALLY ACTIVE COMPOUNDS OF MACLURA POMIFERA FRUITS TINCTURE <i>Ananikyan H.S., Ananikyan V.V., Yeribekyan M.I., Mnatsakanyan V.A., Panosyan H.A.</i>	673
INTERACTION OF ANTHRAQUINONE DERIVATIVES WITH IODINE IN THE OLEUM AS A PROCESS ALLOWED IODINATION AND HYDROXYLATION OF KERNEL OF A ANTHRAQUINONE <i>Denisov V.Ya., Ilyasova N.S., Luzgarev S.V., Tkachenko T.B., Chuykova T.V.</i>	676
Economic sciences	
SOCIO-ECONOMIC IMPACT OF INFLATION IN RUSSIA AND METHODS OF COMBATING IT <i>Vinogradova A.V.</i>	682
MINERAL RESOURCES OF THE WESTERN MAKROREGION OF TUVA: DZUN-KHEMCHIKSKIY DISTRICT <i>Dabiev D.F., Dabieva U.M.</i>	687
MANAGEMENT CAPABILITIES EMPLOYEES FOR PERSONNEL MANAGEMENT OF THE USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES <i>Martynov L.M., Yatsenko V.V., Sivoglaz A.N.</i>	689
THEORETICAL FOUNDATIONS OF AND TRENDS SMALL INNOVATIVE COMPANIES IN THE FAR EASTERN ECONOMIC REGION <i>Smitskih K.V.</i>	693
BIBLIOMETRICAL ANALYSIS OF INITIATIVE SCIENTIFIC PROJECTS ON FIELD OF KNOWLEDGE "CHEMISTRY AND SCIENCES ON MATERIALS", SUPPORTED BY RUSSIAN FUND OF FUNDAMENTAL RESEARCHES DURING 20 YEARS <i>Chizhenkova R.A.</i>	698
ANALYSIS OF THE MAIN PROBLEMS OF THE FUNCTIONING OF ROAD PASSENGER TRANSPORT <i>Shmarin A.A., Shmarin A.P.</i>	703
Pedagogical sciences	
PEDAGOGICAL CONDITIONS OF SOCIAL AND PEDAGOGICAL SUPPORTING ACTIVITIES OF MANAGERS OF NONPROFIT ORGANIZATIONS <i>Novodvorskaya N.B.</i>	708
PERSONALITY POTENTIAL DEVELOPMENT AMONG GRADUATE STUDENTS AS THE MAIN SOURCE FOR THE UNIVERSITY RESEARCH ACTIVITY DEVELOPMENT <i>Sokolova I. Yu., Zyubanov V.Yu.</i>	711
Psychological sciences	
THE THEORETICAL METHODS OF THE DETERMINATION OF THE MORALITY SELF-CONSCIOUSNESS AND EMPIRICAL RESEARCH OF MORALITY SELF-CONSCIOUSNESS FEATURES OF PUPILS OF THE CADET SCHOOLS AND THE COMPREHENSIVE SCHOOLS <i>Tserkovnikova N.G.</i>	718
Philosophical sciences	
TECHNOLOGY THE WEB – THE QUEST AT LESSONS OF LITERARY READING AT ELEMENTARY SCHOOL <i>Zhestkova E.A., Kazakova V.V.</i>	723

THE ROLE OF ETHNONYMS IN THE PROCESS OF STEREOTYPIFICATION <i>Issina G.I.</i>	726
THE ODES “NA SHVEDSKIJ MIR” AND “NA VZYATIE IZMAILA” WITHIN G. DERZHAVIN’S “SOCHINENIYA” OF 1808-1816 YEARS. <i>Ponomareva M.V.</i>	730
<i>Ecological technologies</i>	
AUTOMATION OF THE TECHNOLOGICAL PROCESS TO PRODUCE FLUORANHYDRITE BUILDING FRAME-MONOLITHIC MODULES <i>Fedorchuk J.M., Sadenova M.A., Rusina O.N.</i>	734
<i>Agricultural sciences</i>	
TYPIFICATION OF COLOURING OF KARAKUL LAMBS “SUR” ON THE BASIS OF PHENETIC CLASSIFICATION <i>Lakhanova K.M.</i>	737
<i>Pharmaceutical sciences</i>	
SYNTHESIS OF ANTHRACENE DERIVATIVES OF 1-[5-(PHENOXY)PENTYL]URACIL AS POTENTIAL WIDE-SPECTRUM INTIVIRAL AGENTS <i>Paramonova M.P., Ozerov A.A., Novikov M.S.</i>	741

УДК 62-233.2

ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА КОНТАКТНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ В ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ПАРАХ ТРЕНИЯ

Вирт А.Э., Отений Я.Н.

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

В современном машиностроении большую нишу продолжают занимать подшипники скольжения. Расчет их основных параметров оказывает большое влияние на эксплуатационные характеристики и ресурс. При инженерных расчетах подшипников скольжения для оценки их работоспособности и долговечности в качестве основных критериев используются среднее давление в контакте и произведение этого давления на скорость относительного перемещения контактирующих поверхностей. Например, снижение удельного давления и произведения давления на скорость при заданной радиальной силе возможно только за счет увеличения площади контакта, что влечет за собой увеличение диаметра цапфы и ее длины. Это приводит к изменению габаритов подшипника, во многих случаях недопустимым по различным накладываемым конструктивным и эксплуатационным ограничениям и соображениям. Поэтому необходимы другие пути реализации снижения удельного давления. В статье приводятся основные методы расчета контактных напряжений в цилиндрических парах трения.

Ключевые слова: трение, подшипники, подшипники скольжения, контактные напряжения

FEATURES OF THE CALCULATION OF CONTACT STRESSES IN A CYLINDRICAL FRICTION PAIRS

Virt A.E., Oteny Y.N.

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

In modern engineering continue to occupy a large niche bearings. Ras Thu its various parameters has a great influence on the performance and service life. When engineering calculations plain bearings to evaluate their performance and durability-sti as the main criteria used by the average contact pressure and the product of that pressure on the rate of relative movement of the contact surfaces. For example, reducing the share-ment and giving the product of pressure and speed at a given radial force is only possible, of accounts increased contact area, which entails an increase in the diameter of the journal and its length. This leads to a change in the size of the bearing, unacceptable in many cases imposed on various constructive and operational constraints and considerations. Therefore, other ways to implement necessary reduction of specific pressure. The article presents the basic methods of calculation of contact stresses in cylindrical friction pairs.

Key words: friction bearings, plain bearings, contact stresses

При инженерных расчетах подшипников скольжения для оценки их работоспособности и долговечности в качестве основных критериев используются среднее давление в контакте и произведение этого давления на скорость относительного перемещения контактирующих поверхностей:

$$\sigma_c = \frac{Q}{D \cdot L_c}; \quad (1)$$

$$C_{qv} = \sigma_c \cdot V \quad (2)$$

где Q – радиальное усилие, действующее на цапфу; D – диаметр отверстия втулки; L_c – длина цапфы, находящаяся в контакте с втулкой; σ_c – среднее напряжение в контакте; V – скорость перемещения поверхности цапфы относительно поверхности отверстия втулки.

Среднее давление, определяемое по формуле (1) не соответствует действительным значениям в силу двух причин: 1) фактическая площадь контакта цапфы с отверстием втулки не является прямоугольником со сторонами равными диаметру подшипника и длине цапфы (рис. 1 а), а представляет собой часть цилиндрической поверхности (рис. 1 б); 2) контакт цапфы с отверстием втулки осуществляется только на части полной поверхности цапфы с углом охвата $2\phi_k$ в связи с тем, что она устанавливается в подшипнике с гарантированным зазором, предотвращающим заклинивание и обеспечивающим масляный клин в соединении.

Например характер посадки в в подшипниках скольжения зависит от многих причин. Валы устанавливаются в отверстиях подшипников по посадкам: Н8/ф7; Н7/е7; Н7/е8; Н7/д8; Н7/с8. В диапазоне $d=20 \dots 250$ мм значения среднего и относительного зазоров аппроксимируются формулами

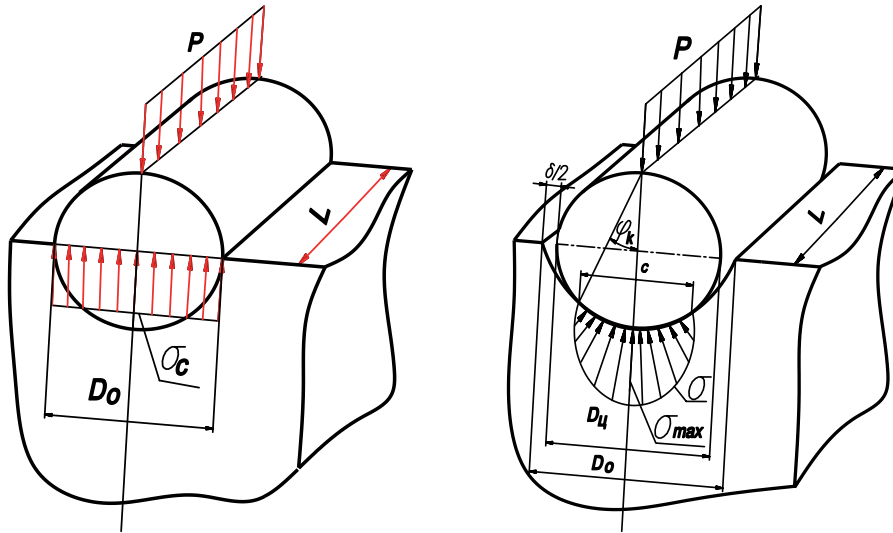


Рис. 1. Установка цапфы во втулке:
а – принимаемая для расчета среднего давления σ_c ; б – фактическая схема нагружения

$$\Delta_{cp} = m\sqrt{d}; \psi_{cp} = 10^{-3} \frac{m}{\sqrt{d}} \quad (3)$$

где d – диаметр вала; m – постоянная величина, зависящая от посадки:

Посадки	c8	d9	d8	f9	e8	f8	f7	f6
m	23	21,5	17	13	12	9	7,5	6

Для каждого конкретного случая существует свое значение оптимального ради-

ального зазора, определяемого расчетом. Основной вопрос сводится к установлению факта насколько формула (1) соответствует реально существующему значению напряжений. Как видно из рис. 2 величина зазора колеблется в довольно широких пределах. Для дальнейших исследований примем минимально возможный диаметральный зазор $\delta = 0,0025$ мм.

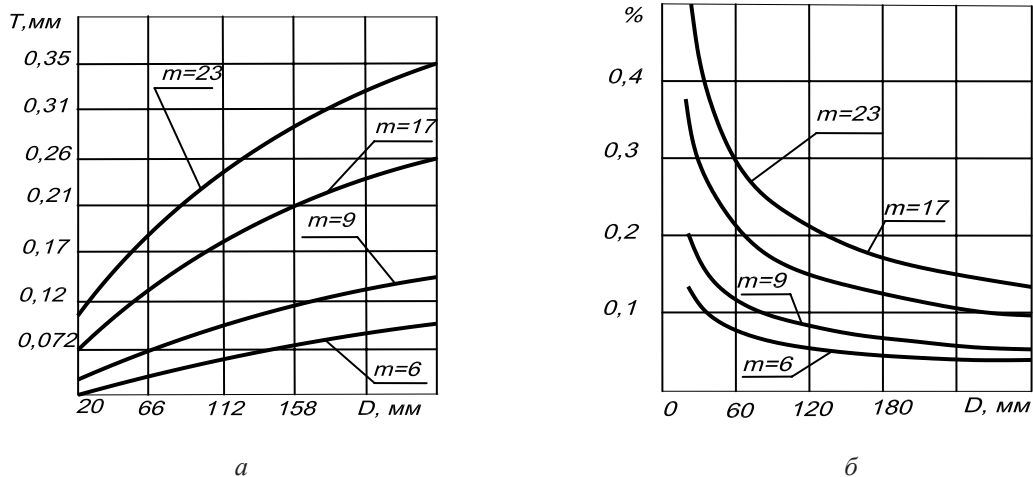


Рис. 2. Величина зазора в подшипнике скольжения
а – и его процентное отношение; б – в зависимости от диаметра

Значения величин Q и V определяются служебным назначением подшипника и не могут быть изменены.

Из формул (1) и (2) следует, что снижение удельного давления и произведения давления на скорость при заданной радиальной силе возможно только за счет увеличения площади контакта, что влечет за собой увеличе-

ние диаметра цапфы и ее длины. Это приводит к изменению габаритов подшипника, во многих случаях недопустимом по различным накладываемым конструктивным и эксплуатационным ограничениям и соображениям. Поэтому необходимы другие пути реализации снижения удельного давления. Целью дальнейших исследований является определение осо-

бенностей деформирования цапфы с опорной поверхностью втулки и установление фактических количественных соотношений контакта в зависимости от нагрузки на цапфу и величины зазора в соединении подшипника.

В теории упругости при решении контактных задач для вычисления фактической площади контакта существуют хорошо зарекомендовавшие себя на практике зависимости полученные Герцем [1]

Приняв к сведению, что между диаметром цапфы и опорной поверхностью отверстия существует зависимость $D_e = D - \delta$, где D_e и D – диаметр цапфы и диаметр опорной поверхности; δ – диаметральный зазор между цапфой и отверстием втулки, получим на основе элементарных преобразований следующие формулы для определения полуширины контакта и максимальных напряжений в контакте в зависимости от величины диаметрального зазора и диаметров подшипников:

$$c = 1,08 \cdot \sqrt{p \frac{D^2 - D \cdot \delta}{E \cdot \delta}} \quad (4)$$

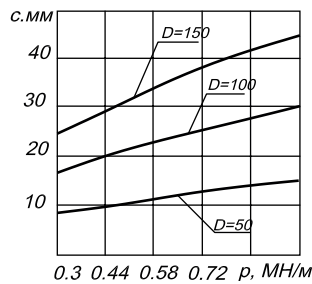


Рис. 3. Изменение ширины контакта между цапфой и отверстием втулки и процентного отношения ширины контакта к диаметру вала в зависимости от удельного усилия деформирования и различных диаметров соединений

Оказалось, что действительная ширина контакта между цапфой и опорным кольцом подшипника существенно меньше диаметра отверстия кольца, который принимают за ширину контакта при расчетах по приведенным в справочниках методиках и не превышает 35% (рис. 3,б). Ширина контакта увеличивается пропорционально уве-

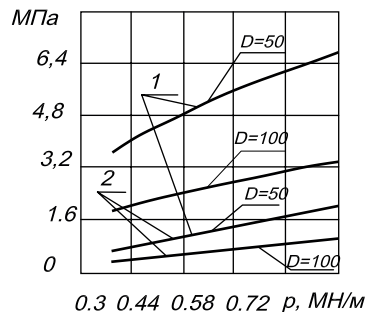


Рис. 4. Изменение максимальных напряжений от погонного давления действующего на вал и диаметров втулки подшипника 1- D=50 мм; 2-D= 100мм; 3-D=150 мм

$$\sigma_m = 0.798 \cdot \sqrt{p \cdot E \cdot \frac{\delta}{D^2 - D \cdot \delta}} \quad (5)$$

Среднее давление, приходящееся на контакт

$$\sigma_c = \frac{\sigma_m \cdot \int_{-c}^c \sqrt{1 - \left(\frac{z}{c}\right)^2} dz}{c} \quad (6)$$

Усилие деформирования

$$P = Lc \cdot \sigma_m \cdot \int_{-c}^c \sqrt{1 - \left(\frac{z}{c}\right)^2} dz \quad (7)$$

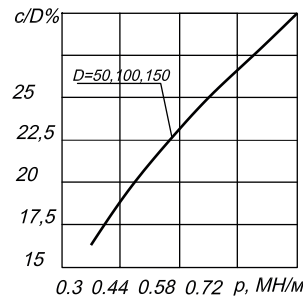
Количество тепла выделяемого при трении в контакте

$$Q = V_e \cdot f \cdot Lc \cdot \sigma_m \cdot \int_{-c}^c \sqrt{1 - \left(\frac{z}{c}\right)^2} dz \quad (8)$$

или

$$Q_c = p \cdot Lc \cdot f \cdot V_e$$

Анализ зависимостей полученных расчетным путем с применением программного обеспечения MathCAD показывает следующее.



личению диаметра цапфы (рис.3,а). В то же самое время максимальные напряжения в контакте уменьшаются (рис. 4). Сближение контактирующих поверхностей намного меньше по отношению к радиальному зазору и не превышает шести процентов (рис.4), что позволяет в первом приближении не учитывать его влияние на смещение цапфы.

Список литературы

1. Ватульян А.О. Обратные задачи в механике деформируемого тела . Москва, Физматлит, 2007. 224 с.
2. Айзикович С.М., Александров В.М., Белоконов А.В., Кривнев Л.И., Трубочик И.С. Контактные задачи теории упругости для неоднородных сред. Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2006. 240 с.
3. Александров В.М., Мхитаря С.М. Контактные задачи для тел с тонкими покрытиями и прослойками, М., 1983.
4. Теплый М.И., Контактные задачи для областей с круговыми границами, Львов, 1983.
5. Popov V.L. Method of reduction of dimensionality in contact and friction mechanics: A linkage between micro and macro scales. Friction, 2013, V. 1, № 1, p. 41-62.

УДК 624.05

ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ БЫСТРОГО ВОЗВЕДЕНИЯ ЭКОНОМИЧНЫХ ЖИЛЫХ ДОМОВ ИЗ ОПТИМИЗИРОВАННЫХ СЭНДВИЧ-ПАНЕЛЕЙ В РОССИИ

Казakov Ю.Н., Сычев С.А., Никольский М.С.

*Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет,
Санкт-Петербург, Россия, e-mail: sasychev@ya.ru*

Предложен новый подход к разработке инновационной технологии в строительном процессе возведения быстровозводимых индивидуальных жилых домов упрощенным способом «сухой» сборки промышленных сэндвич-панелей. Использован метод моделирования и последующей многокритериальной оптимизации технологических решений. Разработаны рациональные технологические решения монтажа оптимизированных по размеру 1,2 x 3,6 м крупных сэндвич-панелей повышенной до 95 % степени заводской готовности. Они состоят из каркаса, минераловатных теплоизоляционных плит и облицовочных обшивок. Соединение панелей между собой выполняется с помощью быстросборных инновационных гибких узлов типа «муфта-гильза». Это отвечает критериям оптимальности: минимума затрат труда и машинного времени и минимума стоимости. Доказаны высокие технико-экономическая эффективность и технологичность применения усовершенствованных рациональных решений возведения индивидуальных жилых домов из промышленных сэндвич-панелей. Стоимость монтажа снижена до 40 руб (0,8 \$) на 1 кв. м площади панелей. Трудоемкость работ - до 0,2 чел.-ч. на 1 кв. м площади. Это значительно эффективнее по сравнению с существующими и сопоставимыми традиционными методами возведения жилых домов в России и за рубежом.

Ключевые слова: скоростное строительство, сухой монтаж, узел «муфта-гильза», быстрая сборка, трехслойные элементы, эффективность

INNOVATIVE TECHNOLOGY FOR THE RAPID CONSTRUCTION OF ECONOMICAL HOUSES OF OPTIMIZED SANDWICH PANELS IN RUSSIA

Kazakov Y.N., Sychev S.A., Nikolskiy M.S.

*Saint-Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering,
St. Petersburg, Russia, e-mail: sasychev@ya.ru*

A new approach to the development of innovative technologies in the construction process of rapid construction of individual houses simplistic way "dry" Assembly of industrial sandwiv panels. Used modeling method and subsequent multi-objective optimization of technological solutions. Developed rational technological solutions installation optimized for size 1.2 x 3.6 m large sandwich panels increased interests to 95% degree of prefabrication. They consist of a frame, mineral wool insulation boards and wall linings. A joint is performed using innovative, flexible, quick-connect nodes of type "coupling-sleeve." It meets the criteria of optimality: the minimum cost of labour and computer time and minimum cost. Proven high technical and economic efficiency and adaptability of improved rational solutions of the erection of individual houses from industrial sandwich-panels. The cost of installation is reduced to 40 rubles (0,8 \$) per 1 square feet of panels. The volume of work is up to 0.2 man-hours per 1 sq m area. This is considerably more effective compared to existing and comparable with traditional methods of building dwelling houses in Russia and abroad.

Keywords: high-speed construction, dry mounting, the node coupling-sleeve", quick to assemble, sandwich elements, efficiency

Введение

В 2015 г. авторами в СПбГАСУ предложен новый подход к разработке инновационной технологии в строительном процессе возведения быстровозводимых индивидуальных жилых домов упрощенным способом «сухой» сборки промышленных сэндвич-панелей. Объектом исследования является строительный технологический процесс возведения индивидуальных жилых домов способом монтажа промышленных сэндвич-панелей. При этом под такими домами понимаются коттеджи как особый тип строительных объектов повышенной степени заводской готовности, позволяющих осуществить более быстрый монтаж, чем традиционные капитальные кон-

струкции на основе каменных строительных материалов - кирпича, бетона, железобетона и др. Предметом исследования являются параметры технологических процессов возведения индивидуальных жилых домов способом монтажа промышленных сэндвич-панелей. Цель – сокращение трудоемкости и стоимости строительства в России.

Методика исследования

Сравнительное вариантное технологическое проектирование, технико-экономический системный анализ технологических решений, натурные эксперименты, теоретическое моделирование, исследования и замеры технологических параметров процессов возведения индивиду-

альных жилых домов, математическая статистика и теория вероятности при решении оптимизационных задач.

Основная часть

На первом этапе для оптимизации процесса монтажа коттеджей на основе сэндвич-панелей авторами была разработана теоретическая модель повышения технологичности строительных операций. Эта модель предлагается как системное множество высокотехнологических решений, принимаемых не только на этапах возведения, но и в процессах эксплуатации, ремонта, разборки и передислокации с последующей сборкой, сноса, т.е. стремящееся к максимуму на всех этапах жизненного цикла (ЖЦ):

$$M = f(\text{ЭЖЦ}) + \{\text{ЭКТР}\} \rightarrow \max, \quad (1)$$

где M – модель повышения технологичности строительных процессов, $\text{Э}_{\text{ЖЦ}}$ – этапы жизненного цикла дома, $\text{Э}_{\text{КТР}}$ – этапы разработки и внедрения новых конструктивно-технологических решений.

Такие основные технологические параметры возведения коттеджей, как затраты труда и машинного времени, стоимость и продолжительность работ предлагается оценивать интегральным суммированием системных затрат не только на стадиях подготовки и обеспечения, проектирования ($Z_{\text{пр}}$) и строительства ($Z_{\text{стр}}$), но на всех остальных этапах жизненного цикла – содержания ($Z_{\text{сод}}$), ремонта ($Z_{\text{рем}}$), реконструкции ($Z_{\text{рек}}$), демонтажа ($Z_{\text{дем}}$) и утилизации ($Z_{\text{утил}}$) с помощью следующей модели:

$$M(Z_{\text{ЖЦ}}) = Z_{\text{КТР пр.стр.}} + Z_{\text{КТР сод.рем.рек.}} \rightarrow \min, \quad (2)$$

где $Z_{\text{ЖЦ}}$ – затраты жизненного цикла, $Z_{\text{КТР дог. пр.стр.}}$ – затраты на стадиях подготовки и обеспечения, проектирования и строительства, $Z_{\text{КТР сод.рем.рек.}}$ – затраты на этапах эксплуатации, ремонта и реконструкции, $Z_{\text{КТР дем.утил.}}$ – затраты на этапах демонтажа, транспортировки, последующего монтажа и утилизации дома.

Разработаны теоретические основы рациональных технологических решений возведения индивидуальных жилых домов из промышленных сэндвич-панелей. Предложен новый алгоритм разработки оптимальной модели монтажа быстровозводимых коттеджей, разработаны рациональные конструктивно-технологические решения монтажа индивидуального жилого дома из промышленных сэндвич-панелей, предложены рациональные технологии возведения индивидуального жилого дома из сэндвич-панелей (рис. 1, 2). На этой основе были разработаны модель проектирования и структура и последовательность операций в технологии комплексного процес-

са монтажа индивидуальных жилых домов из промышленных сэндвич-панелей (рис. 2-3) [1-7].

Далее, на втором этапе были выявлены и исследованы 3 новые зависимости. Первая – снижение удельной трудоемкости монтажа индивидуальных жилых домов от фактора влияния № 1 – увеличения площади применяемых инновационных промышленных сэндвич-панелей. Вторая – снижение удельной трудоемкости монтажа индивидуальных жилых домов от фактора влияния № 2 – повышения инновационности узлов соединений сэндвич-панелей между собой по степени быстроты. Третья – снижение трудоемкости возведения индивидуальных жилых домов от фактора влияния № 3 – использования оптимальных по размеру (1,2 x 3,6 м) промышленных сэндвич-панелей и оптимальных по степени быстроты соединения новых инновационных узлов «гибкие разрезные гильза и муфта» (рис. 4-6).

Далее авторами была выдвинута новая научная гипотеза, что для рационального технологического решения монтажа индивидуальных жилых домов из промышленных сэндвич-панелей необходимо заменить традиционные трудоемкие строительные операции по многодельному соединению панелей между собой на более простые и менее трудоемкие приемы [2-4]. С этой целью было разработано следующее новое технологическое решение. Узел соединения включает муфту, закреплённую на горизонтальном несущем элементе, и по крайней мере одну гильзу – шип, прикрепленный на вертикальном несущем элементе и установленный в муфте с его соосными или не соосными закреплением (рис. 7).

Муфты выполнены бочкообразной формы из стали. Шип выполнен также из стали в виде бочкообразной гильзы. Муфта и шип имеют вертикальные прорезы на всю их высоту. Часть наружной поверхности шипа взаимодействует с частью внутренней поверхности муфты (рис. 7).

На рис. 7 изображен двухэтажный индивидуальный жилой дом, фрагмент разреза; на рис. 8 – шип и муфта, закреплённая на углу горизонтальной панели в аксонометрии, до монтажа (муфта с вертикальной прорезью); на рис. 9 – то же, шип с вертикальными прорезями [3].

Таким образом, разработанная технология монтажа несущих элементов индивидуального жилого дома включает горизонтальные несущие элементы, вертикальные несущие элементы в виде стоек и панелей, фундаментные подушки с пластинами (рис. 4,7). На вертикальные элементы прикреплен по крайней мере один шип, а на горизонтальных несущих элементах закреплены муфты. Шип установлен в муфте или с его соосны-

ми или несоосными креплениями. В панелях перекрытия и пола имеются муфты, рассчитанные на монтаж шипов как сверху, так и снизу муфты. Муфты выполнены бочкообразной формы и с вертикальной прорезью на всю высоту муфты, которая образует два упругих лепестка. В стенках муфт выполнены отверстия для фиксаторов, чтобы осуществлять монтаж панелей грузоподъемными средствами. Шип выполнен в виде бочкообразной гильзы. При этом муфты выполнены с вертикальными прорезями на всю свою высоту с образованием упругих лепестков. Уплотнение стыков между горизонтальными и вертикальными панелями происходит автоматически за счёт закреплённого до монтажа на торцах панелей в два слоя уплотнителя (например, вилатерма-с). Восприятие узлов соединения знакопеременных нагрузок в про-

цессе эксплуатации индивидуального жилого дома осуществляются за счёт взаимодействия части наружной бочкообразной поверхности шипа с частью внутренней бочкообразной поверхности муфты. Плотное прижатие обеспечивается тем, что в результате наличия вертикальных прорезей на всю высоту в муфте, в ней образуется два упругих лепестка, которые распрямляясь под действием бочкообразной гильзы шипа при монтаже горизонтального несущего элемента на вертикальный несущий элемент после соединения узла стремятся вернуть себе исходную форму. В результате лепестки муфты складываются и плотно прижимаются к лепесткам по крайней мере одного шипа при действии нагрузки, направленной вверх, т.е. создаётся надежное соединение сэндвич-панелей в индивидуальном жилом доме [4].

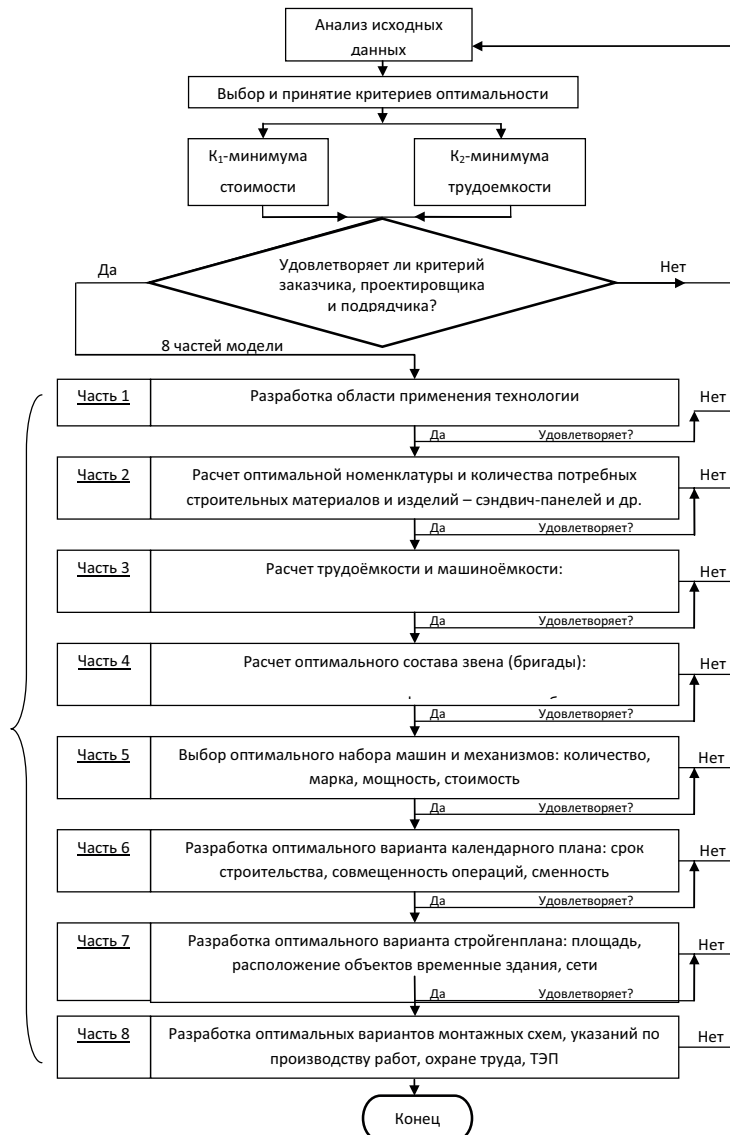


Рис. 1. Алгоритм разработки оптимального варианта технологии монтажа коттеджей методом многокритериальной оптимизации

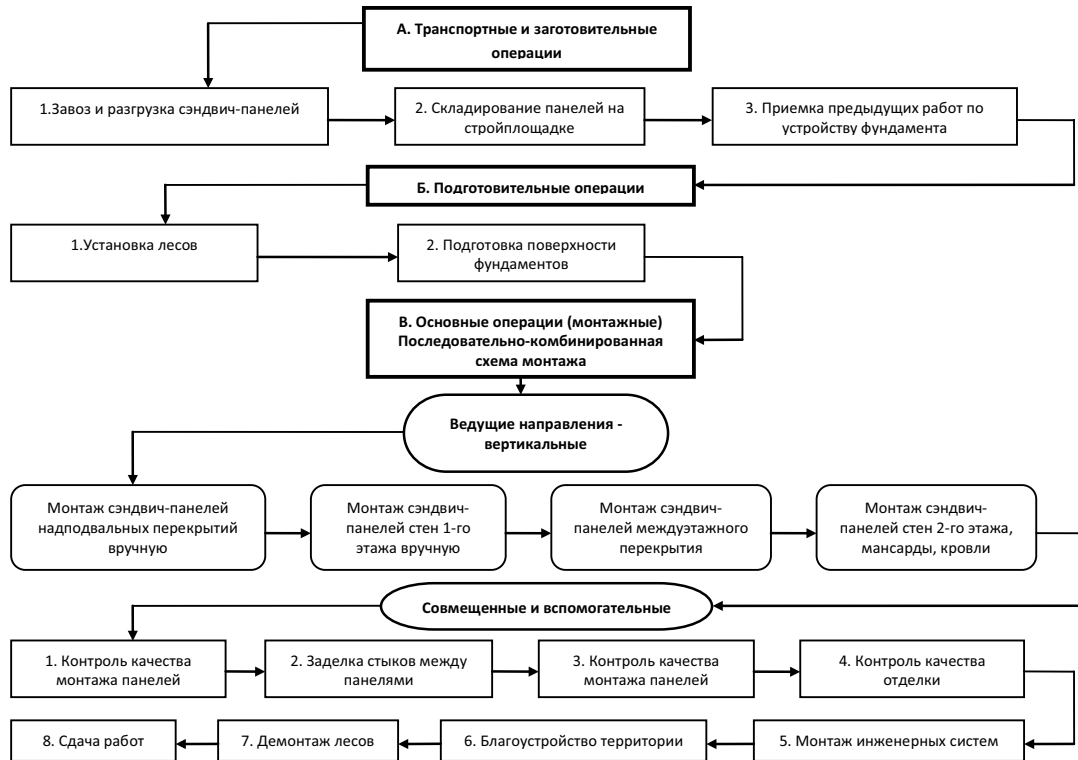


Рис. 2. Структура и последовательность операций в технологии комплексного процесса монтажа индивидуальных жилых домов из промышленных сэндвич-панелей

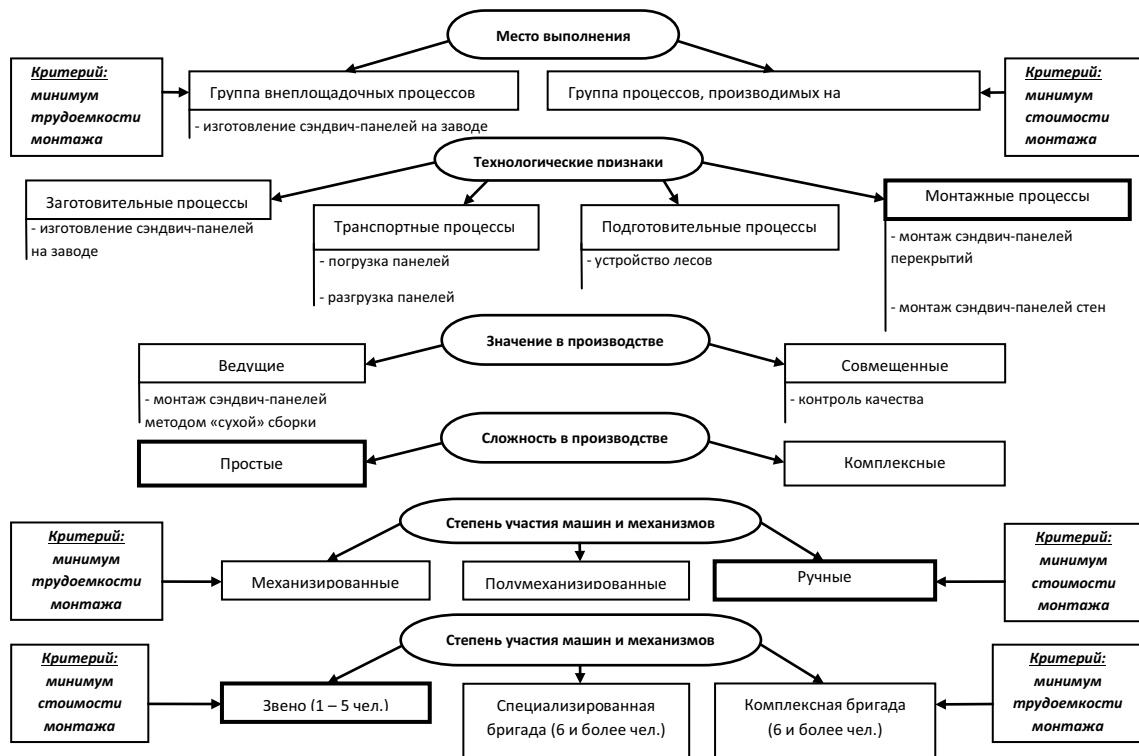


Рис. 3. Модель проектирования технологии процесса монтажа индивидуальных жилых домов из промышленных сэндвич-панелей

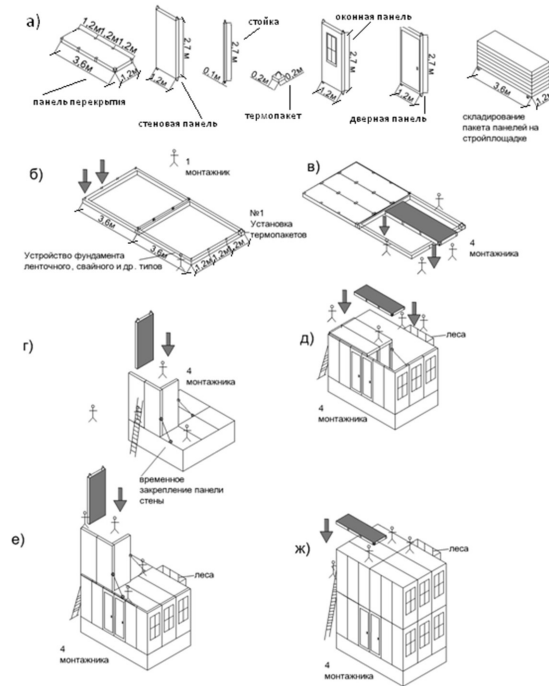


Рис. 4. Последовательность операций в строительном технологическом процессе монтажа индивидуальных жилых домов способом «сухой» сборки сэндвич-панелей размером 1,2х3,6 м 95 % степени заводской готовности на основе гибких узлов «муфта-гильза» вручную:
 а) основные виды унифицированных модульных сэндвич-панелей и элементов;
 б) установка деревянных термопакетов с гильзами на ростверк фундамента с шагами 1,2х3,6 м;
 в) монтаж панелей перекрытий совмещением их муфт на гильзы термопакетов;
 г) монтаж панелей стен 1-го этажа совмещением их гильз на муфты перекрытий;
 д) монтаж панелей перекрытий; е) монтаж панелей стен 2-го этажа;
 ж) монтаж панелей перекрытий 2-го этажа с последующей «сухой» сборкой стеновых панелей и стропильной системы мансарды, кровли, монтаж инженерных систем, отделка и др.

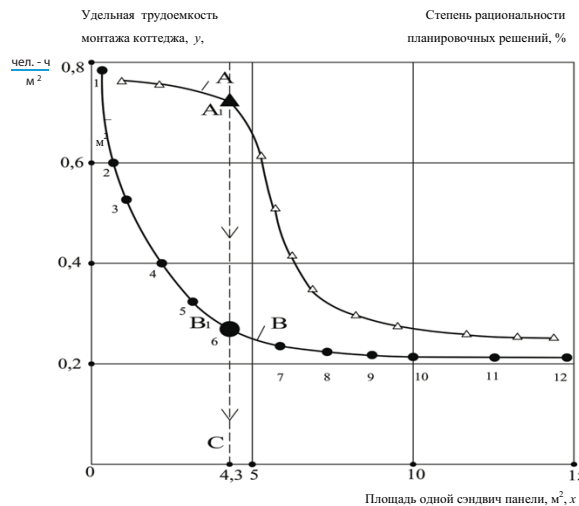


Рис. 5. Зависимость снижения удельной трудоемкости монтажа индивидуальных жилых домов от фактора влияния – увеличения площади применяемых инновационных индустриальных сэндвич-панелей: А – зависимость снижения рациональности объемно-планировочных решений домов от увеличения площади сэндвич-панелей; А1 – точка перегиба (оптимальности); В – зависимость снижения трудоемкости монтажа от увеличения площади сэндвич-панелей; В1 – точка оптимальной площади; 1-5 – мелкие панели; 6-8 – средние панели; 9-12 – крупные панели; С – оптимальная площадь панели 4,3 м² (1,2 х 3,6 м); ● – экспериментальные значения; Δ – экспертные оценки

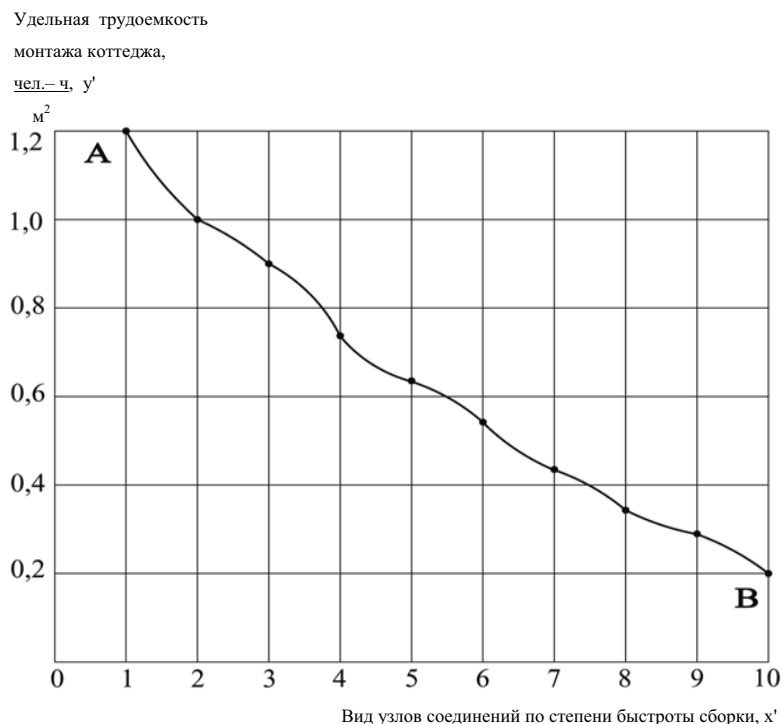


Рис. 6. Зависимость снижения удельной трудоемкости монтажа индивидуальных жилых домов от фактора влияния №2 – повышения инновационности узлов соединений сэндвич-панелей между собой по степени быстроты: 1 – дополнительные соединительные элементы; 2 – сварка; 3 – замоноличивание; 4 – накладные пластины; 5 – болты; 6 – саморезы; 7 – паз-гребень; 8 – болты и саморезы; 9 – винты; 10 – разработанная технология соединения «гибкие разрезные гильза и муфта»; А – максимум трудоемкости; Б – минимум трудоемкости

Таким образом, предложенное технологическое решение отличается от известное тем, что, с целью снижения трудоемкости и стоимости монтажа индивидуально жилого дома за счет восприятия знакопеременных динамических нагрузок, муфты выполнены бочкообразной формы с вертикальной прорезью на всю высоту муфты, а шип в виде бочкообразной гильзы. При этом муфта и гильза выполнены с вертикальными прорезями на всю свою высоту, причём часть наружной поверхности шипа взаимодействует с частью внутренней поверхности шипа взаимодействует с частью внутренней поверхности муфты.

На основе предложенных на рис. 1-2 алгоритмов, с учетом выявленных новых важных зависимостей и смоделированной технологии монтажа панелей оптимального размера 1,2 x 3,6 м с разработанными новыми узлами типа «муфта-гильза» далее был выполнен сравнительный анализ инновационных технологических преимуществ разработанных рациональных решений монтажа индивидуальных жилых домов и существующих технологий (табл. 1) с учетом зарубежных аналогов [5-12].

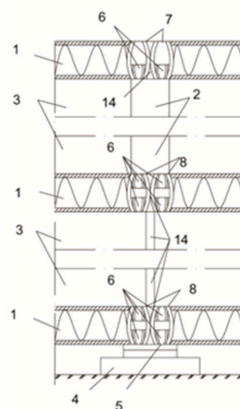


Рис. 7. Предлагаемая технология монтажа 2-х этажного индивидуального жилого дома из сэндвич-панелей с использованием инновационного гибкого узла типа «муфта-гильза» в целях минимизации трудоемкости и стоимости монтажа: 1 – монтаж горизонтальных несущих элементов; 2 – установка стоек; 3 – панели; 4 – укладка фундаментных подушек; 5 – пластины; 6 – шип; 7, 8 – муфты; 9 – прорезь; 10 – лепестки; 11 – отверстия; 12 – вертикальные прорези; 13 – лепестки; 14 – уплотнитель

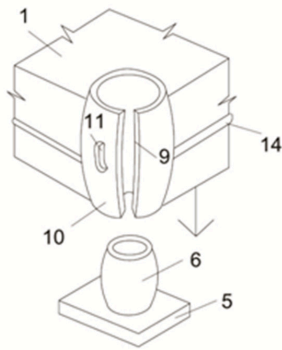


Рис. 8. Предлагаемая строительная операция монтажа сэндвич-панелей на разрезной «шип-гнездо»

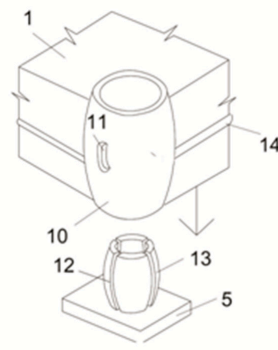


Рис. 9. Предлагаемая строительная операция монтажа муфты сэндвич-панелей на разрезной шип

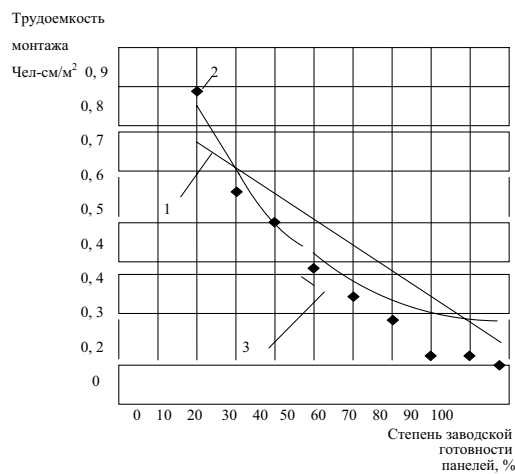


Рис. 10. Зависимость снижения трудоемкости монтажа индивидуальных жилых домов от фактора влияния повышения степени заводской готовности сэндвич-панелей: 1 – теоретические (расчетные) значения; 2 – экспериментальные (натурные) значения; 3 – аппроксимация

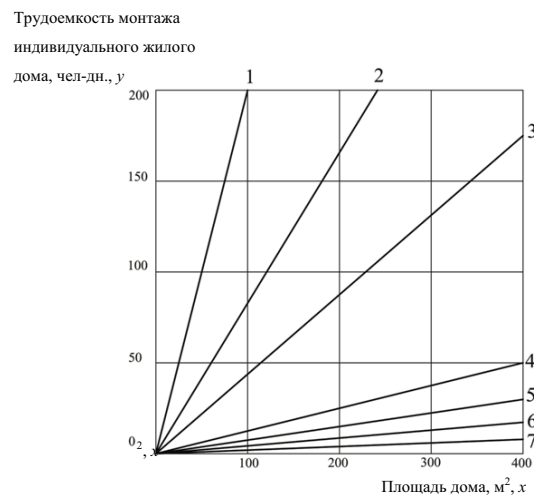


Рис. 11. Зависимость снижения трудоемкости возведения индивидуальных жилых домов от фактора влияния №3 – совместного использования оптимальных по размеру (1,2 x 3,6 м) индустриальных сэндвич-панелей и оптимальных по степени быстроты соединения новых инновационных узлов «гибкие разрезные гильза и муфта»; 1 – монолитные технологии; 2 – кирпичные технологии; 3 – крупнопанельные железобетонные технологии; 4 – каркасно-обшивные технологии; 5 – мелкие сэндвич-панели; 6 – средние сэндвич-панели; 7 – разработанная технология из крупных сэндвич-панелей, соединяемых гильзами и муфтами

На основе изложенного авторами разработан новый технологический регламент, внедренный в практику строительства в ЗАО «СЗНК». С его использованием в 2014г. в п. Сиверская Ленинградской области авторами в зимнее, летнее и осеннее время были возведены 3 коттеджа с использованием данной технологии [10]. Основные строительные процессы и операции по-

следовательно представлены на рис. 12-13. В процессе монтажа автором проводились замеры основных технологических параметров: трудоемкости (чел.-см), машиноемкости (маш.-см), выработки ($\text{м}^2/\text{чел.-см.}$), стоимости ($\text{руб}/\text{м}^2$), допусков (мм) и показателей качества. Их анализ подтвердил высокие уровни технологичности, безопасности и качества всех строительных процессов.

Таблица 1

Сравнительный анализ инновационных технологических преимуществ разработанных решений монтажа индивидуальных жилых домов и существующих технологий

№ п/п	Показатели технологических преимуществ	Ед. изм.	Виды строительных технологий						
			Традиционные				Быстровозводимые		
			Монолитный бетон	Кирпичная кладка	Монтаж панелей из пемзобетона	Устройство каркаса и обшивка его утеплителем	Монтаж мелких сэндвич-панелей на болтах	Монтаж средних сэндвич-панелей на накладки	Монтаж крупных сэндвич-панелей (разработанная новая технология)
1	Трудоемкость монтажа	чел.-ч м^2	20	10	5	3	1	0,4	0,2
2	Степень заводской готовности	%	50	60	70	75	80	85	95
3	Оборачиваемость	раз	0	0	0	2	5	7	10
4	Трудоемкость демонтажа	чел.-ч м^2	не предусм.	не предусм.	не предусм.	не предусм.	1	0,5	0,2
5	Стоимость монтажа	руб м^2	4000	2000	1000	600	200	80	40
6	Масса панели	кг	3000	3000	3000	200	150	200	100
7	Разряд рабочих	-	5-6	5-6	4-5	3-4	3-4	3-4	1-2
8	Уход за конструкциями	-	+	+	+	+	-	-	-
9	Каркас панели	-	ЖБК	ЖБК	ЖБК	дерево	дерево	дерево	сталь
10	Теплоизоляция	-	газобетон, керамика	керамика, газобетон	газобетон, керамика	пенопласт	стекловата	минвата	базальт. 3-х слойн. вата
11	Обшивка	-	штукатурка	штукатурка	навесной фасад	профнастил	фанера, ЦСП	ЦСП, фанера	сайдинг, гипрок
12	Узлы Соединения	-	бетон, сварка	раствор, сварка	сварка, раствор	гвозди, саморезы	болты, саморезы	накладки, болты	«гильзы-муфты»

Т.о. доказано, что технология монтажа индивидуальных жилых домов из крупных промышленных сэндвич-панелей (1,2×3,6 м) позволяет существенно снизить трудоемкость и стоимость монтажа по сравнению с традиционными технологиями возведения малоэтажных домов из кирпича и железобетона. Установлено, что основными ведущими строительными процессами в предложенной технологии являются процессы «сухой» сборки крупных сэндвич-панелей полной заводской готовности с применением типовых узлов со-

единений на основе гибкого узла типа «муфта-гильза», уплотнителя, силиконовых прокладок и нащельников. Выявлено, что вспомогательными строительными процессами в разработанной технологии являются подготовительные, изоляционные, отделочные и контролирующее качество операции. Доказано, что в процессе реального возведения трех коттеджей в п. Сиверский Ленинградской области по предложенной технологии все ее теоретические основы получали практическое подтверждение. Монтаж домов возможно

осуществлять малым звеном всего из трех монтажников 2-3 разряда. Отсутствие необходимости применения «мокрых» процессов, сварки, замоноличивания узлов и стыков позволяет эффективно вести мон-

таж в любое время года и с высокой выработкой. Выработка ($\text{м}^2 / \text{чел.}\cdot\text{см.}$) и стоимость ($\text{руб}/\text{м}^2$) при этом высокие [2-5]. Их анализ подтвердил высокие уровни технологичности всех строительных процессов.



Рис. 12. Экспериментальная установка наружных стеновых панелей из сэндвич-панелей размером 1,2 x 3,6 м в индивидуальном жилом доме



Рис. 13. Монтаж индивидуального жилого дома по экспериментальной технологии из сэндвич-панелей повышенной степени заводской готовности, соединенных инновационными гибкими узлами типа «муфта-гильза»

Основные выводы

1. Предложен новый подход к разработке технологии возведения быстровозводимых индивидуальных жилых домов упрощенным способом «сухой» сборки индустриальных сэндвич-панелей методом моделирования и последующей многокритериальной оптимизации технологических решений.

2. Разработаны технологические решения монтажа оптимизированных по размеру

индустриальных сэндвич-панелей методом моделирования и последующей многокритериальной оптимизации технологических решений.

1,2 x 3,6 м крупных сэндвич-панелей повышенной до 95 % степени заводской готовности, состоящих из каркаса, минераловатных теплоизоляционных плит и облицовочных обшивок. Соединение панелей между собой выполняется с помощью быстросборных инновационных гибких узлов типа «муфта-гильза», отвечающих критериям оптимальности: минимума затрат труда и машинного времени и минимума стоимости.

3. Выявлены закономерности, влияющие на оптимизацию технологических режимов возведения индивидуальных жилых домов из индустриальных сэндвич-панелей: снижение трудоёмкости от повышения массы и размеров сэндвич-панелей, степени заводской готовности панелей.

4. Установлены влияния основных факторов и закономерностей на оптимизацию технологических режимов возведения индивидуальных жилых домов из индустриальных сэндвич-панелей, позволяющие обеспечить такое инновационное свойство домов, как не только быстрота их монтажа, но и возможность простого демонтажа при необходимости, транспортирования на новое место строительства и повторного монтажа – с оборачиваемостью до 5 раз.

5. Доказана на объектах экспериментального строительства в п. Сиверский Ленинградской области технологическая и экономическая целесообразность применения разработанных рациональных технологических решений возведения индивидуальных жилых домов из индустриальных сэндвич-панелей на основе нового узла типа «муфта-гильза», как более конкурентной строительной технологии по сравнению с известными способами строительства на основе традиционных мелкоэлементных и недостаточно индустриальных каменных и бетонных изделий.

6. Разработан, утвержден и внедрен новый руководящий технический материал «Технологический регламент возведения индивидуальных жилых домов из индустриальных сэндвич-панелей», использованный в ЗАО «СЗНК» в 2014 г. при строительстве 3 экспериментальных индивиду-

альных жилых домов в Ленинградской области.

7. Доказаны высокие технико-экономическая эффективность и технологичность применения усовершенствованных рациональных решений возведения индивидуальных жилых домов из индустриальных сэндвич-панелей, стоимость монтажа которых снижена до 40 руб на 1 кв. м площади панелей, а трудоёмкость работ - до 0,2 чел.-ч на 1 кв. м площади что значительно эффективнее по сравнению с существующими и сопоставимыми традиционными методами возведения жилых домов в России и за рубежом.

Список литературы

1. Афанасьев А.В., Афанасьев В.А. Организация строительства быстровозводимых зданий и сооружений. Быстровозводимые и мобильные здания и сооружения: перспективы использования в современных условиях. СПб., Стройиздат, 1998. С. 226-230.
2. Казаков Ю.Н. Как оборудовать загородный дом. СПб., «ВКхV», 2008. 416 с.
3. Казаков Ю.Н. Как построить дом за 1 год. СПб., «ВКхV», 2007. 394 с.
4. Казаков Ю.Н. Рациональные конструктивно-технологические решения быстровозводимых коттеджей для загородного домостроения на основе деревянных панелей // Вестник гражданских инженеров / соавтор Никольский М.С. СПб.: Изд. СПбГАСУ. 2009. № 4. С. 61-67.
5. Сычев С.А., Павлова Н.А. МЕТОДЫ УСКОРЕНИЯ ТЕМПОВ СТРОИТЕЛЬСТВА, Сборник материалов VI международной научно-практической конференции: «Современные концепции научных исследований», Россия, г. Москва, 26-27 сентября 2014 г.
6. Сычев С.А. Ускоренный монтаж мансард из унифицированных сэндвич-панелей. Жилищное строительство, № 6. Москва, 2008, С. 6-9.
7. Сычев С.А. Технология ускоренного монтажа мансард из унифицированных сэндвич-панелей, СПб, Издательство СПбГПУ, 2010. 179 с.
8. Bergmann J., Buchmeier M., Slawik H., Tinney S. Container Atlas. Handbuch der Container Architektur - Deutschland, Frankfurt-am-Main: Gestalten Verlag, 2010. 256 p.
9. Blomberg K. Distinct Ambiguity Graft - Deutschland, Frankfurt-am-Main: Gestalten Verlag, 2009. 208 p.
10. Ehmann S., Borges S., Klanten R. Learn for Life - Deutschland, Frankfurt-am-Main: Gestalten Verlag, 2012. 288 p.
11. Feireiss K., Feireiss L. Architecture of Change - Deutschland, Frankfurt-am-Main: Gestalten Verlag, 2008. 304 p.
12. Feireiss L., Klanten R. Build-On. Converted Architecture and Transformed Buildings - Deutschland, Frankfurt-am-Main: Gestalten Verlag, 2011. 240 p.

УДК 637.5/072

МОЙВА *MALLOTUS VILLOSUS* КАК ПЕРСПЕКТИВНОЕ СЫРЬЕ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

¹Ковалева О.В., ¹Шульгин Ю.П., ^{2,1}Шульгина Л.В.

¹Дальневосточный федеральный университет, г. Владивосток, Россия, e-mail: v-oluga@mail.ru

²ФГБНУ «Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр»,
г. Владивосток, Россия, e-mail: lvshulgina@mail.ru

Проведены исследования мороженой мойвы *Mallotus villosus*, выловленной в летне-осенний период в Охотском море. Установлено, что содержание белков в мышечной ткани мойвы составляет 13,9 %, жира – 15,5 %. В липидах мышечной ткани мойвы количество полиненасыщенных жирных кислот составляет 25,59 % от общей суммы жирных кислот. Преобладающими среди них являются эйкозапентаеновая (20:5) и докозагексаеновая (22:6), которые относятся к группе омега-3 жирных кислот. В мышечной ткани мойвы обнаружено высокое содержание фтора, йода, фосфора. Разработаны технология и рецептура нового вида паштетных консервов из мойвы и дополнительных компонентов, порция которых позволяет удовлетворить суточную потребность организма человека в омега-3 жирных кислотах. Паштетные консервы на основе мойвы рекомендованы для общего и профилактического питания отдельных групп населения, а также в диетотерапии пациентов с заболеваниями сердечно-сосудистой системы.

Ключевые слова: мойва, липиды, омега-3 жирные кислоты, рецептура, консервы, функциональное назначение

MALLOTUS VILLOSUS AS A PROMISING RAW MATERIAL FOR PRODUCTS OF FUNCTIONAL APPOINTMENTS

¹ Kovaleva O.V., ¹ Shulgin Yu.P., ^{2,1} Shulgina L.V.

¹The Far Eastern Federal University, Vladivostok, Russia, e-mail: yuriishulgin@mail.ru

²Federal State Scientific Institution «Pacific Scientific Research Fisheries Centre», Vladivostok, Russia,
e-mail: lvshulgina@mail.ru

Investigations of frozen capelin *Mallotus villosus*, caught in the in the Sea of Okhotsk. The content of protein in muscle tissue capelin is 13.9% fat - 15.5%. The lipids in muscle tissue capelin amount of polyunsaturated fatty acids is 25.59% of the total fatty acids. Predominant among these are eicosapentaenoic (20:5) and docosahexaenoic (22: 6), which belong to the group of omega-3 fatty acids. In muscle tissue capelin found a high content of fluorine, iodine, phosphorus. The technology and the formulation of a new type of canned capelin and other components, a portion of which can satisfy the daily needs of the human body in omega-3 fatty acids. Canned based on capelin recommended for general and preventive nutrition of certain groups of the population, as well as in dietary management of patients with diseases of the cardiovascular system.

Keywords: *Mallotus villosus*, lipids, omega-3 fatty acid formulation, canned functionality

Введение

В водах Охотского моря обитает мойва *Mallotus villosus*, запасы которой в Северо-Охотоморской подзоне среди корюшковых видов рыб самые значительные [1]. Однако, несмотря на особое промысловое значение освоение запасов мойвы отечественной рыбной промышленностью составляет всего 0,025 %. Слабое промысловое использование ресурсов мойвы, возможно, связано с малой изученностью полезности этого объекта как сырья для массовых продуктов здорового питания.

Целью настоящих исследований являлись комплексные исследования мойвы как сырья для получения нового вида продукции.

Материалы и методы исследования

Объектом исследований являлась мороженая мойва, выловленная в Охотском море в летне-осенний период, заготовленная в блоках по 10,0 кг. Срок хранения мороженой мойвы составлял 1,5 мес.

В качестве дополнительных материалов при разработке нового вида продукта были использованы пищевая соль, свежие лук и морковь, сухое обезжиренное молоко, крахмал, сахар, пряности и вода, которые по показателям качества и безопасности соответствовали гигиеническим требованиям.

Отбор проб и определение химического состава мороженой мойвы и продуктов проводили в соответствии с ГОСТ 7636-85 «Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Методы анализа», ГОСТ 7631-2008 «Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Методы определения органолептических и физических показателей». Состав жирных кислот анализировали, используя газожидкостный хроматограф "Shimadzu GC-16A" (Япония) с пламенно-ионизационным детектором, снабженным капиллярной колонкой (30,0мм г × 0,3мм) с фазой Supelcowax-10 при температурах: колонки 190 оС, детектора и инжектора 220 оС. В качестве газа-носителя использован гелий. Жирные кислоты (ЖК) переводили в форму метиловых эфиров, чистили от посторонних примесей методом препаративной тонкослойной хроматографии на силикагеле (Merk CO., Ltd., Германия), используя бензол в качестве элюента. Идентификацию

жирных кислот проводили по индексам Ковача, концентрацию их рассчитывали с помощью базы данных C-R4AX Chromatorac (Япония). Содержание отдельных минеральных веществ устанавливали с помощью атомно-адсорбционных спектрофотометров «Nippon Jarrel Ash AA-855» и «Shumadzu AA-6800».

Результаты исследования и их обсуждение

На первом этапе был изучен химический состав мороженой мойвы. Результаты исследований общего химического состава и энергетической ценности мойвы приведены в табл. 1.

Для оценки качества белка мышечной ткани мойвы был изучен ее аминокислотный состав в сравнении со стандартным аминокислотным образцом ФАО/ВОЗ [6]. Результаты исследований (табл. 2) показали, что белки

Таблица 1
Общий химический состав и энергетическая ценность мойвы, выловленной в Охотском море

Наименование	Содержание
Вода, %	69,3±2,2
Белок, %	13,9±1,2
Жир, %	15,5±2,3
Минеральные вещества, %	1,3±0,1
Энергетическая ценность, ккал	195,1±12,2

мойвы являются полноценными, так как имеют все незаменимые аминокислоты, а соотношение их сбалансировано. Сумма незаменимых аминокислот в белках мойвы значительно выше, чем в «идеальном» образце белка.

Таблица 2
Аминокислотный состав белков мойвы

Аминокислоты	Аминокислотный образец ФАО/ВОЗ, г/100 г белка [6]	Количество аминокислоты, г/100 г белка	Скор, %
Лейцин	7,0	9,9	141,4
Фенилаланин+тирозин	6,0	8,0	133,3
Лизин	5,5	8,3	150,9
Валин	5,0	5,0	110,0
Изолейцин	4,0	4,4	110,0
Треонин	4,0	4,7	117,5
Метионин+цистин	3,5	4,4	125,7
Триптофан	1,0	1,1	110,0
Сумма незаменимых аминокислот	36,0	45,8	
Аланин		6,0	
Аргинин		6,3	
Аспарагиновая кислота		9,2	
Гистидин		2,5	
Глицин		5,4	
Глутаминовая кислота		10,4	
Пролин		3,7	
Серин		4,2	
Тирозин		3,8	
Сумма заменимых аминокислот		51,5	

Для характеристики качества и ценности жира мойвы был изучен жирно-кислотный

состав липидов ее мышечной ткани. Результаты исследования приведены в табл. 3.

Таблица 3

Жирно-кислотный состав липидов мышечной ткани мойвы

Содержание от суммы жирных кислот					
насыщенные		мононенасыщенные		полиненасыщенные	
жирная кислота	%	жирная кислота	%	жирная кислота	%
14:0	7,29	14:1	-		
15:0-i	0,19	16:1	7,46	16:4n	0,12
15:0	0,73	17:1	0,29	18:2	1,40
16:0	15,74	18:1	15,79	18:2	0,13
17:0	0,23	20:1	8,51	18:3	1,47
18:0	2,53	22:1	13,97	18:4	3,15
фитановая	0,77	сумма	46,02	18:5	0,20
сумма	27,48			20:2	0,11
				20:4	0,56
				20:3	0,10
				20:4	1,68
				20:5	7,02
				21:5	0,33
				22:5	0,90
				22:6	8,42
				сумма	25,59

Как видно, в липидах мойвы содержание насыщенных жирных кислот составляло 27,48 % от общей суммы жирных кислот. В этой группе преобладала пальмитиновая кислота (16:0), количество которой составляло 57,3 % от суммы насыщенных жирных кислот. Следующими являлись миристиновая кислота (14:0) и стеариновая (18:0), но по количеству они значительно уступали пальмитиновой.

Мононенасыщенные жирные кислоты в липидах мышечной ткани мойвы составляли 46,02 % от общей суммы жирных кислот. В этой группе преобладали олеиновая (18:1) и эруковая кислоты (22:1), относящиеся к группе омега-9 жирных кислот (n-9).

Полиненасыщенные жирные кислоты в липидах мышечной ткани мойвы составляли более 25,0 % от общей суммы жирных кислот. Преобладающими являлись эйкозапентаеновая (20:5) и докозагексаеновая (22:6), которые относятся к группе омега-3 жирных кислот (n-3). Известно, что омега-3 жирные кислоты участвуют в образовании структурных элементов клеточных мембран, липопротеидных комплексов головного и спинного мозга, сердца, печени и других органов, являются предшественниками ряда биологически важных метаболитов – простагландинов, циклопентенонов, простацклинов, тромбоксанов, лейкотриенов, липоксинов, гепоксилинов [4,

8]. Они способствуют нормализации обмена веществ в клетках, обмена холестерина и выведению его из организма; регулированию кровяного давления, стимулируют защитные механизмы организма, повышают устойчивость к инфекционным заболеваниям, к действию радиации и других повреждающих факторов [9, 10]. Эти жирные кислоты для человека являются незаменимыми или эссенциальными, так как их организм не синтезирует, а получает только с пищей [3, 5]. Ежедневное поступление эйкозапентаеновой и докозагексаеновой n-3 жирных кислот в организм взрослого человека должно быть не менее 1 г [2, 7]. Пониженное их потребление постепенно приводит к изменению жирно-кислотного состава в клеточных мембранах, к различным нарушениям их функций и возникновению заболеваний сердечно-сосудистой и нервной систем, желудочно-кишечного тракта, психическим и другим расстройствам.

Исследования минерального состава мойвы показали, что в ней содержится значительное количество фосфора (230,0±12,0 мг/100 г), фтора (422,0±13,0 мкг/100 г), йода (49,0±3,0 мкг/100 г) и других веществ.

Таким образом, результаты показали, что мойва является богатым источником функциональных ингредиентов (полиненасыщенных жирных кислот семейства омега-3 и отдельных минеральных веществ),

поэтому может быть использована для получения массовых консервированных продуктов функционального назначения.

Предварительные исследования показали, что после стерилизации мойвы в натуральных консервах происходит отделение жира от плотной части, который характеризуется высоким содержанием ценных n-3 жирных кислот. Сохранение всей липидной части мойвы в составе продукта возможно

при изготовлении комбинированных консервов по типу паштетов, состав которых рационально дополнить структурообразующими компонентами (сухое молоко, крахмал). Для придания необходимой структуры, приятного вкуса и ароматических свойств в рецептуру паштетных консервов были введены растительные компоненты и специи. Наиболее рациональная рецептура паштетных консервов из мойвы приведена в табл. 4.

Таблица 4

Рецептура комбинированных паштетных консервов

Компоненты	Содержание (%)
Рыба сырая (фарш)	62,0
Лук пассерованный в масле	12,0
Морковь пассерованная в масле	10,0
Молоко сухое	2,0
Крахмал	2,0
Сахар	0,5
Соль	1,4
Перец душистый молотый	0,05
Перец чёрный молотый	0,1
Вода	остальное

Для получения консервов подготовку основного сырья и дополнительных компонентов осуществляли общепринятыми технологическими приемами. Мойву размораживали, после удаления головы и внутренностей рыбу тщательно мыли и получали фарш. Очищенный от кожуры лук и морковь мыли, шинковали и пассеровали в растительном масле. Количество масла, использованного для пассерования лука и моркови составило 5,0 % от общей массы исходной смеси. Все подготовленные компоненты смешивали и измельчали на куттере в течение 7 мин. Паштетную массу фасовали в предварительно промытые и прошпаренные металлические банки № 22, масса нетто составляла 135 г. Банки герметично закатывали на вакуум-закаточной машине, которые затем стерилизовали в автоклаве паром в течение 30 мин при температуре 120 оС. Охлаждение

консервов проводили водой с противодействием (0,20 МПа). После охлаждения стерилизованные консервы тщательно мыли и подсушивали.

Готовые консервы представляли собой продукты с высокими товароведными характеристиками, имели приятный вкус и запах, свойственный составляющим компонентам, сочную консистенцию. Масса продукта была однородная, структура равномерная. Отделения жира от плотной части продукта или наличие тонкой жировой пленки не отмечалось.

В одной порции (100,0 г) паштетных консервов содержалось белков 9,8 г, жира – 14,6г, углеводов – 6,4 г, минеральных веществ – 1,3 г. Количество и соотношение насыщенных, моно- и полиненасыщенных жирных кислот в разработанном продукте приведены в табл. 5.

Таблица 5

Соотношение насыщенных, моно- и полиненасыщенных жирных кислот в составе паштетных консервов на основе печени тресковых рыб

Жирные кислоты	Содержание	
	в 100 г консервов	% от общей суммы жирных кислот
Насыщенные	3,43±0,12	21,2
Мононасыщенные	9,22±0,61	56,1
Полиненасыщенные	3,55±0,30	21,9
В том числе омега-3	эйкозапентаеновая	0,69±0,03
	докозагексаеновая	1,04±0,20
		10,7

Как видно, доля насыщенных жирных кислот в консервах в среднем составляла 21,2 % от общей их суммы, мононенасыщенных – 56,1 %, полиненасыщенных – 21,9 %. Содержание эйкозапентаеновой и докозагексаеновой кислот в 100 г консервов составляла 1,73 г, что позволяет полностью удовлетворить суточную потребность организма человека в них.

Изучение минерального состава паштетных консервов на основе мойвы показало, что в порции продукта содержится йод в количестве $28,4 \pm 3,1$ мкг, фтор – $254,0 \pm 9,6$ мкг.

Заключение

Результаты проведенных исследований показали, что дальневосточная мойва характеризуется высоким содержанием полиненасыщенных жирных кислот, в том числе семейства омега-3, и является перспективным сырьем для получения продуктов функционального назначения.

Разработаны технология и рецептура нового вида комбинированных консервов, порция которых позволяет удовлетворить суточную потребность организма человека в омега-3 жирных кислотах. Паштетные консервы на основе мойвы могут быть использованы для общего и профилактического питания отдельных групп населения, а также в диетотерапии пациентов с заболеваниями сердечно-сосудистой системы.

Работа поддержана Российским научным фондом (проект № 14-50-00034).

Список литературы

1. Гаврилов Г.М. Динамика вылова, методические основы оценки запасов, прогнозирования общего допустимого улова (ОДУ) и возможного вылова (ВВ) промысловых рыб в экономической зоне России дальневосточных морей и Северо-западной части Тихого океана // Успехи современного естествознания. 2014. № 5 (1). С. 55-76. URL: www.rae.ru/use/?section=content&op=show_article&article_id=10002690 (дата обращения: 20.07.2015).
2. Тутельян В.А. Научные основы здорового питания. М.: Издательский дом «Панорама». 2010. 816 с.
3. Bell M.V., Tocher D.R. Biosynthesis of polyunsaturated fatty acids in aquatic ecosystems: general pathways and new directions. In: Lipids in aquatic ecosystems. Arts M.T., Kainz M., Brett M.T., Eds. New York: Springer. 2009. P. 211-236.
4. Calder P.C. Polyunsaturated fatty acids and inflammatory processes: New twists in an old tale // Biochimie. 2009. Vol. 91. № 6. P. 791-795.
5. Lands W.E.M. Human life: caught in the food web. In: Lipids in aquatic ecosystems. Arts M.T., Kainz M., Brett M.T., Eds. New York: Springer. 2009. P. 327-354.
6. Pellett E.P.L.O., Young V.R. Nutritional Evaluation of Protein Foods. Tokyo: UN University. 1980. 154 p.
7. Reis L.C., Hibbeln J.R. Cultural symbolism of fish and the psychotropic properties of omega-3 fatty acids // Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids. 2006. Vol. 75. P. 227-236.
8. SanGiovanni J.P., Chew E.Y. The role of omega-3 long-chain polyunsaturated fatty acids in health and disease of the retina // Progress in Retinal and Eye Research. 2005. Vol. 24. P. 87-138.
9. Sinclair A.J., Attar-Bashi N.M., Li D. What is the role of α -linolenic acid for mammals? // Lipids. 2002. Vol. 37. P. 1113-1123.
10. Wall R., Ross R.P., Fitzgerald G.F., Stanton C. Fatty acids from fish: the anti-inflammatory potential of long-chain omega-3 fatty acids // Nutrition Reviews. 2010. Vol. 68. P. 280-289.

УДК 378.147.39: 004

ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ КОМАНДНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС ОБЩЕТЕХНИЧЕСКОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Новгородова Н.Г.

*ФГАОУ ВПО «Российский государственный профессионально-педагогический университет»,
Россия, Екатеринбург, e-mail: Dits49@yandex.ru*

В информационно-насыщенном Мире система образования должна формировать такие новые качества выпускника, как компетентность, инициативность, инновационность и конструктивность. Преподавателю необходимо заинтересовать студента в эффективном использовании информационных технологий. Преподавателю необходимо показать: насколько вырастет самооценка студента, насколько увеличится его профессиональный потенциал. Применение графических объектов в учебных компьютерных системах позволяет не только увеличить скорость передачи информации обучаемому и повысить уровень ее понимания, но и способствует развитию таких важных качеств, как интуиция, профессиональное чутье, образное мышление. В настоящее время работодатели ждут от выпускников вузов умения мыслить и умения работать в команде.

Ключевые слова: компетентность, инициативность, инновационность, конструктивность, эффективное использование информационных технологий, командная работа

EXPERIENCE OF IMPLEMENTATION TECHNOLOGY OF COMMAND WORK OF STUDENTS INTO EDUCATIONAL PROCESS OF GENERAL TECHNICAL DISCIPLINE

Novgorodova N.G.

*Federal, State independent education provider of the higher professional education
«Russian State Vocational Pedagogical University», Ekaterinburg, e-mail: Dits49@yandex.ru*

In the world sated with information educational system should form such new streaks of graduating students as competence, initiative, innovativeness and constructiveness. Educators should awake students' interest in the sphere of effective usage of information technologies. Educators need show: far as will increase self-esteem of the student, far as will increase his professional potential. The use of graphical objects in educational computer systems allows not only to increase the speed of information transfer, the pupil and raise the level of its understanding, but also contributes to the development of such important for professionals in any industry qualities of intuition, professional flair, creative thinking. Currently, employers expect from of graduates universities ability to think and ability to for teamwork.

Keywords: competence, initiative, innovativeness, mobility, flexibility, dynamism, contractibility, affective use of information technologies, team working

Введение

В 2015-2020 годах Россия должна войти в пятерку стран-лидеров по объему валового внутреннего продукта. При этом стратегической целью государственной политики в области образования является повышение доступности качественного образования, соответствующего требованиям инновационного развития экономики, современным потребностям общества и каждого гражданина.

В настоящее время в Российской Федерации сформирован и реализуется комплекс стратегических задач, направленных на развитие образования. Приоритетные направления государственной политики в области развития образования регламентированы Концепцией долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года.

Уровень развития экономики, в которой основным ресурсом становится мобильный

и высококвалифицированный человеческий капитал, с одной стороны, требует достижения нового качества массового образования, а с другой стороны индивидуального личностно-ориентированного подхода к образованию [2].

Последние 3 года работодатели формировали перечень (количество и качество) компетенций, которые они хотели бы видеть у выпускников вузов страны. Сначала их было 12-15, затем их число сократилось до двух: знание компьютера и знание английского языка. Но уровень и область этих знаний не уточнялись. Уровень владения компьютером был размыт: можно просто набирать тексты на компьютере в формате Word, можно очень быстро и качественно это делать, можно работать в режиме «слепой» печати... И уровень знаний английского языка также можно было оценивать по-разному. Безусловно, требования к компетентности выпускника университе-

та определяются уровнем задач предприятия, на которое он устраивается на работу. Сегодня многие работодатели считают, что самые главные навыки – это умение креативно мыслить и умение работать в команде. Следовательно, и основная задача высшей школы страны – это сформировать и развить эти способности у студентов вузов.

Стратегическим направлением развития образовательных систем в современном обществе является обеспечение интеллектуального нравственного развития человека на основе вовлечения его в разнообразную, самостоятельную, целесообразную деятельность в различных областях знания. Быстрое обновление знаний, включая базовые, ставит перед высшей школой задачу подготовки специалистов, способных:

- адаптироваться к быстро изменяющимся условиям современного общества, самостоятельно приобретать необходимые для успешной работы знания и навыки, применять их на практике для решения разнообразных задач;

- уметь работать в коллективах, объединяющих специалистов различных областей знания.

- самостоятельно, критически мыслить, уметь видеть возникающие в реальной действительности проблемы и искать рациональные пути их решения, используя современные технологии;

- грамотно работать с информацией, извлекать и обрабатывать информацию, а также эффективно использовать информационные ресурсы, в том числе и мировые, для решения поставленных задач [2].

С 2011 года российское профессиональное образование развивается в соответствии с образовательными стандартами нового типа, задающими требования не к содержанию, а к результатам освоения образовательных программ. В основе этих стандартов – модульно-компетентный подход, обеспечивающий диалог между сферами труда и образования [1].

Современные технологии обучения, применяемые в российских вузах, примерно одинаковы, это:

- аудиторные занятия (лекции, практические и лабораторные занятия) и

- внеаудиторная работа студентов (домашние задания, расчетно-графические и контрольные работы, курсовое проектирование).

Как утверждают психологи, внимание студентов на лекции удерживается первые 20 - 25 минут. Далее внимание рассеивается, и студентам уже требуется прикладывать усилия, чтобы воспринимать учебный материал, излагаемый лектором [3, с. 23].

Особенно это относится к техническим и общетехническим дисциплинам.

Современные преподаватели строят лекцию на основе смешанного (перевернутого) образования, т.е. таким образом, чтобы она содержала несколько видов занятий: лекцию, тест, анализ результатов, дискуссию, практическое упражнение. Например, 20 минут лекционного материала, затем тестовый опрос (не более 10 минут), анализ результатов и обсуждение-дискуссия по теме лекции и теста (10 -15 минут), затем – продолжение лекционного материала. Содержание такой лекции может быть дополнено практической работой по теме лекции продолжительностью не более 15 минут. Грамотно сконструированная лекция позволит студентам удерживать внимание на происходящем, лучше усвоить суть лекции, познакомиться с областью практического применения изучаемого материала.

Практические и лабораторные занятия традиционно проводятся в аудиториях и лабораториях по составленным преподавателями методическим указаниям. Чаще всего студенты приходят на эти занятия неподготовленными к их выполнению. Методические указания к выполнению лабораторных работ студенты начинают читать уже придя в лабораторию. Качество выполнения такой лабораторной работы оставляет желать лучшего, и не дает никаких новых знаний и практических умений студентам.

Если же преподаватель не допускает неподготовленных студентов к лабораторной работе, то у студентов образуется задолженность, и преподавателю придется тратить свое время на дополнительные лабораторные занятия с этими студентами.

В большинстве вузов страны имеются информационно-образовательные среды (ИОС), на которых выложены учебно-методические материалы для организации самостоятельной работы студентов. Однако, далеко не все студенты обращаются к этим материалам. И самое главное, они не способны самостоятельно систематически работать согласно учебному графику дисциплины даже при наличии всех необходимых для этого учебно-методических материалов.

Открытый доступ студентов к интернет-материалам – это хороший образовательный ресурс. Однако, опыт показывает, что не всякий студент способен правильно задать вопрос в поисковой системе, чтобы быстро и, самое главное, качественно ответить на него при помощи интернет-технологий [3, с. 23].

Таким образом, необходимо перестроить образовательный процесс вуза с це-

люю усиления мотивации студентов к получению навыков самостоятельной познавательной деятельности, т.е. к формированию умения творчески мыслить.

В Российском государственном профессионально-педагогическом университете лабораторный практикум по дисциплине «Детали машин» организован по принципу командной работы. Группа студентов разбивается по принципу коммуникабельности на команды по 4-5 студентов. Каждой команде преподаватель дает задание подготовиться к выполнению своей лабораторной работы. Чтобы исключить (или снизить уровень) неподготовленности студентов к лабораторному практикуму преподаватели используют электронные методические указания к выполнению лабораторной работы с 3D-визуализацией лабораторной установки. Это позволяет студенту, скачав с ИОС методические указания, дома «разбирать» установку на составляющие и изучать ее устройство. Студенты сами распределяют роли и вклад каждого в выполнение лабораторной работы, планируют объем и ход ее выполнения, структуру и оформление отчета по завершении работы. Перед началом лабораторного исследования преподаватель задает вопросы по числу студентов в команде, ответов на которые в методических указаниях нет. В ходе выполнения работы студенты должны найти правильные ответы – здесь проявляется командная мыслительная работа.

Другой пример, лабораторный практикум по дисциплине «Компьютерная графика» в УрФУ. Студенческие группы 2-го курса Механико-машиностроительного факультета были разделены на команды по 4 человека по принципу коммуникабельности. Каждой команде было выдано одно задание – сборочный узел в аксонометрии и к нему чертежи деталей (все в формате .pdf). Эти детали были разделены на 4 части, по числу студентов в команде. К концу семестра студентам надлежало выполнить чертежи деталей в полном соответствии с ЕСКД и сборочный чертеж в графическом пакете «Autodesk AutoCAD». Для получения зачета каждому студенту надлежало представить комплект тексто-графических документов: титульный лист, описание исходного задания, сборочный чертеж узла, спецификацию к нему и чертежи деталей.

Образовательный процесс в течение семестра был организован таким образом:

- в течение первой трети семестра происходило освоение графического пакета «Autodesk AutoCAD». Студенты изучали команды и основы работы в пакете;
- в течение второй трети семестра они чертили детали сборочного узла в соответ-

ствии с требованиями ЕСКД. Здесь им пришлось вспомнить материал предыдущего семестра по дисциплине «Инженерная графика», освежить свои знания по оформлению чертежей: нанесение размеров, обозначения шероховатости поверхностей, составление технических требований и т.п.;

– в течение последней трети семестра студенты «собирали» из деталей узел. Именно в этом периоде времени происходило самое интересное – командная работа по сборке узла. Все четверо студентов располагались за одним компьютером, сбрасывали все детали в один файл и по аксонометрическому изображению узла собирали его.

Тот, кто знаком с компьютерной графикой, может себе представить процесс сборки узла в формате 3-D, когда каждая деталь имеет форму и цвет. И совсем другое дело осуществлять сборку узла на плоскости! В ходе выполнения этого этапа работы студенты проявили настоящий интерес, умения виртуально мыслить и слаженно работать в команде. Было очень интересно за ними наблюдать – роль преподавателя сводилась к наблюдению за работой студентов и лишь иногда, при возникновении сложностей прочтения аксонометрического изображения, к консультации.

И еще один замечательный результат такой организации лабораторного практикума по дисциплине «Компьютерная графика» – все студенты вовремя получили зачеты. Дело в том, что при командной организации учебного процесса все четверо студентов работают на один результат – сборочный чертеж узла. И, если кто-то отстает от учебного графика, то остальные студенты его подгоняют, так как собрать узел при отсутствии каких-либо деталей не удастся. И в этом случае все четверо не получают зачет.

Таким образом, можно сделать следующие выводы о достоинствах внедрения в образовательный процесс смешанного принципа образования и командной работы:

- формирование команд самими студентами по принципу коммуникабельности;
- распределение ролей в команде – проявление личных, лидерских особенностей характера каждого;
- самоорганизация работы студентов в команде – если кто-то отстает от графика работ, то остальные его подгоняют, т.к. зачет зависит от работы каждого и всех;
- более глубокое освоение современных графических пакетов – кто-то один в команде осваивает программный пакет быстрее и в большем объеме, тогда он делится своими знаниями с остальными; столкнулся кто-то с трудностью выполнения команд – остальные ему помогают;

– улучшается успеваемость студентов – меньше задолженностей;

– повышается качество приобретаемых знаний, качество подготовки в области инженерной составляющей, что повышает востребованность выпускников вузов на рынке труда.

Список литературы

1. Блинов В.И., Батрова О.Ф., Есенина Е.Ю., Факторович А.А. Концепция федеральных государственных образовательных стандартов среднего профессионального образования четвертого поколения // Современные проблемы нау-

ки и образования. 2014. № 5. URL: www.science-education.ru/119-15137 (дата обращения: 29.07.2015).

2. Новгородова Н.Г., Чубаркова Е.В. Информационные технологии в профессиональном образовании // «Современные проблемы науки и образования». М.: Издательский дом "Академия Естествознания", Российская Академия Естествознания. 2013. № 6. Электронное издание. (Раздел Технические науки). <http://www.science-education.ru> (дата обращения: 28.07.2015).

3. Новгородова Н.Г. Технология смешанного обучения в профессионально-педагогическом образовании. // Евразийское научное объединение «ЕНО». V Международная конференция 2015. «Стратегии устойчивого развития мировой науки». 2015. № 5. С. 23-25.

УДК 62-231

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СИЛ В РОТОРНО-ЛОПАСТНОМ ДВИГАТЕЛЕ**Отений Я.Н., Вирт А.Э.***Камышинский технологический институт (филиал) ВолгГТУ Камышин,
Россия, г. Камышин, e-mail: virt09@rambler.ru*

Для устранения имеющихся недостатков поршневых двигателей внутреннего сгорания во всем мире на протяжении длительного периода двигателей велись и продолжают вестись интенсивные исследования по их усовершенствованию. Главная особенность заключается в том, что причины несовершенства поршневых двигателей заложены в самой конструкции а по существу являются неустранимыми. Поэтому до сих пор не прекращаются попытки разработать принципиально новый двигатель внутреннего сгорания. Одним из таких двигателей является роторно-лопастной двигатель. На основные которого действуют силы давления газов, крутящий момент, приложенный к коленчатому валу и инерциальные силы. Все перечисленные нагрузки распределяются между деталями двигателя в соответствии с требованиями равновесия всей системы сил. В данной статье рассматриваются основные математические закономерности расчета главных параметров роторно-лопастного двигателя.

Ключевые слова: роторно-лопастного двигатель, двигатель внутреннего сгорания, кинематика двигателя

CERTAIN FORCES IN SWING-PISTON ENGINE**Oteny Y.N., Virt A.E.***The Kamyshin Tecnological Institute (branch) of the Volgograd State Technical University
Kamyshin, Russia, e-mail: virt09@rambler.ru*

To eliminate the existing shortcomings of reciprocating internal combustion engines around the world for a long period of engines were and continue to be carried out intensive research to improve them. The main feature is that the causes of the imperfection of piston engines built into the structure itself and in essence are unavoidable. So still do not stop attempts to develop a completely new internal combustion engine. One such engine is rotoron-blade engine. On the main forces which operate the gas pressure, the torque applied to the crankshaft and the inertial forces. All these loads are distributed between the parts of the engine in accordance with the equilibrium of forces of the entire system. This article discusses the basic mathematical laws for calculating the main parameters of swing-piston engine.

Keywords: swing-piston engine, the internal combustion engine, the engine kinematics

На основные детали роторно-лопастного двигателя действуют силы давления газов, крутящий момент, приложенный к коленчатому валу и инерциальные силы. Все перечисленные нагрузки распределяются между

детальями двигателя в соответствии с требованиями равновесия всей системы сил.

Установим кинематические уравнения движения деталей двигателя. Расчетная схема представлена на рис 1.

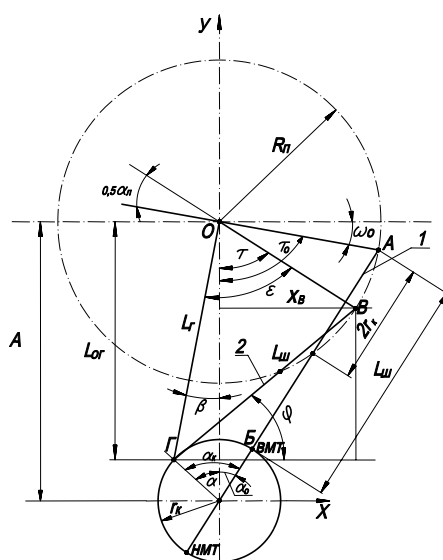


Рис. 1. Расчетная схема для определения кинематики перемещения деталей РЛД

Начальная фаза поворота коленчатого вала

$$\alpha_o = \frac{\pi}{2} - a \sin \left[\frac{A^2 + (L_u + r_k)^2 - R_n^2}{2A(L_u + r_k)} \right] \quad (1)$$

Текущие координаты оси шатунной шейки

$$x = r_k \sin \alpha \quad (2)$$

$$y = r_k \cos \alpha \quad (3)$$

Угол между линией соединяющей оси коленчатого вала и радиусом-вектором L_r проведенным из оси лопастедержателя в точку оси кривошипной шейки

$$\beta = \arctg \frac{x}{A - y} \quad (4)$$

Радиус-вектор L_r проведенный из оси лопастедержателя в точку оси кривошипной шейки

$$L_r = \frac{A - y}{\cos \beta} \quad (5)$$

Текущая координата поворота коленчатого вала

$$\alpha_k = \alpha + \alpha_o \quad (6)$$

Формулы для определения углов (см. рис.)

$$\varepsilon = \arccos \frac{L_u^2 - R_n^2 + L_r^2}{2R_n L_r} \quad (7)$$

$$\tau = \varepsilon + \beta \quad (8)$$

Производные радиуса-вектора L_r и углов ε и τ от угла α поворота коленчатого вала

$$\frac{dL_r}{d\alpha} = \frac{dy}{d\alpha} \sqrt{1 + \frac{x^2}{(A - y)^2}} + \frac{A - y}{2\sqrt{1 + \frac{x^2}{(A + y)^2}}} \quad (9)$$

$$\left[\frac{2x}{(A - y)^2} \frac{dx}{d\alpha} + \frac{2x^2}{(A - y)^3} \frac{dy}{d\alpha} \right]$$

$$\frac{d\varepsilon}{d\alpha} = -2 \frac{\frac{dL_{\bar{a}}}{d\alpha}}{R_p} - \frac{L_o^2 - R_i^2 - L_{\bar{a}}^2}{2 R_i \cdot L_{\bar{a}}^2} \cdot \frac{dL_{\bar{a}}}{d\alpha} \sqrt{4 - \frac{(L_o^2 - R_i^2 - L_{\bar{a}}^2)^2}{2 R_i^2 \cdot L_{\bar{a}}^2}}$$

$$\frac{d\beta}{d\alpha} = \frac{\frac{dx}{d\alpha}}{A - y} + \frac{x}{(A - y)^2} \cdot \frac{dy}{d\alpha} \frac{1}{1 + \frac{x^2}{(A - y)^2}}$$

Угловая скорость поворота лопастей

$$\frac{d\tau}{d\alpha} = \frac{d\varepsilon}{d\alpha} + \frac{d\beta}{d\alpha} \quad (10)$$

Начальный угол поворота коромысла

$$\omega_o = \arccos \left(\frac{\sin \alpha_o \cdot (L_o + r_k)}{R_i} \right) \quad (11)$$

Определение сил, действующих на лопастедержатель

Силы, действующие на лопастедержатель, являются функциями угла поворота лопасти. Расчетная схема представлена на рис. 2

Для определения закона изменения давления газов в камере сгорания используют индикаторную диаграмму, которая определяется расчетным или экспериментальным путем. Поскольку двигатель проектируется впервые, и для него отсутствуют аналоги, то для построения индикаторной диаграммы использована методика определения индикаторной диаграммы для четырехтактного поршневого двигателя с учетом того, что пиковая нагрузка действует на лопасть при повороте кривошипа коленчатого вала на угол 15° от верхней мертвой точки. Индикаторная диаграмма представлена на рисунке.

Для определения инерциальных сил, действующих на лопастедержатель, приведем формулы для расчета масс отдельных конструктивных элементов в виде сосредоточенных масс. Разрез лопастедержателя по его оси с принятыми обозначениями представлен на рис. 2.

Масса одной лопасти в предположении, что она не имеет пустот, определяется по формуле

$$M_l = \frac{\rho \cdot L_l \cdot \pi \cdot \alpha_l \cdot (R_n^2 - r_n^2)}{360} \quad (12)$$

где ρ – плотность материала лопасти.

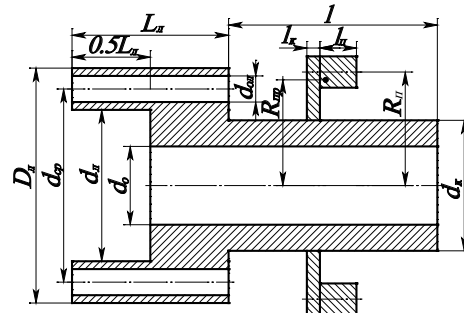


Рис. 2. Схема лопастедержателя

Масса кольцевого сечения цилиндра диаметра d_l на длине $0,5L_l$

$$m_i = 0.125 \cdot \pi \cdot \rho \cdot L_s \cdot (d_s^2 - d_o^2) \quad (13)$$

Список литературы

1. Панкратов Г.П. Двигатели внутреннего сгорания. Автомобили, тракторы и их эксплуатация: учебник для техникумов. М.: Высшая школа, 1984. 296 с.

2. Попык К.Г. Конструирование и расчет автомобильных и тракторных двигателей: учебник для вузов. М.: Высшая школа, 1973. 400 с.

3. Конструктивные особенности безшатунного роторно-лопастного двигателя внутреннего сгорания / А.Э.

Вирт, Я.Н. Отений, А. Митрафанов // Прогрессивные технологии в обучении и производстве: материалы II Всероссийской конференции. Т. 1 / Камышин, 2003. С. 2.

4. Луканин В.Н., Шатров М.Г. Двигатели внутреннего сгорания. Книга 2. Динамика и конструирование 3-е изд., перераб. М.: Высш. шк., 2007. 400 с: ил.

5. Дьяченко В.Г. Теория двигателей внутреннего сгорания: учебник. Перевод с украинского языка. Харьков: ХНАДУ, 2009. 500 с.

УДК 621.92.02

ОБРАБОТКА ДЛИННЫХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ОТВЕРСТИЙ ЦЕНТРОБЕЖНЫМ ХОНИНГОВАНИЕМ

Отений Я.Н., Вирт А.Э.

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

Установлено, что качество поверхности деталей, в том числе точность и шероховатость зависит от большого количества различных факторов, таких как подача, число проходов, твердость материала, припуска на обработку, усилия резания, а также конструктивных параметров обрабатывающего инструмента: геометрии и размеров режущей части, исходной шероховатости. Особые проблемы представляет чистовая обработка глубоких отверстий. Глубокими считаются отверстия, если отношение его диаметра к длине больше десяти. При обработке глубоких отверстий возникают особенности и трудности их обработки – недостаточная жесткость технологической системы и высокая склонность к упругим деформациям оправки, на которой расположен обрабатывающий инструмент под воздействием усилия обработки. С увеличением длины отверстия трудности при обеспечении высокой производительности и требуемого качества резко возрастают. Затруднен отвод стружки, подвод смазывающе-охлаждающей технологической среды (СОТС), отсутствие возможности контроля над процессом резания. Данная статья рассматривает один из возможных способов обработки таких отверстий – хонингованием. Разработан специальный инструмент – центробежный хон.

Ключевые слова: хонингование, абразивная обработка, глубокие отверстия, обработка длинных отверстий

MACHINING OF LONG CYLINDRICAL BORE HONING CENTRIFUGAL

Oteny Y.N., Virt A.E.

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

It is found that the quality of the workpiece surface, including the precision and the roughness depends on many different factors such as the pitch, number of passes, the hardness of the material allowance for processing, cutting forces, as well as the design parameters of the machining tool: the geometry and dimensions of the cutting portion, initial roughness. Special problems is finishing deep hole. Deeply considered the opening, if the ratio of the diameter to the length of more than a decade. In the treatment of deep holes having features and their processing difficulties - insufficient rigidity of the process system and a high propensity to elastic deformation of the mandrel on which the processing tool under the influence of machining forces. As the length of aperture difficulties while providing high performance and desired quality sharply. Difficult to chip evacuation, supply lubricating and cooling technological environment (SOTS), lack of control over the cutting process. This article examines one of the possible ways of handling these holes - honing. One, there is a special tool - the centrifugal hon.

Keywords: Honing, abrasive machining, deep hole processing long holes

Введение

В настоящее время к качеству поверхностного слоя деталей машин уделяется пристальное внимание в связи с большой конкуренцией на рынке сбыта машиностроительной продукции.

Качество поверхностного слоя деталей машин формируется преимущественно на финишных операциях.

Одним из методов такой обработки поверхностей деталей машин является поверхностное пластическое деформирование (ППД) роликами. Оно нашло широкое применение в машиностроении при изготовлении многих изделий и предназначено для повышения качества поверхностного слоя, которое в свою очередь определяет эксплуатационные свойства и несущую способность деталей машин. Однако этот метод является не размерным, а упрочняюще-чистовым методом и его применение определяет достижение только низкой шерохо-

ватости, формирование заданной степени и глубины упрочненного слоя, а также формирует мелкозернистую структуру металла и остаточные напряжения.

Размерная точность определяется на предшествующей обработке, как правило, резанием. При обработке отверстий применяется черновое растачивание с последующим чистовым растачиванием, реже используется внутреннее шлифование, которое трудно реализовать при обработке глубоких отверстий из-за недостаточной жесткости технологической системы. На окончательной операции используются расточные чистовые режущие головки, зенкеры и развертки которые позволяют получить точность размеров поверхностей в пределах 9...8 качества. Однако эти методы обеспечивают только точность диаметральных размеров и не исправляют отклонение от прямолинейности оси. Поэтому для более точной обработки используется хонингование или внутреннее шлифование. Вну-

треннее шлифование применяется для обработки относительно коротких отверстий. Хонингование позволяет обработать длинные отверстия, тем не менее, является низкопроизводительным, даже по отношению к чистовому растачиванию. Так, например в ООО «Газпромкран» при хонинговании отверстий длиной 8000мм и диаметром 120мм при точности обработки по 8квалитету затрачивается время равное 250мин, а при чистовом растачивании всего 20мин.

Постановка проблемы

Установлено, что качество поверхности деталей, в том числе точность и шероховатость зависит от большого количества различных факторов, таких как подача, число проходов, твердость материала, припуска на обработку, усилия резания, а также конструктивных параметров обрабатываемого инструмента: геометрии и размеров режущей части, исходной шероховатости.

Особые проблемы представляет чистовая обработка глубоких отверстий.

Глубокими считаются отверстие, если отношение его диаметра к длине больше десяти.

При обработке глубоких отверстий возникают особенности и трудности их обработки – недостаточная жесткость технологической системы и высокая склонность к упругим деформациям оправки, на которой расположен обрабатывающий инструмент под воздействием усилия обработки. С увеличением длины отверстия трудности при обеспечении высокой производительности и требуемого качества резко возрастают. Затруднен отвод стружки, подвод смазывающе-охлаждающей технологической среды (СОТС), отсутствие возможности контроля над процессом резания.

Выбор того или иного режущего инструмента зависит от размеров заготовки и требований по точности и качеству поверхностного слоя. При черновых операциях преимущественно используют резание однозубыми и многозубыми инструментами, а при чистовых операциях — тонкое растачивание и абразивную обработку. Для обеспечения чистовой обработки и достижения шероховатости поверхности $R_a=0,32 \dots 1,25$ мкм необходимо наличие в технологии черновой и чистовой обработки.

Требования, заложенные в техническом задании должны быть обоснованы на основе применения расчетов, экспериментальных исследований и т.п.

Некоторые из них приведены ниже.

1. Усилие шлифования при обработке хонинговальной головкой создается за счет центробежных сил, действующих не-

посредственно на абразивные бруски с учетом масс-вставок, в которых бруски размещены. Меняя массы вставок за счет увеличения их длины можно добиться, чтобы частота вращения инструмента находилась в заданных пределах.

2. Стабильность усилия резания обеспечивается постоянной частотой вращения головки хонинговальной. Ее вращение осуществляется от асинхронного двигателя. Частота вращения инструмента зависит от частоты вращения двигателя, которая в свою очередь зависит от стабильности напряжения сети. Отклонения напряжения сети регламентировано в пределах 2%.

Проработка на технологичность конструкции осуществлялась на этапе проектирования по рекомендуемым методикам.

Уравновешенность инструмента обеспечивается назначением точности изготовления деталей, подбором из масс деталей инструмента взвешиванием и удалением излишнего материала с предусмотренных для этого поверхностей и установленных местах, а также балансировкой инструмента, для чего имеются соответствующим образом разработанные методики.

Безопасность труда обеспечена тем, что в устройстве для хонингования предусматриваются специальные защитные кожухи, предохранительными выключателями, предотвращающими случайные включения вращения инструмента, когда он находится за пределами обрабатываемого отверстия, а также использованием рабочих соответствующей квалификации.

Определение конструктивных и параметров и центробежных сил действующих на шлифовальные бруски .

Усилие резания при центробежном хонинговании непосредственно зависит от конструктивных параметров хонинговальной головки и частоты ее вращения. Расчетная схема для определения математической модели взаимосвязи конструктивных параметров с режимами шлифования представлена на рис. 1.

Усилие, развиваемое пружинами, должно превышать вес вставки с бруском, с такой величиной, при которой вставки не будут отходить от основания пазов.

Для лучшего направления головки хонинговальной на ее оправке, на подшипниках 13, установлено направляющее устройство 4 оснащенной упругими направляющими шпонками 3, Направляющее устройство 4 в процессе работы не вращается относительно заготовки, но имеет вращение относительно оси головки.

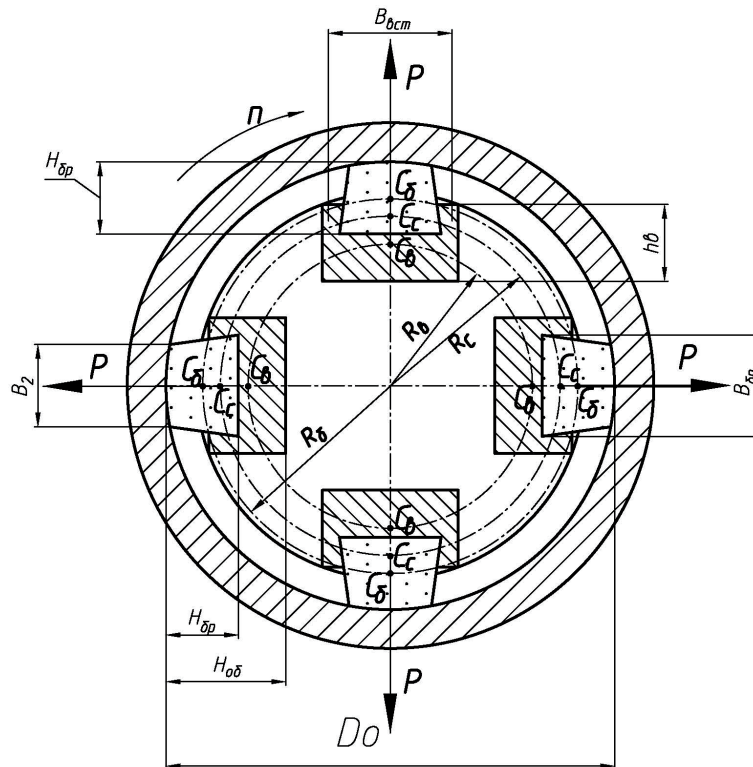


Рис. 1. Схема компоновки головки хонинговальной центробежной для определения конструктивных параметров

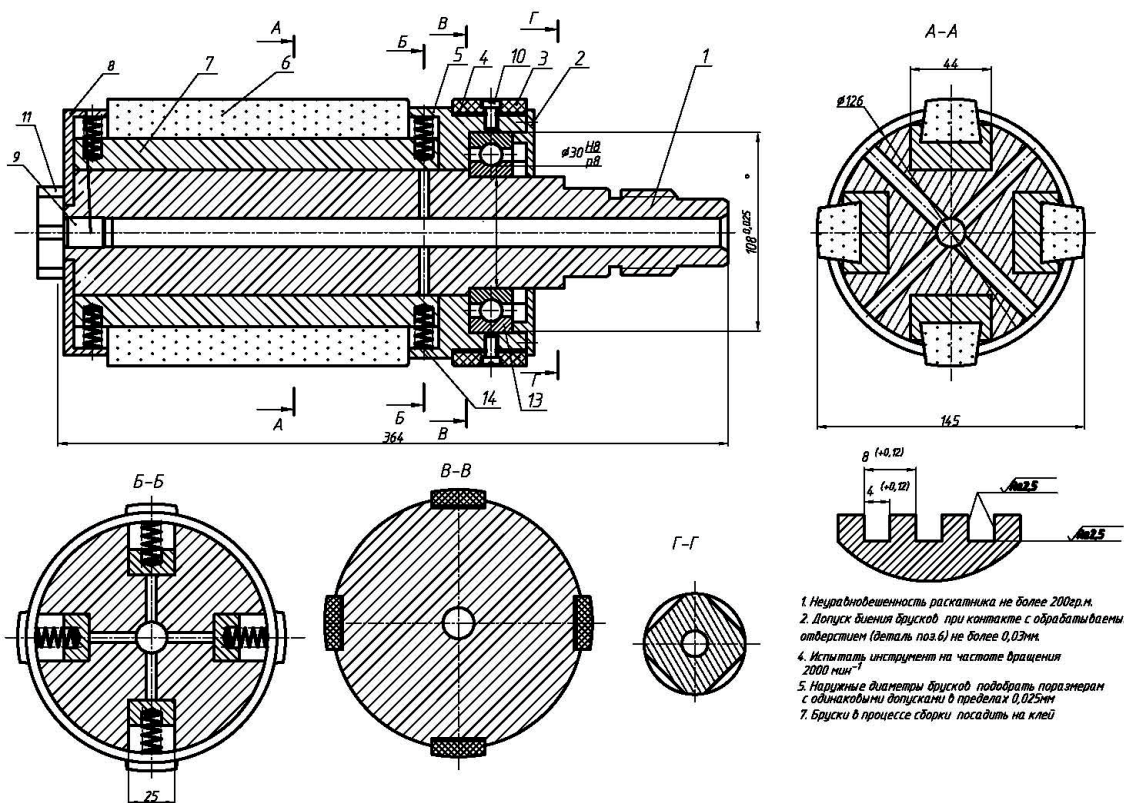


Рис. 2. Эскиз головки хонинговальной центробежной

При вращении инструмента с определенной заранее рассчитанной частотой абразивные бруски под действием центробежных сил перемещаются в радиальном направлении до их соприкосновения и внедрения в поверхность отверстия. Усилие резания создается совместным действием масс вставок и брусков, за вычетом усилия пружин 5. Головке придается движение подачи, после чего начинается обработка. Обработка может осуществляться при осевой подаче как в одном, так и в другом направлении.

Список литературы

1. Справочник технолога – машиностроителя. В 2-х т. Т. 2 / Под ред. А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова. М.: Машиностроение, 1985. 496.
2. Режимы резания металлов: справочник / Под редакцией Ю.В. Барановского. М.: Машиностроение, 1972г. 407 с.
3. Учебник для машиностроит. спец. вузов / П.И. Ящерицын, М.Л. Еременко, Н.И. Жигалко. 2-е изд., доп. и перераб. Мн.: Выш. школа, 1981. 560 с.
4. «Хонингование некруглых отверстий длинномерных деталей переменного сечения», Гетманский Д.В. 162 с. 2009.
5. Волков И.А. К вопросу о точности хонингования глубоких отверстий многорядными хонами с независимым разжимом рядов брусков // Исследования в области технологии механической обработки и сборки машин. Тула, 1987. С. 116-122.

УДК 004.338

СРЕДНЕЕ ВРЕМЯ ДО ПОТЕРИ ДАННЫХ ДВУХДИСКОВОГО МАССИВА**Рахман П.А.**

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

Рассматриваются системы хранения данных на базе отказоустойчивого двухдискового массива RAID-1, которые широко используются на практике и имеют приемлемую аппаратную избыточность. Также рассматривается модель надежности двухдискового массива RAID-1 на базе цепей Маркова, учитывающая конечное время замены неисправного диска, различные интенсивности отказов дисков при нормальной работе и при синхронизации данных после замены неисправного диска, и вероятность ошибки чтения данных при репликации данных. Также представлены математическая модель надежности, методика расчета среднего времени до потери данных, методика оценки параметров надежности диска и контроллера массива, и пример расчета.

Ключевые слова: Избыточный массив недорогих дисков, отказоустойчивая система хранения данных, среднее время до потери данных, цепь Маркова с непрерывным временем

MEAN TIME TO DATA LOSS OF DUAL-DISK ARRAY**Rahman P.A.**

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

This paper deals with data storage systems based on fault-tolerant dual-disk RAID-1, which are widely used as high-reliable data storage systems and have acceptable overhead expenses in hardware implementation. Advanced reliability model of dual-disk RAID-1 array based on Markov chains, which takes into consideration finite time of disk replacement after disk failure, different disk failure rate in array's normal and rebuild states, and probability of read errors during array rebuild procedure, are also overviewed in this paper. Mathematical solution of reliability model, calculation formula for mean time to data loss, estimation of disk and array reliability parameters and MTTDL calculation example are also provided.

Keywords: Redundant array of inexpensive disks (RAID), Fault-tolerant disk system (FTDS), Mean time to data loss (MTTDL), Continuous-time Markov chain (CTMC)

Введение

В последние три десятилетия наблюдается бурное развитие информационных технологий и их внедрение в самые различные сферы деятельности человека, и информация, представленная в электронном виде, стала ключевой частью жизни и работы не только организаций, но и каждого отдельного человека. Более того, сохранность и доступность информации для ее пользователей, как правило, имеет критическую важность, а потеря данных нередко может приводить к катастрофическим последствиям. В такой ситуации анализ показателей надежности дисковых массивов имеет достаточно высокую актуальность, особенно для предприятий среднего и крупного масштабов, поскольку такой анализ также позволяет оценивать риски потери данных и принимать соответствующие решения, и при необходимости внедрять дополнительные технические средства.

В настоящее время существует множество вариантов построения дисковых хранилищ с применением одного или нескольких дисковых массивов по той или иной технологии RAID (Redundant Array of Inexpensive

Disks), причем как классических (RAID-0, RAID-1, RAID-5, RAID-6), так и каскадных (RAID-10, RAID-50, RAID-60, RAID-51, RAID-61), матричных и других специализированных видов массивов.

С целью достижения высокой отказоустойчивости (особенно для баз данных), как правило, применяются RAID-1 массивы (также известные как «зеркало»), в котором все диски хранят одни и те же данные, и массив сохраняет работоспособность до тех пор, пока хотя бы один диск работоспособен. В силу высоких накладных расходов (при любом количестве дисков полезная емкость массива всегда равна емкости одного диска), на практике, как правило, используют двухдисковый RAID-1 массив.

Что касается моделей надежности, то с одной стороны имеется ряд академических учебников по теории надежности [1, 2], в которых рассматриваются обобщенные модели надежности технических систем, но нет конкретных примеров по современным системам хранения данных, в частности, избыточным дисковым массивам. С другой стороны имеется специализированная литература [3], посвященная надежности вычислительных машин, систем и сетей, в ко-

торых рассматриваются дисковые массивы, но приведенные модели надежности слишком упрощены и дают завышенные значения для показателей надежности.

Соответственно, в рамках научных исследований автора в области надежности систем [4-10] возникла научная задача разработки специализированной модели надежности для двухдискового массива RAID-1, для последующего использования полученных результатов при проектировании систем хранения данных для промышленных предприятий.

Базовая модель надежности двухдискового массива

Рассмотрим сначала известную упрощенную модель надежности двухдискового массива на базе модели дублированной системы с двумя независимыми элементами.

Введем следующее множество состояний двухдискового массива RAID-1 и условий переходов из одного состояния в другое:

Состояние 0 (online) – оба диска исправны, данные массива доступны. Из этого состояния массив может с интенсивностью $2\lambda_D$ (отказ любого из исправных дисков) перейти в состояние 1.

Состояние 1 (degraded) – один диск исправен, другой диск отказал. Из этого состояния массив может с интенсивностью λ_D (отказ оставшегося диска) перейти в состояние 2, либо с интенсивностью μ_D (замена отказавшего диска и репликация данных с оставшегося диска) в состояние 0.

Состояние 2 (offline) – оба диска отказали, и массив разрушен. где, λ_D – интенсивность отказов дисков в исправном состоянии.

μ_R – интенсивность замены диска и репликации данных.

Ниже на рис. 1 приведена марковская цепь, отражающая множество состояний системы и условия переходов:

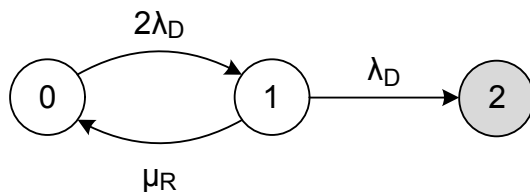


Рис. 1. Базовая модель надежности двухдискового массива RAID-1

Соответственно, система дифференциальных уравнений Колмогорова-Чепмена для этой цепи выглядит следующим образом:

$$\begin{cases} P_0(0) = 1; & P_1(0) = 0; & P_2(0) = 0; \\ P_0(t) + P_1(t) + P_2(t) = 1; \\ \frac{dP_0(t)}{dt} = -2\lambda_D P_0(t) + \mu_R P_1(t); \\ \frac{dP_1(t)}{dt} = 2\lambda_D P_0(t) - (\mu_R + \lambda_D) P_1(t); \\ \frac{dP_2(t)}{dt} = \lambda_R P_1(t); \end{cases} \quad (1)$$

Тогда, учитывая, что состояние 0 является начальным, а состояние 2 – финальным, при котором массив разрушается, и теряются данные, мы имеем следующую формулу для расчета среднего времени наработки массива до потери данных:

$$T_{DL} = \int_0^{\infty} (P_0(t) + P_1(t)) dt = \frac{\mu_R + 3\lambda_D}{2\lambda_D^2}. \quad (2)$$

Усовершенствованная модель надежности двухдискового массива

Теперь рассмотрим предлагаемую автором модель надежности двухдискового массива RAID-1 с учетом конечного времени обнаружения и замены вышедшего из строя диска, конечного времени репликации данных (процедура rebuild) на замененном диске, возможности отказа как оставшегося диска, так реплицируемого диска, а также возможности срыва процедуры репликации из-за ошибки чтения данных с оставшегося диска.

Введем следующее множество состояний двухдискового массива RAID-1 и условий переходов из одного состояния в другое:

Состояние 0 (online) – оба диска исправны, данные массива доступны. Из этого состояния массив может с интенсивностью $2\lambda_D$ (отказ любого из исправных дисков) перейти в состояние 1.

Состояние 1 (degraded) – один диск исправен, другой диск отказал и ожидает замены, данные массива доступны. Из этого состояния массив может с интенсивностью λ_D (отказ исправного диска) перейти в состояние 2, либо с интенсивностью μ_D (замена отказавшего диска) в состояние 3.

Состояние 2 (offline 2) – оба диска отказали, и массив разрушен.

Состояние 3 (rebuild) – один диск исправен, другой диск заменен, на замененном диске идет репликация данных с исправного диска, данные массива доступны. Из этого состояния массив может с интенсивностью μ_R (завершение репликации данных на замененном диске) перейти в состояние 0, либо с интенсивностью λ_R (отказ реплицируемого диска) в состояние 1, либо с интенсивно-

стью λ_D (отказ исправного диска) в состояние 4, либо с интенсивностью ε_D (критическая ошибка чтения данных исправного диска в процессе репликации) в состояние 5.

Состояние 4 (offline 1) – один из ранее отказавших дисков заменен, но данные на него не успели реплицироваться, так как другой диск, с которого выполнялась репликация данных, отказал, и массив разрушен.

Состояние 5 (offline 0) – оба диска исправны, но произошла ошибка при репликации данных на замененный диск, и массив разрушен. где, λ_D – интенсивность отказов дисков в исправном состоянии.

μ_D – интенсивность замены отказавшего диска.

λ_R – интенсивность отказов при репликации или восстановлении данных на замененный диск (большой объем операций записи).

μ_R – интенсивность восстановления или репликации данных.

ε_D – интенсивность ошибок чтения данных исправного диска при репликации данных на другой диск (большой объем операций чтения).

Ниже на рис. 2 приведена марковская цепь, отражающая множество состояний системы и условия переходов.

Соответственно, система дифференциальных уравнений Колмогорова-Чепмена для этой цепи выглядит следующим образом:

$$\left\{ \begin{array}{l} P_0(0) = 1; \quad P_1(0) = 0; \quad P_2(0) = 0; \\ P_3(0) = 0; \quad P_4(0) = 0; \quad P_5(0) = 0; \\ P_0(t) + P_1(t) + P_2(t) + P_3(t) + P_4(t) + P_5(t) = 1; \\ \frac{dP_0(t)}{dt} = -2\lambda_D P_0(t) + \mu_R P_3(t); \\ \frac{dP_1(t)}{dt} = 2\lambda_D P_0(t) - (\lambda_D + \mu_D) P_1(t) + \lambda_R P_3(t); \\ \frac{dP_2(t)}{dt} = \lambda_D P_1(t); \\ \frac{dP_3(t)}{dt} = \mu_D P_1(t) - (\lambda_R + \mu_R + \lambda_D + \varepsilon_D) P_3(t); \\ \frac{dP_4(t)}{dt} = \lambda_D P_3(t); \\ \frac{dP_5(t)}{dt} = \varepsilon_D P_3(t); \end{array} \right. \quad (3)$$

Тогда, учитывая, что состояние 0 является начальным, а состояния 2, 4 и 5 – финальными, при котором массив разрушается, и теряются данные, мы имеем следующую формулу для расчета среднего времени наработки до потери данных:

$$T_{DL} = \int_0^{\infty} (P_0(t) + P_1(t) + P_3(t)) dt = \frac{(\mu_D + 3\lambda_D)(\mu_R + \lambda_D + \varepsilon_D) + \lambda_D(3\lambda_R + 2\mu_D)}{2\lambda_D(\lambda_D(\lambda_R + \mu_R) + (\lambda_D + \mu_D)(\lambda_D + \varepsilon_D))}. \quad (4)$$

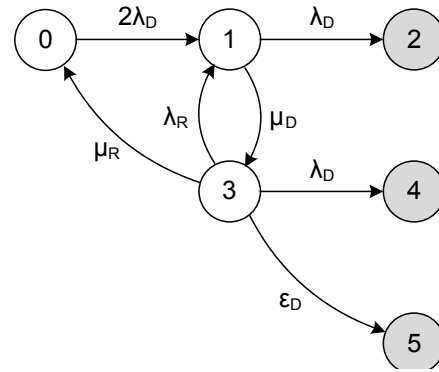


Рис. 2. Усовершенствованная модель надежности двухдискового массива RAID-1

Оценка исходных параметров надежности дисков и массива. Интенсивность отказов дисков λ_D можно оценить на основе параметра MTTF (Mean Time To Failure), предоставленного производителем дисков или полученного из практического опыта эксплуатации. Следует отметить, что производители часто завышают MTTF, указывая более миллиона часов. Практика же показывает, что MTTF диска лежит в пределах 50-300 тысяч часов. Что касается интенсивности отказов в режиме репликации (восстановления) данных λ_R , то в силу большого объема операций записи интенсивность отказов реплицируемого диска выше базовой интенсивности. Мы будем упрощенно полагать, что интенсивность реплицируемого диска втрое выше:

$$\left\{ \begin{array}{l} \lambda_D = 1 / \text{MTTF}_{\text{disk}}; \\ \lambda_R = 3 / \text{MTTF}_{\text{disk}}. \end{array} \right. \quad (5)$$

Интенсивность замены диска зависит от того, происходит ли замена автоматически за счет применения дополнительных дисков (помимо основных дисков в массиве) и технологии горячего резерва, или же обнаружения и замена диска осуществляется специалистами. В первом случае замена может занимать несколько минут, во втором – несколько часов. Соответственно, обобщая оба случая можно сказать, что интенсивность замены определяется параметром MTWS (Mean Time Waiting for Spare):

$$\mu_D = 1 / \text{MTWS}_{\text{disk}}. \quad (6)$$

Интенсивность репликации данных μ_R для массивов RAID-1 зависит от емкости диска V (в байтах), средней скорости записи v_{WR} на диск (в байт/сек) и средней скорости чтения v_{RD} данных (в байт/сек), и может быть оценена следующим образом:

$$\mu_R = \frac{3600 v_{RD} v_{WR}}{V(v_{RD} + v_{WR})}. \quad (7)$$

Например, для диска емкости 1012 байтов, скорости записи $v_{RD} = 80 \cdot 10^6$ байт/сек и скорости чтения $v_{WR} = 50 \cdot 10^6$ байт/сек, интенсивность репликации данных составит $\mu_R \sim 1/9$ час⁻¹ (в среднем репликация данных длится 9 часов).

Интенсивность ошибок чтения ε_D диска можно определить на основе параметра P_{UER} (вероятности невозстанавливаемой ошибки чтения бита), предоставленного производителем дисков или полученного из практического опыта эксплуатации, емкости диска V (в байтах) и среднего времени репликации данных, равного $1/\mu_R$ (в часах). Для дисков персональных компьютеров P_{UER} составляет $\sim 10^{-14}$, для дисков серверных систем $\sim 10^{-15}$.

Тогда, учитывая, что при репликации данных в массиве RAID-1 требуется считать весь диск размером $8V$ битов, то вероятность ошибки чтения $Q = 1 - (1 - P_{UER})^{8V}$. С другой стороны полагая, что время наработки на ошибку – экспоненциально распределенная случайная величина с параметром ε_D , и регенерация длится в течение $1/\mu_R$ часов, имеем равенство $Q = 1 - e^{-\varepsilon/\mu}$. Тогда, из двух тождеств получаем $\varepsilon_D = -8V\mu_R \ln(1 - P_{UER})$. Тогда, учитывая, что P_{UER} очень малая величина, и $\ln(1 - P_{UER}) \sim -P_{UER}$, окончательно получаем:

$$\varepsilon_D = 8V\mu_R P_{UER}. \quad (8)$$

Например, для диска емкости $V = 10^{12}$ байтов, интенсивности репликации данных $\mu_R = 1/9$ час⁻¹ и вероятности невозстанавливаемой ошибки чтения бита $P_{UER} = 10^{-14}$, интенсивность ошибок чтения составит $\varepsilon_D \approx 1/112$ час⁻¹.

Пример расчета

Имеется массив RAID-1 с двумя дисками емкостью $V = 10^{12}$ байтов. Среднее время наработки до отказа диска составляет $MTTF_{disk} = 120000$ часов. Интенсивность отказов реплицируемого диска втрое выше. Вероятность невозстанавливаемой ошибки чтения бита $P_{UER} = 10^{-14}$. Средняя скорость чтения данных $v_{RD} = 80 \cdot 10^6$ байт/сек. Средняя скорость записи данных $v_{WR} = 50 \cdot 10^6$ байт/сек. Среднее время замены дисков $MTWS_{disk} = 8$ часов.

Оценим сначала исходные параметры надежности по формулам 5-8.

Интенсивность отказов диска:

$$\lambda_D = 1/MTTF_{disk} = 1/120000 \text{ час}^{-1}.$$

Интенсивность отказов реплицируемого диска: $\lambda_R = 3/MTTF_{disk} = 3/120000 \text{ час}^{-1}$.

Интенсивность замены дисков:

$$\mu_D = 1/MTWS_{disk} = 1/8 \text{ час}^{-1}.$$

Интенсивность репликации данных в массиве: $\mu_R = \frac{3600 v_{read} v_{write}}{V(v_{read} + v_{write})} \sim 1/9 \text{ час}^{-1}$.

Интенсивность ошибок чтения при репликации: $\varepsilon_D = 8V\mu_R P_{UER} \sim 1/112 \text{ час}^{-1}$.

Рассчитаем среднее время наработки до потери данных дискового массива по известной упрощенной модели (формула 2):

$$T_{DL} = \frac{\mu_R + 3\lambda_D}{2\lambda_D^2} \approx 800180000 \text{ часов.}$$

Теперь рассчитаем среднее время наработки до потери данных дискового массива по предложенной автором модели (формула 4):

$$T_{DL} = \frac{(\mu_D + 3\lambda_D)(\mu_R + \lambda_D + \varepsilon_D) + \lambda_D(3\lambda_R + 2\mu_D)}{2\lambda_D(\lambda_D(\lambda_R + \mu_R) + (\lambda_D + \mu_D)(\lambda_D + \varepsilon_D))} \approx 805522 \text{ часа.}$$

Нетрудно заметить, что специализированная модель, учитывающая ряд дополнительных параметров надежности дисков и массива, дает значительно более низкую и реалистичную оценку среднего времени наработки массива RAID-1 до потери данных, нежели чем известная упрощенная модель.

Заключение

Таким образом, в рамках данной статьи рассмотрены двухдисковый массив RAID-1, известная упрощенная модель надежности и предложенная автором специализированная модель надежности для расчета среднего времени наработки массива до потери данных. Также рассмотрены методики оценки исходных параметров надежности дисков и массива, и приведен пример расчета среднего времени наработки.

Полученные научные результаты использовались автором при проектировании систем хранения данных для НИУ МЭИ (ТУ), Балаковской АЭС, ОАО «Красный Пролетарий» и ряда других предприятий.

Список литературы

1. Черкесов Г.Н. Надежность аппаратно-программных комплексов. СПб.: Питер, 2005.
2. Половко А.М., Гуров С.В. Основы теории надежности. 2-е изд. СПб.: БХВ-Петербург, 2006.
3. Martin L. Shooman. Reliability of computer systems and networks. John Wiley & Sons Inc., 2002.
4. Каяшев А.И., Рахман П.А., Шарипов М.И. Анализ показателей надежности двухуровневых магистральных сетей // Вестник Уфимского государственного авиационного технического университета. 2014. Т. 18. № 2 (63). С. 197-207.
5. Каяшев А.И., Рахман П.А., Шарипов М.И. Анализ показателей надежности локальных компьютерных сетей // Вестник Уфимского государственного авиационного технического университета. 2013. Т. 17. № 5 (58). С. 140-149.

6. Каяшев А.И., Рахман П.А., Шарипов М.И. Анализ показателей надежности избыточных дисковых массивов // Вестник Уфимского государственного авиационного технического университета. 2013. Т. 17. № 2 (55). С. 163-170.

7. Рахман П.А., Каяшев А.И., Шарипов М.И. Марковская цепь гибели и размножения в моделях надежности технических систем // Вестник Уфимского государственного авиационного технического университета. 2015. Т. 19. № 1. С. 140-154.

8. Рахман П.А., Каяшев А.И., Шарипов М.И. Модель надежности отказоустойчивой пограничной маршрутизации с двумя

интернет-провайдерами // Вестник Уфимского государственного авиационного технического университета. 2015. Т. 19. № 1. С. 131-139.

9. Рахман П.А., Каяшев А.И., Шарипов М.И. Модель надежности отказоустойчивых систем хранения данных // Вестник Уфимского государственного авиационного технического университета. 2015. Т. 19. № 1. С. 155-166.

10. Рахман П.А., Шарипов М.И. Модель надежности двухузлового кластера приложений высокой готовности в системах управления предприятием // Экономика и менеджмент систем управления, 2015. № 3 (17). С. 85-102.

УДК 004.75

КОЭФФИЦИЕНТ ГОТОВНОСТИ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ С ОСНОВНЫМ И РЕЗЕРВНЫМ УЗЛАМИ

Рахман П.А.

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

Рассматриваются системы обработки данных с двумя узлами, упрощенная модель надежности дублированной системы на базе модели восстанавливаемых элементов и усовершенствованная модель системы с основным и резервным узлом на базе модели элементов с тремя состояниями с учетом конечного времени активации узлов и различной интенсивности отказов основного и резервного узлов. Также приводятся аналитические формулы для расчета коэффициента готовности системы обработки данных с основным и резервным узлами, и примеры расчета для различных случаев.

Ключевые слова: система обработки данных, восстанавливаемый элемент, коэффициент готовности, Цепь Маркова с непрерывным временем

AVAILABILITY FACTOR OF DATA PROCESSING SYSTEM WITH PRIMARY AND BACKUP NODES

Rahman P.A.

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

This paper deals with dual-node fault-tolerant data processing systems, which are widely used as high-reliable data processing systems and have acceptable overhead expenses in hardware implementation. Simplified reliability model for duplex systems and advanced model for data processing systems with primary and backup nodes based on three-state model of recoverable elements, which takes into consideration finite time of node activation and different failure rates of active and passive nodes, are also observed in this paper. Mathematical solution of reliability model, calculation formula for availability factor of data processing system with primary and backup nodes and calculation examples are also provided.

Keywords: Data processing system, high-availability cluster, Markov chain, availability factor

Введение

В настоящее время наблюдается бурное развитие информационных технологий и их внедрение в самые различные сферы деятельности человека. С информацией человек имеет дело ежедневно – создает, хранит и обрабатывает, передает ее, используя персональные компьютеры и мобильные устройства. На предприятиях используются специализированные системы хранения и обработки данных, на базе которых функционируют информационные системы, обеспечивающие те или иные бизнес-процессы предприятия.

Особое место в современном мире занимают распределенные системы обработки и хранения данных, в частности, кластеры высокой готовности для систем управления базами данных, обеспечивающие отказоустойчивое хранение и обработку данных. Для таких систем важно знать их показатели надежности для оценки рисков для бизнес-процессов и степени снижения этих рисков за счет применения отказоустойчивых технологий. В такой ситуации разработка моделей надежности и анализ показателей надежности систем обработки данных является достаточно актуальной задачей.

На сегодняшний день существует множество обобщенных моделей надежности и методов расчетов показателей надежности, изложенных в отечественной литературе [1, 2], и ряд упрощенных моделей для вычислительных систем и сетей, изложенных в зарубежной литературе [3]. Однако эти модели, в основном базируются на модели восстанавливаемых элементов и не учитывают специфику систем обработки данных, различную интенсивность отказов в различных режимах работы узлов, конечное время подключения резервного узла.

В такой ситуации возникает необходимость в разработке специализированной модели надежности кластера высокой готовности и выведении расчетных формул для показателей надежности. Соответственно, в рамках научных исследований автора в области надежности систем обработки и передачи данных [4-10] перед автором возникла научная задача разработки специализированной модели надежности системы с основным и резервным узлами обработки данных, для последующего использования полученных результатов при проектировании систем обработки данных для промышленных предприятий.

Упрощенная модель надежности дублированной системы. В упрощенной модели надежности дублированной системы мы рассматриваем узлы обработки данных как простейшие восстанавливаемые элементы с двумя состояниями: работоспособный и неработоспособный (рис. 1). Работоспособный узел отказывает с интенсивностью λ_A и переходит в неработоспособное состояние. Неработоспособный узел восстанавливается с интенсивностью μ_N и переходит в работоспособное состояние.

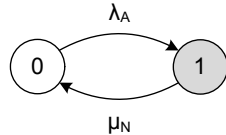


Рис. 1. Граф состояний узла с двумя состояниями

В дублированной системе с независимыми узлами оба узла могут находиться одном из двух состояний независимо друг от друга, и система считается готовой обслуживать запросы пользователей, когда хотя бы один из узлов находится в работоспособном состоянии.

Боле того, одни и те же запросы пользователей могут одновременно обрабатываться на обоих узлах, если оба узла работоспособны. Рассмотрим множество состояний системы:

Состояние 0 – оба узла работоспособны и обрабатывают запросы пользователей. Из этого состояния система с интенсивностью $2\lambda_A$ (отказ одного из работоспособных узлов) может перейти в состояние 1.

Состояние 1 – один из узлов работоспособен и обрабатывает запросы пользователей, другой неработоспособен. Из этого состояния система либо с интенсивностью λ_A (отказ работоспособного узла) может перейти в состояние 2, либо с интенсивностью μ_N (восстановление неработоспособного узла) перейти в состояние 0.

Состояние 2 – оба узла неработоспособны, и система не обрабатывает запросы пользователей. Из этого состояния система с интенсивностью $2\mu_N$ (восстановление одного из неработоспособных узлов) может перейти в состояние 1.

Тогда, с учетом вышесказанного имеем следующий граф состояний (рис. 2):

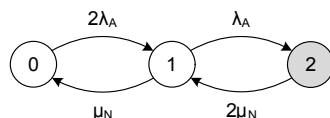


Рис. 2. Упрощенная модель надежности дублированной системы

Математическая модель (система уравнений Колмогорова-Чепмена):

$$\begin{cases} P_0(0) = 1; P_1(0) = 0; P_2(0) = 0; \\ P_0(t) + P_1(t) + P_2(t) = 1; \\ \frac{dP_0(t)}{dt} = -2\lambda_A P_0(t) + \mu_N P_1(t); \\ \frac{dP_1(t)}{dt} = 2\lambda_A P_0(t) - (\lambda_A + \mu_N)P_1(t) + 2\mu_N P_2(t); \\ \frac{dP_2(t)}{dt} = \lambda_A P_1(t) - 2\mu_N P_2(t). \end{cases}$$

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

$$P_0(\infty) = \frac{\mu_N^2}{(\mu_N + \lambda_A)^2};$$

$$P_1(\infty) = \frac{2\mu_N \lambda_A}{(\mu_N + \lambda_A)^2};$$

$$P_2(\infty) = \frac{\lambda_A^2}{(\mu_N + \lambda_A)^2}.$$

Соответственно, стационарный коэффициент готовности дублированной системы, с учетом того, что в состояниях 0 и 1 система обрабатывает запросы пользователей:

$$K_{DS} = P_0(\infty) + P_1(\infty) = \frac{\mu_N(\mu_N + 2\lambda_A)}{(\mu_N + \lambda_A)^2}. \quad (1)$$

Модель системы с основным и резервными узлами. Для учета конечного времени подключения резерва и учета различной интенсивности отказов узлов в нагруженном и ненагруженном режимах в усовершенствованной модели системы будем рассматривать узлы как элементы с тремя состояниями: пассивный, активный и неработоспособный (рис. 3).

Только в активном состоянии узел обрабатывает запросы пользователей. Пассивный узел либо отказывает с интенсивностью λ_p и переходит в неработоспособное состояние, либо переходит в активное состояние с интенсивностью γ_N . Активный узел отказывает с интенсивностью λ_A и переходит в неработоспособное состояние. Неработоспособный узел восстанавливается с интенсивностью μ_N и переходит в пассивное состояние.

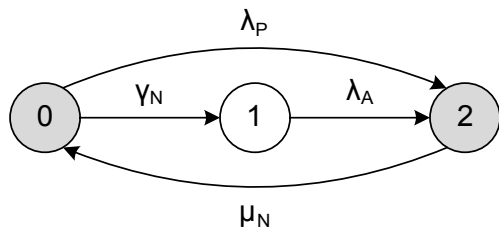


Рис. 3. Граф состояний узла с тремя состояниями

Будем считать, что в системе с одним основным и одним резервным узлом в каждый момент времени только один узел может быть активным (иметь доступ к общей базе данных и обрабатывать запросы пользователей). Соответственно, если оба узла находятся в пассивном состоянии, то только один из них переводится в активное состояние. Что касается отказов и восстановлений узлов, для упрощения модели будем считать, что узлы независимы по отказам и восстановлениям. Рассмотрим множество состояний системы:

Состояние 0 – оба узла работоспособны, но пассивны. Из этого состояния система с интенсивностью γ_N (активация одного пассивного узла, используемого в качестве основного) может перейти в состояние 1, либо с интенсивностью $2\lambda_p$ (отказ любого из двух пассивных узлов) перейти в состояние 2.

Состояние 1 – оба узла работоспособны, и один из узлов активен, другой – пассивен. Из этого состояния система с интенсивностью λ_A (отказ активного узла) может перейти в состояние 2, либо с интенсивностью λ_p (отказ пассивного узла) перейти в состояние 3. В состоянии 1 система может обрабатывать запросы пользователей.

Состояние 2 – один узел неработоспособен, другой работоспособен, но пассивен. Из этого состояния система с интенсивностью γ_N (активация пассивного узла) может перейти в состояние 3, либо с интенсивностью λ_p (отказ пассивного узла) перейти в состояние 4, либо с интенсивностью μ_N (восстановление неработоспособного узла) перейти в состояние 0.

Состояние 3 – один узел неработоспособен, другой работоспособен и активен. Из этого состояния система с интенсивностью λ_A (отказ активного узла) может перейти в состояние 4, либо с интенсивностью μ_N (восстановление неработоспособного узла) перейти в состояние 1. В состоянии 3 система может обрабатывать запросы пользователей.

Состояние 4 – оба узла неработоспособны. Из этого состояния система с интенсивностью $2\mu_N$ (любой из двух неработоспо-

собных узлов может восстановиться) может перейти в состояние 2.

Тогда, с учетом вышесказанного имеем следующий граф состояний (рис. 4):

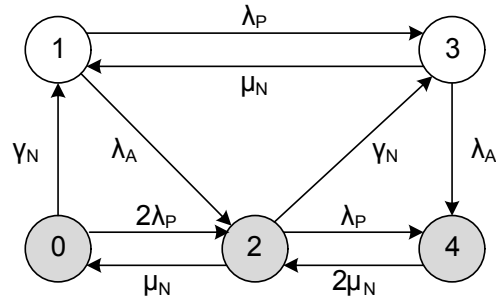


Рис. 4. Модель надежности системы с основным и резервным узлом

Математическая модель (система уравнений Колмогорова-Чепмена):

$$\left\{ \begin{aligned} P_0(0) &= 1; \quad P_1(0) = 0; \quad P_2(0) = 0; \quad P_3(0) = 0; \quad P_4(0) = 0; \\ P_0(t) + P_1(t) + P_2(t) + P_3(t) + P_4(t) &= 1; \\ \frac{dP_0(t)}{dt} &= -(2\lambda_p + \gamma_N)P_0(t) + \mu_N P_2(t); \\ \frac{dP_1(t)}{dt} &= \gamma_N P_0(t) - (\lambda_A + \lambda_p)P_1(t) + \mu_N P_3(t); \\ \frac{dP_2(t)}{dt} &= 2\lambda_p P_0(t) + \lambda_A P_1(t) - (\mu_N + \lambda_p + \gamma_N)P_2(t) + 2\mu_N P_4(t); \\ \frac{dP_3(t)}{dt} &= \lambda_p P_1(t) + \gamma_N P_2(t) - (\mu_N + \lambda_A)P_3(t); \\ \frac{dP_4(t)}{dt} &= 2\mu_N P_2(t) - 2\mu_N P_4(t); \end{aligned} \right.$$

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

$$\left\{ \begin{aligned} P_0(\infty) &= 2\mu_N^2 \lambda_A (\mu_N + \lambda_A + \lambda_p) \frac{1}{\Psi}; \\ P_1(\infty) &= 2\mu_N^2 \gamma_N (\mu_N + \gamma_N + 2\lambda_p + \lambda_A) \frac{1}{\Psi}; \\ P_2(\infty) &= 2\mu_N \lambda_A (\gamma_N + 2\lambda_p) (\mu_N + \lambda_A + \lambda_p) \frac{1}{\Psi}; \\ P_3(\infty) &= 2\mu_N \gamma_N (\mu_N \lambda_p + (\gamma_N + 2\lambda_p)(\lambda_A + \lambda_p)) \frac{1}{\Psi}; \\ P_4(\infty) &= \lambda_A (\gamma_N + \lambda_p) (2\mu_N \lambda_p + (\gamma_N + 2\lambda_p)(\lambda_A + \lambda_p)) \frac{1}{\Psi}; \\ \Psi &= 2\mu_N (\gamma_N + \lambda_A) (\mu_N + \gamma_N + 2\lambda_p) (\mu_N + \lambda_A + \lambda_p) + \lambda_A (\gamma_N + \lambda_p) (2\mu_N \lambda_p + (\gamma_N + 2\lambda_p)(\lambda_A + \lambda_p)). \end{aligned} \right.$$

Тогда, с учетом того, что система обрабатывает запросы пользователей только в состояниях 1 и 3, получаем стационарный коэффициент готовности $K_{AP} = P_1(\infty) + P_3(\infty)$:

$$K_{AP} = \frac{\gamma_N}{(\gamma_N + \lambda_A) \left(1 + \frac{\lambda_A (\gamma_N + \lambda_p) (2\mu_N \lambda_p + (\gamma_N + 2\lambda_p)(\lambda_A + \lambda_p))}{2\mu_N (\gamma_N + \lambda_A) (\mu_N + \gamma_N + 2\lambda_p) (\mu_N + \lambda_A + \lambda_p)} \right)} \quad (2)$$

Примечание 1. При быстрой активации узлов $\gamma_N \rightarrow \infty$, коэффициент готовности:

$$K_{AP} \rightarrow \frac{2\mu_N(\mu_N + \lambda_A + \lambda_P)}{2\mu_N(\mu_N + \lambda_A + \lambda_P) + \lambda_A(\lambda_A + \lambda_P)}$$

Если при этом еще интенсивности отказов активного и пассивного узлов совпадают $\lambda_A = \lambda_P$ то приходим к упрощенной формуле

$$K_{AP} \rightarrow \frac{\mu_N(\mu_N + 2\lambda_A)}{(\mu_N + \lambda_A)^2}$$

Пример расчета коэффициента готовности

Пусть имеется система с двумя узлами обработки данных. Интенсивность отказов активного узла $\lambda_A = 1/8760 \text{ час}^{-1}$ (в среднем раз в год). Интенсивность восстановления узла: $\mu_N = 1/24 \text{ час}^{-1}$ (восстановление в среднем в течение 24 часов).

Что касается интенсивности отказов и интенсивности активации пассивного узла, рассмотрим три случая:

Горячий резерв с быстрой активацией: интенсивность отказов пассивного узла $\lambda_P = 1/8760 \text{ час}^{-1}$, интенсивность активации $\gamma_N = 1200 \text{ час}^{-1}$ (в среднем активация происходит в течение 3 секунд).

Теплый резерв со средней активацией: интенсивность отказов пассивного узла $\lambda_P = 1/17520 \text{ час}^{-1}$, интенсивность активации $\gamma_N = 20 \text{ час}^{-1}$ (в среднем активация происходит в течение 3 минут).

Холодный резерв с медленной активацией: интенсивность отказов пассивного узла $\lambda_P = 0 \text{ час}^{-1}$, интенсивность активации $\gamma_N = 1/3 \text{ час}^{-1}$ (в среднем активация происходит в течение 3 часов).

В упрощенной модели для дублированной системы во всех трех случаях по формуле 1 мы получаем коэффициент готовности:

$$K_{DS} \approx 0,9999925349$$

В усовершенствованной модели системы с основным и резервным элементом по формуле 2 мы получаем:

В случае горячего резерва с быстрой активацией:

$$K_{AP} \approx 0,9999924397$$

В случае теплого резерва со средней активацией:

$$K_{AP} \approx 0,9999886897$$

В случае холодного резерва с медленной активацией:

$$K_{AP} \approx 0,99996543268$$

Нетрудно заметить, что усовершенствованная модель, учитывающая конечное вре-

мя активации узлов и различные интенсивности отказов в активном и пассивном состояниях, дает более низкую и реалистичную оценку коэффициента готовности системы с основным и резервным узлом, нежели чем известная упрощенная модель.

Заключение

Таким образом, в рамках данной статьи рассмотрена предложенная автором модель надежности системы обработки данных с одним основным и одним резервным узлом. Выведены формулы для расчета коэффициента готовности системы. Также приведен пример расчета коэффициента готовности для различных случаев.

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

Список литературы

1. Черкесов Г.Н. Надежность аппаратно-программных комплексов. СПб.: Питер, 2005.
2. Половко А.М., Гуров С.В. Основы теории надежности. 2-е изд. СПб.: БХВ-Петербург, 2006.
3. Martin L. Shooman. Reliability of computer systems and networks. John Wiley & Sons Inc., 2002.
4. Каяшев А.И., Рахман П.А., Шарипов М.И. Анализ показателей надежности двухуровневых магистральных сетей // Вестник Уфимского государственного авиационного технического университета. 2014. Т. 18. № 2 (63). С. 197-207.
5. Каяшев А.И., Рахман П.А., Шарипов М.И. Анализ показателей надежности локальных компьютерных сетей // Вестник Уфимского государственного авиационного технического университета. 2013. Т. 17. № 5 (58). С. 140-149.
6. Каяшев А.И., Рахман П.А., Шарипов М.И. Анализ показателей надежности избыточных дисковых массивов // Вестник Уфимского государственного авиационного технического университета. 2013. Т. 17. № 2 (55). С. 163-170.
7. Рахман П.А., Каяшев А.И., Шарипов М.И. Марковская цепь гибели и размножения в моделях надежности технических систем // Вестник Уфимского государственного авиационного технического университета. 2015. Т. 19. № 1. С. 140-154.
8. Рахман П.А., Каяшев А.И., Шарипов М.И. Модель надежности отказоустойчивой пограничной маршрутизации с двумя интернет-провайдерами // Вестник Уфимского государственного авиационного технического университета. 2015. Т. 19. № 1. С. 131-139.
9. Рахман П.А., Каяшев А.И., Шарипов М.И. Модель надежности отказоустойчивых систем хранения данных // Вестник Уфимского государственного авиационного технического университета. 2015. Т. 19. № 1. С. 155-166.
10. Рахман П.А., Шарипов М.И. Модель надежности двухузлового кластера приложений высокой готовности в системах управления предприятием // Экономика и менеджмент систем управления, 2015. № 3 (17). С. 85-102.

УДК 621.311

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СХЕМ МОДЕРНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ АЭС

¹Ростунцова И.А., ²Шевченко Н.Ю.

¹ ФГБОУ ВПО Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А., Россия, Саратов

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

Проведена разработка и оценка эффективности схем модернизации системы технического водоснабжения блоков АЭС. На большинстве АЭС с реактором ВВЭР-1000 охлаждение циркуляционной воды происходит только в пруду-охладителе. Сброс нагретых вод определяет тепловое воздействие атомных электростанций на экологию водных объектов, используемых для охлаждения циркуляционной воды. Для решения проблемы предотвращения теплового загрязнения водных ресурсов применяют дополнительные охладители иных типов: градирни и брызгательные бассейны. Проведено сравнение трех схем оборотного водоснабжения АЭС с реакторами ВВЭР-1000: стандартной схемы охлаждения циркуляционной воды с прудом – охладителем и схем с последовательным и параллельным включением градирни и пруда охладителя в системе охлаждения циркуляционной воды. Разработана методика оценки технико-экономической эффективности при усовершенствовании системы технического водоснабжения АЭС. Проведен экономический анализ целесообразности модернизации системы технического водоснабжения.

Ключевые слова: атомная электростанция, система технического водоснабжения, пруд-охладитель, градирня, последовательная схема, параллельная схема

EVALUATION OF SCHEMES MODERNIZATION OF THE SYSTEM OF TECHNICAL WATER SUPPLY OF NUCLEAR POWER PLANT

¹Rostovtseva I.A., ²Shevchenko N.Ju.

¹ FGBOU Saratov State Technical University, Saratov, Russia, Saratov

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

The authors have developed a methodology to assess the effectiveness of schemes of modernization of the system of technical water supply unit nuclear power plant. On the majority of nuclear power plants with VVER-1000 reactor cooling water is circulating in the cooling pond. Reset hot water determines the thermal effect of nuclear power plants on the ecology of water bodies used for the cooling water circulation. To solve the problem of preventing thermal pollution of water resources used more other types of coolers: cooling towers and bryzgatelnnye pools. A comparison of the three circuits water recycling nuclear power plant with VVER-1000: standard cooling circulating water to the pond - cooler and circuits with serial and parallel connection of the cooling tower and the cooling pond cooling system circulating water. A method for evaluating the technical and economic efficiency in the improvement of the system of technical vodosnabzheniyaatomnoy power station. An economic analysis of the feasibility of upgrading the system of technical water supply.

Keywords: nuclear power plant, the system of technical water supply, cooling pond, cooling tower, series circuit, parallel circuit

Введение

В настоящее время на большинстве АЭС с реактором ВВЭР-1000 охлаждение циркуляционной воды происходит только в пруду-охладителе. Сброс нагретых вод определяет тепловое воздействие тепловых и атомных электростанций на экологию водных объектов, используемых для охлаждения циркуляционной воды. С другой стороны при увеличении нагрузки пруда-охладителя снижается качество охлаждения циркуляционной воды, что негативно отражается на работе основного оборудования в схеме АЭС [1]. Для решения проблемы предотвращения теплового загрязнения водных объектов и соблюдения норм на температуру охлаждения в цикле тепловой схе-

мы применяют дополнительные охладители иных типов: градирни, брызгательные установки или другие водные объекты. В большинстве случаев эти охладители используются для предварительного охлаждения части циркуляционной воды с последующим охлаждением всего количества в основном водоеме или водотоке.

Методика определения температуры воды охладителя

Эффективность работы охлаждающего устройства определяется температурой воды на выходе из него, стремящейся к минимальному значению. Температура циркуляционной воды на выходе из пруда-охладителя определяется:

$$T1в^n = Tнв + \delta t, \quad (1)$$

где, $Tнв$ – температура наружного воздуха °С; δt – поправка, определяемая по номограмме пруда-охладителя, используя исходные данные для расчетов, °С.

Температура на выходе из конденсатора:

$$T2в^n = T1в^n + \Delta t_{цв}, \quad (2)$$

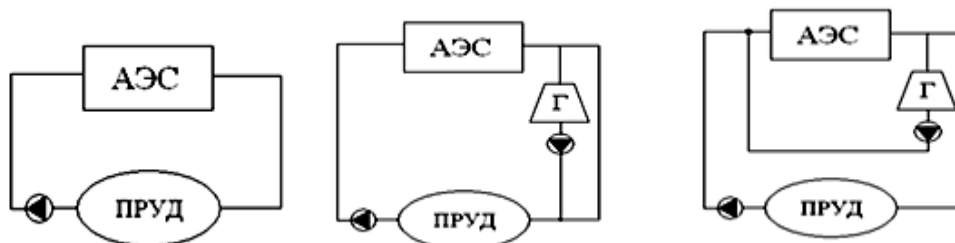
где $\Delta t_{цв}$ – нагрев циркуляционной воды в конденсаторе, °С.

Анализ схем охлаждения циркуляционной воды

На рис. 1 приведены три схемы охлаждения циркуляционной воды: в пруде охладите-

ле; в пруде охладителя и градирни при последовательном их включении; в пруде охладителя и градирни при параллельном их включении.

Принцип работы модернизированной схемы №2 (рис. 1 б) заключается в том, что часть циркуляционной воды в количестве $\alpha гр$) на выходе из конденсатора последовательно охлаждается в градирне и в пруде охладителя. После чего смешения потоков вода поступает в конденсатор турбины. При этом параметры циркуляционной воды на входе в пруд-охладитель будут ниже, тем самым уменьшая показатель Δt который прямопропорционально влияет на поправку δt .



а - схема №1

б - схема №2

в - схема №3

Рис. 1. Схемы технического водоснабжения при охлаждении циркуляционной воды: а – в пруде охладителя; б – в пруде охладителя и градирни при последовательном их включении; в – в пруде охладителя и градирни при параллельном их включении

В схеме №3 (рис. 1 в) главное отличие от предыдущей заключается в том, что точка смешения находится непосредственно перед конденсатором. Вода с градирни не проходит через пруд-охладитель, что позволяет при том же значении $f_{уд}$ существенно снизить общую площадь зеркала пруда-охладителя.

Для корректного сравнения схем следующие значения примем постоянными:

$q_r = 10 \text{ м}^3/(\text{м}^2/\text{сут})$ – плотность орошения в градирни; $f_{уд} = 1,6 \text{ м}^2/(\text{м}^3/\text{сут})$ – удельная плотность пруда-охладителя; $\Delta t_{цв} = 10 \text{ }^\circ\text{С}$; $\alpha_{гр} = 60\%$ от $G_{цв}$ – количество воды, проходящей через градирню.

Для схемы №1 по представленной выше методике определены температуры воды на входе и выходе из пруда охладителя в зависимости от температуры наружного воздуха. Результаты расчета приведены в табл. 1.

Таблица 1

Параметры воды в схеме №1

Месяц	$Tнв, \text{С}$	$\delta t, \text{С}$	$T1в^n, \text{С}$	$T2в^n, \text{С}$
Апрель	8,2	8,8	17	27
Май	15,8	6,7	22,5	32,5
Июнь	20,5	5,2	25,7	35,7
Июль	22,5	5	27,5	37,5
Август	20,3	5,1	25,4	35,4
Сентябрь	14,2	6,5	20,7	30,7
Октябрь	6,5	9,2	15,7	25,7

Оценка эффективности схем с градирней

Оценка эффективности схем с градирней проводится по следующей методике: расчет начинается с определения параметров циркуляционной воды на выходе из градирни, затем считаются параметры в

точке смешения, определяется новое значение Δt и пересчитывается температура циркуляционной воды на выходе из пруда-охладителя:

1. Определяются параметры воды на выходе из градирни:

$$t_{1в}^{рп} = T_{1в} + 0,5 \cdot V_{ветра}, \quad (3)$$

где $T_{1в}$ – температура по номограмме градири, находится по начальным данным для расчета; $0,5 \cdot V_{ветра}$ – поправка на скорость ветра.

2. Рассчитываются параметры воды после точки смешения, на входе в пруд-охладитель. Для этого составим тепловой баланс точки смешения:

$$h_{1в}^{рп} \cdot \alpha_{рп} + h_{2в}^{п} \cdot (\alpha - \alpha_{рп}) = \alpha \cdot h_{см} = 0,6 \cdot h_{1в}^{рп} + 0,4 \cdot h_{2в}^{п} = 1 \cdot h_{см} \quad (4)$$

Значения энтальпии определяем по температуре и заданному давлению циркуляционной воды. По полученному $h_{см}$ и $P_{ц.в.}$ опре-

деляем температуру воды $t_{см}$ на входе в пруд-охладитель.

3. Для пруда-охладителя в каждом месяце рассчитывается новое значение нагрева воды в конденсаторе: $\Delta t' = t_{см} - t_{1в}^{п}$

4. Рассчитывается температура на выходе из пруда охладителя в каждом месяце для новых значений $\Delta t'$: $T_{1в} = t_{нв} + \delta t'$

Так как параметры воды на входе в градирию и сами градири одинаковые, то значения $T_{1в}^{рп}$ и $h_{1в}^{рп}$ для схем №2 и №3 будут одинаковыми.

В табл. 2 приведены параметры циркуляционной воды для схем №2 и №3 в зависимости от температуры наружного воздуха.

Таблица 2

Параметры воды для схем №2 и №3

Месяц	$T_{1в}^{п}$, С	$T_{см}$, С	$\Delta t'$, С	$\delta t'$, С	$T_{1в}$, С
Апрель	17	26,4	9,4	8,5	16,7
Май	22,5	30,48	8	5,5	21,3
Июнь	25,7	33	7,3	3,1	23,6
Июль	27,5	34,2	6,7	2,8	25,3
Август	25,4	32,8	7,4	3,7	24
Сентябрь	20,7	29,6	8,9	5,8	20
Октябрь	15,7	25,65	9,9	9,1	15,6

В табл. 3, 4 приведены параметры циркуляционной воды отдельно для схем №2 и №3 соответственно в зависимости от температуры наружного воздуха.

Таблица 3

Расчетные параметры схемы №2

Месяц	$T_{1в}$, С	$T_{1в}^{рп}$, С	$h_{1в}^{рп}$, кДж/кг	$h_{2в}^{п}$, кДж/кг	$h_{см}$, кДж/кг	$T_{см}$, С
Апрель	24,5	26	109,5	113,7	111,2	26,4
Май	27,7	29,1	122,5	136,7	128,2	30,48
Июнь	29,9	31,3	131,7	149,5	138,8	33
Июль	30,6	32	134,6	157,6	143,8	34,2
Август	29,9	31,1	130,9	148,8	138	32,8
Сентябрь	27,5	28,8	121,3	129,2	124,5	29,6
Октябрь	24,1	25,6	107,9	108,3	108	25,65

Таблица 4

Расчетные параметры схемы №3

Месяц	$T_{1в}^{рп}$, С	$h_{1в}^{рп}$, кДж/кг	$T_{1в}^{п}$, С	$h_{1в}^{п}$, кДж/кг	$h_{см}$, кДж/кг	$T_{см}$, С
Апрель	26	109,5	17	72	94,5	22,4
Май	29,1	122,5	22,5	95	111,6	26,5
Июнь	31,3	131,7	25,7	108,3	122,34	29
Июль	32	134,6	27,5	116	127,16	30,2
Август	31,1	130,9	25,4	107	121	28,8
Сентябрь	28,8	121,3	20,7	87,4	107,74	25,6
Октябрь	25,6	107,9	15,7	66,5	91,34	21,7

Определены параметры в конденсаторе для получившихся значений температуры циркуляционной воды. Для этого принят недогрев воды в конденсаторе до температуры насыщения греющего пара – $\Delta t_k = 5 \text{ С}$.

Температура насыщения в конденсаторе составит:

$$t_k = t_{1в} + \Delta t_k \quad (5)$$

Результаты расчета представлены в табл. 5 и на рис. 1.

Таблица 5

Температура насыщения в конденсаторе

Месяц	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь
t_k , схема №1, °С	22	27,5	30,7	32,5	30,4	25,7	20,7
t_k , схема №2, °С	21,7	26,3	28,6	30,3	29	25	20,6
t_k , схема №3, °С	27,4	31,5	34	35,2	33,8	30,6	26,7

Как видно из табл. 5 и рис. 1 более глубокое охлаждение воды происходит в схеме № 2. Снижение температуры охлаждающей воды увеличивает вакуум в конден-

саторе паровой турбины, что способствует выработке дополнительной электрической мощности в последнем отсеке турбины.

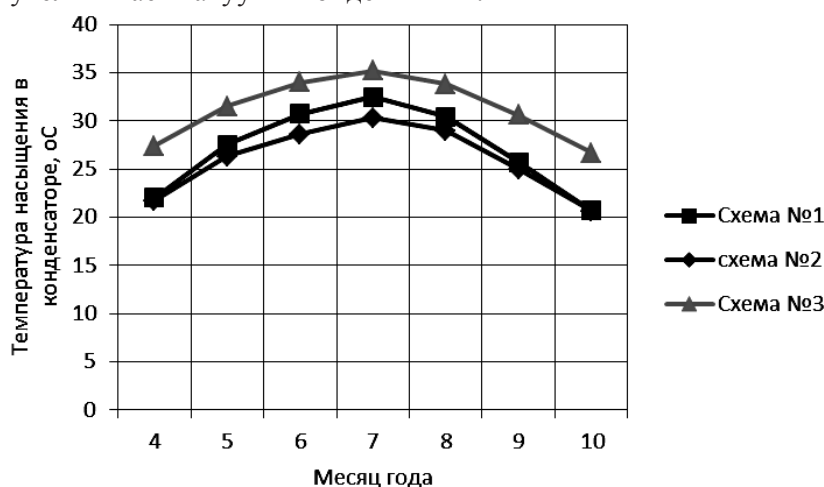


Рис. 1. Параметры насыщения пара в конденсаторе

Расчет мощности в последнем отсеке турбины проведен исходя из условия, что пар в последнем отсеке турбины влажный

со степенью сухости = 87,55. Результаты расчета мощности в последнем отсеке турбины представлены в табл. 6.

Таблица 6

Расход пара, энтальпии и электрическая мощность в последнем отсеке турбины

Месяц	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь
Расход пара, D	893,5	893,5	893,5	893,5	893,5	893,5	893,5
H_7 , кДж/кг	2388	2388	2388	2388	2388	2388	2388
H_k схема №1, кДж/кг	2236	2248	2254,5	2258,3	2254	2244	2233,5
H_k схема №2, кДж/кг	2235,7	2245,3	2250,1	2253,6	2251	2242,5	2233,2
H_k схема №3, кДж/кг	2247,5	2256,2	2261,5	2264	2259,7	2254,3	2246,2
N схема №1, кВт	135812	125090	119282,25	115887	119729	128664	138045,8
N схема №2, кВт	136080,05	127502,5	123213,65	120086,4	122409,5	130004,2	138313,8
N схема №3, кВт	125536,75	117763,3	113027,75	110794	114636,05	119460,9	126698,3

Оценивается прирост мощности в схеме №2 (как наиболее эффективной) по сравнению со схемой №1 по формуле: $\delta N = N_{\text{схема №2}} - N_{\text{схема №1}}$. Результаты представлены в табл. 7.

Таблица 7

Прирост электрической мощности в схеме модернизации

Прирост мощности, кВт/час	268,05	2412,45	3931,4	4199,45	2680,5	1340,25	268,05
Выработка эл. энер. за месяц, кВт	192996	1794863	2830608	3124391	1994292	964980	199429,2
Прибыль, млн. руб.	0,154397	1,43589	2,264486	2,499513	1,595434	0,771984	0,159543

Проведен экономический анализ целесообразности модернизации системы технического водоснабжения по схеме №2.

Для расчета используется формула для чистого дисконтированного дохода:

$$\text{ЧДД} = \sum_{t=0}^T (R_t - Z_t) \cdot a_t - K, \text{ млн.руб.}, \quad (6)$$

где K – капиталовложения, млн. руб.; T – срок модернизации, три года; срок полезного использования – двенадцать лет ($E_{\text{н}} = 0,12$).

Дисконтированные капиталовложения определяются по формуле:

$$K = \sum_{t=0}^T K_t \cdot a_t; \quad (7)$$

R_t – доход от реализации электроэнергии; Z_t – затраты при эксплуатации, определяются по формуле: $Z_t = I_t - I_{\text{ам}}$, где I_t – затраты связанные с эксплуатацией градирни; $I_{\text{ам}}$ – амортизационные издержки, которые определяются: $I_{\text{ам}} = (1/\text{СПИ}) \cdot K$.

Результаты расчета представлены в табл. 8.

Таблица 8

Технико-экономические показатели модернизации технического водоснабжения по схеме №2

Шаг расчета	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Капиталовложения, млн. руб.	5	5	5												
Доход млн.руб.				8,881	9,071	10,19	10,63	10,78	10,81	10,85	10,85	10,85	10,85	10,85	10,85
Затраты млн. руб.				0,25	0,223	0,199	0,177	0,158	0,141	0,126	0,113	0,101	0,090	0,080	0,071
Накопленный ЧДД, млн. руб.	-0,025	-13,3	-18,	-0,26	-0,42	8,576	19,03	29,66	40,33	51,05	61,79	72,55	83,31	94,09	104,8

Графическое определение срока окупаемости представлено на рис. 2. Срок окупаемости схемы модернизации составляет 5 лет.

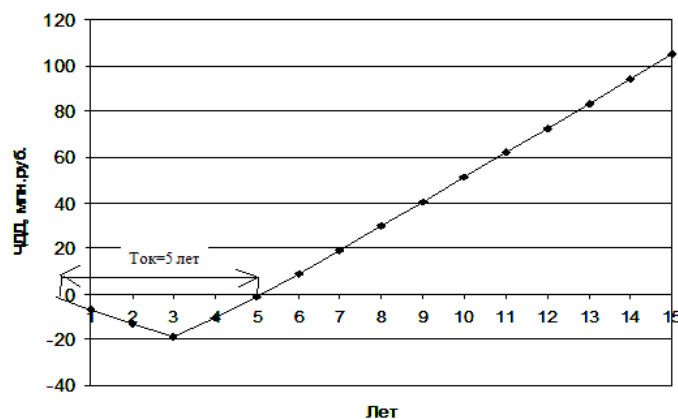


Рис. 2. Определение срока окупаемости при модернизации по схеме №2

Выводы

Произведена оценка эффективности схем оборотного водоснабжения АЭС с реакторами ВВЭР-1000: стандартной схемы охлаждения циркуляционной воды с прудом – охладителем и схем с последовательным и параллельным включением градирни и пруда охладителя в системе охлаждения циркуляционной воды. Доказана экономическая целесообразность модернизации системы технического водоснабжения по схеме последовательного включения пруда охладителя и градирни.

Список литературы

1. Аминов Р.З. АЭС с ВВЭР: режимы, характеристики, эффективность / Р.З. Аминов, В.А. Хрусталева, А.С. Духовенский, А.И. Осадчий / М.: Энергоатомиздат, 1990. 245 с.: ил.
2. Аркадьев В.А. Режимы работы турбоустановок АЭС / В.А. Аркадьев. М.: Энергоатомиздат, 1986. 219 с.:ил.
3. Бекман Г. Тепловое аккумулирование энергии / Г. Бекман, П. Гилли: Пер. с англ. В.Я. Сидорова, Е.В. Сидорова. М.: Мир, 1987. 272 с.: ил.
4. Белоконова А.Ф. Водно-химический режим тепловых электростанций / А.Ф. Белоконова. М.: Энергоатомиздат, 1985. 248 с.:ил.

УДК 621.311

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НИЗКОПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ТЕПЛОТЫ ТЭС В КАЧЕСТВЕ ВТОРИЧНЫХ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ

¹Ростунцова И.А., ²Шевченко Н.Ю.

¹ ФГБОУ ВПО Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А., Россия, Саратов

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

Современные тепловые электростанции преобразуют в полезную электрическую энергию 30-40 % теплоты топлива, а остальное 60-70 % рассеиваются в окружающей среде. Актуальной проблемой на тепловых электрических станциях является утилизация вторичных энергетических ресурсов. В статье проведено исследование эффективности использования вторичных энергоресурсов в виде сбросной низкопотенциальной теплоты тепловой электрической станции для нужд теплоснабжения теплично-овощного комплекса. Рассмотрены основные способы применения сбросной теплоты ТЭС, одним из наиболее эффективных которых является применение гидротеплиц. Принцип их действия основан на использовании тонкого слоя воды, стекающего по внешнему ограждению. Практически полностью исключаются топливные затраты из себестоимости продукции теплично-овощного комбината. Разработана методика оптимизации теплоснабжения теплично-овощного комбината. На конкретном примере для энергоблока с турбоустановкой Т-110/120-130 получен наиболее целесообразный вариант температурного графика теплосети теплично-овощного комбината.

Ключевые слова: вторичные энергоресурсы, теплично-овощной комплекс, температурный график

THE EFFECTIVENESS OF USING LOW HEAT A THERMAL POWER STATION AS A SECONDARY ENERGY RESOURCES

¹Rostovtseva I.A., ²Shevchenko N.Ju.

¹ FGBOU Saratov State Technical University, Saratov, Russia, Saratov

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

Modern power is converted into useful electrical energy 30-40% fuel heat, and the rest of 60-70% are dispersed in the environment. Thermal power plants recycle waste energy on thermal power plants is an urgent problem. The paper studied the effectiveness of using waste energy in the form of low-grade heat relief thermal power station for the needs of heating greenhouses and vegetable sector. The main ways to use waste heat of a thermal power station. One of the most effective ways to use secondary energy power plant is the use of gidroteplits. Their operating principle is based on the use of greenhouses thin layer of water flowing over the outer fence. Virtually eliminates fuel costs from the cost of production greenhouses and vegetable plant. The technique of optimization of heating greenhouses and vegetable plant. In a specific example, for a turbine unit T-110 / 120-130 received the most appropriate version of the temperature graph of heating network greenhouses and vegetable plant.

Keywords: secondary energy resources, greenhouse and vegetable complex; temperature schedule

Введение

Актуальной проблемой на тепловых электрических станциях (ТЭС) является утилизация вторичных энергетических ресурсов. Современные электростанции преобразуют в полезную электрическую энергию 30-40 % теплоты топлива, а остальное 60-70 % рассеиваются в окружающей среде [2]. Поэтому использование в сбросной воде имеющихся тепловых ресурсов позволит обеспечить население продукцией теплично-овощных комбинатов (ТОК). Кроме экономии органического топлива улучшается состояние окружающей среды за счет снижения теплового загрязнения и уменьшения выбросов вредных веществ в атмосферу.

Потенциал охлаждающей воды на выходе из конденсаторов ТЭС (28-40°) затрудня-

ет её применение в промышленности, кроме того в районах крупных электростанций в большинстве случаев отсутствуют энергоёмкие предприятия и крупные коммунально-бытовые потребители теплоты [1].

Теплоснабжение гидротеплиц

В сложившихся условиях ряд сельскохозяйственных объектов представляется реальным потребителем теплоты паротурбинных установок. К их числу относятся обогреваемый и орошаемый теплой водой открытый грунт, тепловодное рыбное хозяйство, микробиологическое производство, тепличное производство, (высотные теплицы, каскадные теплицы – градирни, стандартные теплицы, шампиньоницы.). Высотные теплицы имеют малую площадь разме-

щения, но значительную посадочную площадь. Соотношение этих показателей в 100-200 раз больше, чем в обычных теплицах. Конструкция высотных теплиц позволяет располагать их в непосредственной близости к источнику тепла. Каскадные теплицы – градирни (гидротеплицы) работают следующим образом: теплая сбросная вода поступает на верхний уровень кровли теплиц, затем самотеком, через регулируемые сливные системы, расположенные на каждом ярусе кровли теплицы, постепенно опускается вниз. Слой теплой воды, образующейся на кровле, обеспечивает внутри теплицы необходимый микроклимат. Охлажденная таким образом вода, возвращается к источнику тепла. Значительное количество сельскохозяйственных культур может выращиваться в теплицах традиционных конструкций, но только с почвенным обогревом, без дополнительного обогрева воздуха. Привлекательной особенностью этого эта-

па обогрева являются низкие капиталовложения в сооружение системы отопления.

Анализ параметров сбросной теплоты паротурбинных электростанций показывает, что ее использование для обогрева тепличных комбинатов требует либо применение нетиповых конструкций теплиц, отопительных приборов и систем отопления, либо догрева теплоносителя до стандартной температуры.

Один из наиболее эффективных способов утилизации низкопотенциальной сбросной воды – применение гидротеплиц. Принцип их действия основан на использовании тонкого слоя воды, стекающего по внешнему ограждению. Следует отметить, что в данном случае практически полностью исключаются топливные затраты из себестоимости продукции теплично-овощного комбината (ТОК) или энерго-биологического комплекса (ЭБК).

Примерная схема использования сбросного тепла для теплоснабжения теплиц показана на рис. 1.

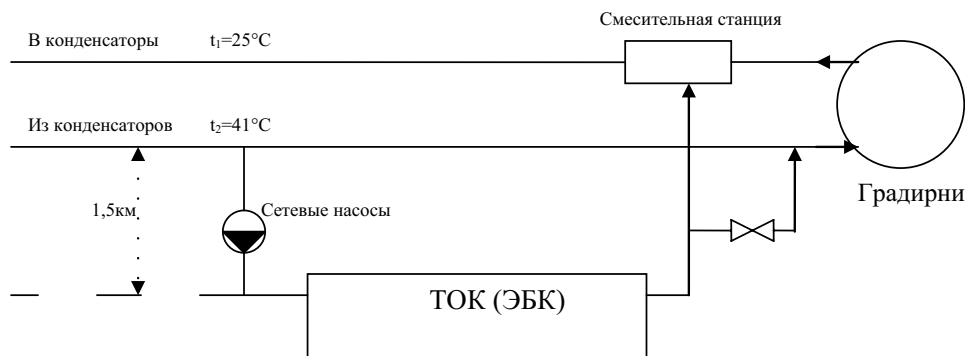


Рис. 1. Схема теплоснабжения ТОК (ЭБК) на базе низкопотенциальной теплоты ТЭС

Оценка эффективности использования вторичных энергоресурсов ТЭС

Для оценки эффективности использования сбросной теплоты ТЭС и оптимальной площади теплично-овощных комбинатов приняты к расчету следующие варианты температурного графика:

- 1 вариант – температурный график ТОК = 30°/20°
- 2 вариант – температурный график ТОК = 40°/25°
- 3 вариант – температурный график ТОК = 50°/30°
- 4 вариант – температурный график ТОК = 60°/35°

Для блока ТЭС с турбинами Т-110/120-130 в расчет включены следующие параметры: давление в конденсаторе в стандартном варианте P_k , кПа; расход пара в конденсатор D_k , кг/с; температура циркуляционной воды на входе а конденсатор: $\tau_{1B} = +15^\circ\text{C}$ – расчетная; $\tau_{1B} = +35^\circ\text{C}$ – максимально-возможная по правилам эксплуатации.

Использование низкопотенциальной теплоты ТЭС для теплоснабжения ТОК требует увеличения температуры охлаждающей воды конденсаторов, что приведет к некоторому ухудшению вакуума и недовыработки электроэнергии турбоустановкой [4]. Вследствие чего следует проводить оптимизационные расчеты для определения наиболее экономически целесообразного варианта теплоснабжения. Оптимальным вариантом принимается вариант, имеющий максимум интегрального экономического эффекта теплично-овощных комбинатов:

$$\mathcal{E}_{\text{ТОК}}^{\text{ИHT}} = \sum_{t=0}^T [R_t - Z_t] \cdot \alpha_t - K_t \cdot \alpha_t, \text{ млн. руб.}, (1)$$

где t – номер шага расчета ($t=0,1,\dots,T$); T – горизонт расчета (принят $T=10$ лет); R_t – результаты на t -м шаге расчета (выручка от реализации продукции ТОК), млн. руб.; Z_t – затраты на t -м шаге расчета млн. руб./год; α_t – коэффициент дисконтирования.

В состав годовых результатов включены: выручка от реализации продукции ТОК

(овощей, зелени, грибов, цветов и т.д.) и стоимость покупной теплоты (в случае если теплицы находятся на балансе ТЭС):

$$R_t = \sum_{s=1}^2 w_{st} + Q_{ТОК}^{zod} \cdot T_q, \text{ млн. руб./год, (2)}$$

где w_{st} – годовой объем реализации продукции ТОК млн. руб./год; $Q_{ТОК}^{zod}$ – количество теплоты, потребляемой ТОК, МВт; T_q – тариф на тепловую энергию руб. / ГДж. Капиталовложения в ТОК составят:

$$K_{ТОК} = K_{уд}^{ТОК} \cdot F_{ТОК}, \text{ млн руб., (3)}$$

где $K_{уд}^{ТОК}$ – капитальные вложения в ТОК, руб.; $F_{ТОК}$ – площадь ТОК, м²

Затраты в ТОК определяются:

$$\Delta Z_{Nt} = \Delta N_t \cdot T_{\ominus} \cdot \tau_{ТОК} \cdot 10^{-3} \text{ млн. руб/год, (4)}$$

где I_{AM} – амортизационные отчисления; $I_{ТР}$ – издержки на текущий ремонт (1% от I_{AM}); $I_{ЗП}$ – издержки на заработную плату; ΔZ_{Nt} – затраты, вызванные недовыработкой электроэнергии энергии:

$$\Delta Z_{Nt} = \Delta N_t \cdot T_{\ominus} \cdot \tau_{ТОК} \cdot 10^{-3} \quad (5)$$

где ΔN_t – недовыработка электроэнергии энергоблоком, МВт; $\tau_{ТОК}$ – число часов работы ТОК, ч/год; T_{\ominus} – тариф на электроэнергию, МВт·ч/год.

Результаты расчета сведены в табл. 1 и представлены на рис. 2.

Таблица 1

Расчет эффективности энергоснабжения ТОК на базе низкопотенциальной теплоты ТЭС

Параметры	Обозначение	Размерность	Расчет	Расчет по вариантам			
				1	2	3	4
Расход пара в конденсатор в стандартном режиме	Дк	кг/с	Из расчёта тепловой схемы на один блок при номинальном режиме	25	25	25	25
Давление и температура в конденсаторе в стандартном режиме - энтальпия пара - энтальпия конденсата	P_{sk} t_{sk} $h_{кп}^{исх}$ $h_{кв}^{исх}$	МПа °С кДж/кг кДж/кг	По h-s таблицам теплофизических свойств воды и водяного пара [3]	0,039 28,54 2553,1 119,56	0,039 28,54 2553,1 119,56	0,039 28,54 2553,1 119,56	0,039 28,54 2553,1 119,56
Температура циркуляционной воды в стандартном режиме	τ_{2B} / τ_{1B}	°С	Из расчёта тепловой схемы энергоблока	28/15	28/15	28/15	28/15
Расход циркуляционной воды в стандартном режиме	W	Кг/с	$D_k \cdot (h_{кп} - h_{кв}) / (t_{2B} - t_{1B}) \cdot c_{pw}$	9762,8	9762,8	9762,8	9762,8
Доля воды, отдаваемой на тепло-снабжение ТОК	$\alpha_{ТОК}$	-	задаётся	0,10	0,10	0,10	0,10
Температурный график ТОК	τ_{2B} / τ_{1B}	°С	задаётся	30/20	40/25	50/30	60/35
Потребное количество теплоты для отопления ТОК	Q _{ТОК}	МВт	$\alpha_{ТОК} \cdot W \cdot (\tau_{2B} - \tau_{1B}) \cdot c_{pw} \cdot 10^3$	405,4	608,1	810,9	1013,6
		ГДж		1459,4	2189,2	2919,2	3646,8
Удельный расход теплоты на ТОК	q _{ТОК}	МВт/Га	Принят	6	6	6	6
Годовая потребность теплоты ТОК	$Q_{ТОК}^{zod}$	тыс. МВт·ч/год	$Q_{ТОК}^{zod} \cdot T_q$	106,7	159,9	213,3	266,7
Результаты от использования теплоты НПК для теплоснабжения ТОК	R_t	млн. руб/год	$\sum_{s=1}^2 W_{st} + Q_{ТОК}^{zod} \cdot T_q$	140,4	209,88	265,5	323,54

Параметры	Обозначение	Размерность	Расчет	Расчет по вариантам			
				1	2	3	4
Недовыработка электроэнергии от изменения в вакуума в конденсаторе	ΔN_t	МВт	$D_k \cdot (h_{кп} - h_{кп}^{исх}) \cdot \eta_{ЭМ} \cdot \eta_2 \cdot 10^3$ $\eta_{ЭМ}=0,98 \quad \eta_2=0,99$	0,948	2,443	3,841	5,253
Затраты от недовыработки э/э	ΔZ_N	млн. руб./год	$\Delta N_t \cdot T_{эо} \cdot \tau_{ТОК} \cdot 10^3$	3,29	8,501	13,37	18,29
Суммарные затраты ТОК	Z_t	млн. руб./год	Иан+ ИТРпт+ ИЗПт+ ΔZ_N	50,322	110,88	168,33	226,54
Годовой чистый доход	Ξ_t	млн. руб./год	$R_t - Z_t$	90,08	99,0	97,17	97,0

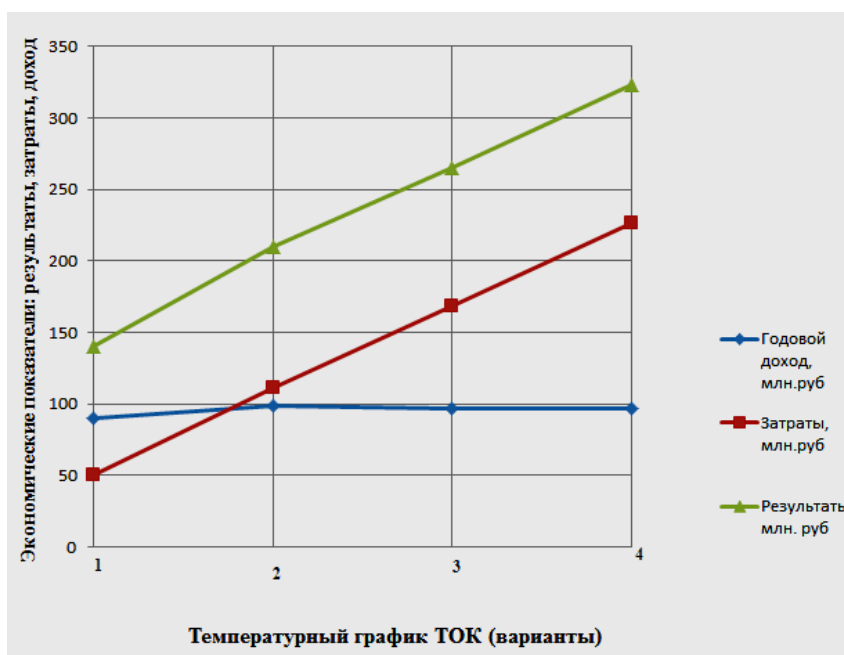


Рис. 2. Оценка эффективности теплоснабжения на базе сбросного тепла ТЭС

Как видно из табл. 1 и рис. 2 наиболее оптимальным является вариант 2 с температурным графиком ТОК = 40°/25°, дающий наибольший экономический эффект от теплоснабжения ТОК.

Выводы

На тепловых электрических станциях утилизация вторичных энергетических ресурсов является актуальной проблемой. Современные электростанции преобразуют в полезную электрическую энергию 30-40 % теплоты топлива, а остальное 60-70 % рассеиваются в окружающей среде. Один из наиболее эффективных способов утилиза-

ции низкопотенциальной сбросной воды – применение гидротеплиц.

Список литературы

1. Анализ современных парогазовых технологий с утилизацией вторичных энергоресурсов / И.А. Ростунцова, Н.Ю. Шевченко // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2014. № 11 (часть 4). С. 581-584.
2. Моделирование сжигания водотопливных смесей в теплоэнергетике с учетом фактора защиты окружающей среды / И.А. Ростунцова, Н.Ю. Шевченко // Успехи современного естествознания. 2014. № 11. С. 44-47.
3. Ривкин С.Л. Таблицы теплофизических свойств воды и водяного пара. М. Энергоиздат. 1987. 28 с.
4. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети / Е.Я. Соколов. М.: Энергия. 1982. 275 с.

УДК 519.85

МОДЕЛЬ ОПТИМАЛЬНОГО ФИНАНСОВО-ИНВЕСТИЦИОННОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Медведев А.В.

*Кемеровский филиал Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова,
Кемерово, Россия, e-mail: alexm_62@mail.ru*

В статье предложена математическая модель деятельности предприятия, решающая прямую задачу оптимального инвестиционного планирования в ее полной постановке: по заданному распределению стоимостей основных производственных фондов и стоимостей производимой на них продукции найти оптимальное распределение объемов инвестиций, производства продукции и финансирования инвестиционного проекта. Приведена краткая постановка задачи, описание и экономический смысл переменных, ограничений, критериев. Отличительной особенностью модели является возможность автоматического определения оптимальных объемов необходимых для реализации проекта инвестиционного и кредитного ресурса, что позволяет рассчитывать на решение ключевой для производителя задачи достижения состояния платежеспособности на всем горизонте планирования.

Ключевые слова: линейная модель оптимизации, производственной предприятие, полная прямая задача инвестиционного планирования

A MODEL OF OPTIMAL FINANCIAL-INVESTMENT PLANNING OF PRODUCTION COMPANY

Medvedev A.V.

*Kemerovo branch of the Russian Economic University named after G.V. Plekhanov,
Kemerovo, Russia, e-mail: alexm_62@mail.ru*

The article deals with the mathematical model which decides the direct problem of company's optimal investment planning in its complete formulation: from a given distribution cost of fixed assets and the cost of manufactured products for them it's need to find the optimal distribution of investment, production volumes and the volumes necessary to ensure the investment project finance. It's submitted a general problem, a description of the variables, constraints and criteria. It's described their economic sense. A distinctive feature of the model is the automatic determination of optimal values of credit resources, which can count on an important decision maker problem of determining the optimum amount of extra resources necessary to achieve the state of solvency of the entire planning horizon.

Key words: linear optimization model, the production company, the total direct problem of investment planning

В настоящее время в сфере моделирования деятельности производственного предприятия и оценки ее экономической эффективности наблюдается недостаток моделей, с одной стороны, описывающих основные составляющие такой деятельности, а с другой, – позволяющих осуществить эффективную автоматизированную обработку получаемой из модели информации. Последнее требование обуславливает применение статических моделей, позволяющих учесть большее количество особенностей, необходимых для бизнес-планирования деятельности предприятия.

В работах [2,4] показано, что при планировании деятельности производственных предприятий целесообразно использовать линейные, оптимизационные модели, в которых, с достаточной для целей бизнес-планирования подробностью, описаны инвестиционная, операционная и финансовая составляющие. Пусть далее деятельность производителя продукции n видов (товаров и/или услуг) описывается, выраженными в

стоимостном виде, материальными и финансовыми потоками стратегического (прибыль, инвестиции) и тактического (выручка от продажи продукции, амортизация, фонд оплаты труда, налоги, оборотные затраты, кредиты, дотации и пр.) характера. Важной предпосылкой здесь является выполнение принципа чистых отраслей: на одном типе ОПФ производится один вид продукции. Кроме того, предполагается, что указанная деятельность делится на три составляющие [6]: инвестиционную (учет потоков, обусловленных приобретением (продажей) основных производственных фондов (ОПФ), операционную (учет выручки, затрат на амортизацию ОПФ, оплату труда, сырья и материалов, энергии и т.п.) и финансовую (учет кредитов, налогов, сборов, дотаций и других доходно-расходных потоков, обеспечивающих финансирование (платежеспособность) производителя). Рассмотрим также такой инновационный аспект деятельности предприятия, как наличие периода послепродажного обслужи-

вания инновационной, высокотехнологичной продукции [7], равного горизонту планирования T . Требуется определить в стоимостном виде оптимальные объемы приобретаемых ОПФ (инвестиций), выпуска продукции каждого вида, кредитов, дотаций, при которых дисконтированное сальдо доходов и расходов, а также дисконтированный налоговый поток за горизонт планирования T являются максимальными с учетом естественных ограничений деятельности двух экономических агентов – производителя и управляющего налогового органа.

Введем далее следующие обозначения:

- n – количество видов продукции, ед.;
- $k=1, \dots, n$ – порядковый номер ОПФ;
- m_k – количество единиц k -го ОПФ, ед.ОПФ;
- c_k – стоимость единицы k -го ОПФ, ден. ед./ед.ОПФ;
- P_k – стоимость продажи единицы продукции на k -го вида, ден.ед./ед.продукции;
- V_k – производительность k -го ОПФ за период T , ед.продукции/(ед. ОПФ);
- T_k – время полезного использования k -го ОПФ, лет;
- q_k – спрос на продукцию, произведенную на k -м ОПФ, за период T ден.ед./ед.прод);
- $\delta_k = \frac{P_k V_k}{c_k}$ – максимальная фондоотдача k -го ОПФ за период T , %;
- $\alpha_i, i=1, \dots, 4$ – соответственно ставки налогов на добавленную стоимость, имущество, прибыль, страховых взносов в социальные фонды;
- α_5 – ставка других, зависящих от объемов производства, налоговых или неналоговых затрат;
- p – доля оборотных затрат в сумме всех затрат производителя (экспертный показатель материалоемкости производства);
- β – доля выручки от продаж, выделяемая в фонд оплаты труда (ФОТ) (экспертный показатель трудоемкости производства);
- T – горизонт планирования, $grs(k)=Rs/Rp$ – экспертно задаваемый коэффициент, отражающий, во сколько раз выручка на стадии послепродажного сервиса больше выручки от продаж инновационной продукции k -го вида за период T . Следует отметить, что трактовка указанного коэффициента здесь отличается от трактовки аналогичного ему в моделях, представленных, например, в работах [5,7], что приводит к некоторым, несущественным для содержания смысла, отличиям соответствующих математических моделей.

Введем далее следующие обозначения:

- $x_k = c_k m_k$ ($k=1, \dots, n$) – стоимость всех приобретаемых ОПФ k -го вида за период T , ден.ед.;

$x_{n+k} = P_k m_k y_k$ ($k=1, \dots, n$) – выручка от реализации всей продукции k -го вида за период T (в количестве y_k (ед.продукции/(ед. ОПФ)), стоимостью P_k (ден.ед./ед.прод.)), произведенной на k -м ОПФ, ден.ед.;

$x_{2n+1} = Cr$ – сумма кредита, взятого под обеспечение финансирования бизнес-проекта;

$x_{2n+2} = Dot$ – сумма дотаций предприятию за период T .

Тогда, учитывая введенные обозначения, получим:

$W_{int} = R_{int} - Z$ – прибыль предприятия за период T , ден.ед.;

где

$$R_{int} = R_p + R_s = \sum_{k=1}^n (1 + r_{ps}(k)) x_{n+k} - \text{сум-}$$

ма выручки от продаж продукции k -го вида и ее сервисного обслуживания за период T , ден.ед.;

$$Z = Am + F + N_1 + N_2 + N_4 + N_5 + z = \text{— общие}$$

$$Am + F + N_1 + N_2 + N_4 + N_5 + pZ$$

затраты производителя за период T , ден.ед.;

$$F = \beta R_{int} - \text{суммарные амортизационные отчисления за период } T, \text{ ден.ед.};$$

$F = \beta R_{int}$ – общий ФОТ за период T , ден.ед.;

$N_1 = \alpha_1 (R_{int} - pZ)$ – налог на добавленную стоимость;

$$N_2 = \alpha_2 S_0 = \alpha_2 \sum_{k=1}^n \left(1 - \frac{T}{T_k}\right) x_k - \text{налог на}$$

имущество;

$$N_4 = \alpha_4 F_p = \alpha_4 \beta \sum_{k=1}^n x_{n+k} - \text{страховые}$$

взносы;

$$N_5 = \alpha_5 R = \alpha_5 \sum_{k=1}^n x_{n+k} - \text{другие нало-}$$

говые и неналоговые затраты (например, налог на добычу полезных ископаемых, экологические штрафы, «откаты» и пр.), зависящие от объемов производства;

z – материальные (сырье, материалы и пр.) затраты предприятия (в предлагаемой модели оцениваются экспертно через сумму всех затрат) за период T .

Пусть предприятие (производитель) для финансирования своей деятельности предполагает взять кредит в сумме Cr на T_c лет под r_c процентов годовых. В этом случае ежегодный платеж (основной долг плюс проценты) по кредиту составит:

$$S_c = Cr(1 + r_c(12T_c + 1)/24) =$$

$$Cr + [r_c(12T_c + 1)/24]Cr = Cr + \psi Cr.$$

Тогда, в предположении, что основной долг по кредиту преимущественно тратится на приобретение необходимого количе-

ства ОПФ (инвестиции в ОПФ), критерий производителя за период T можно записать в виде:

$$J_{inv} = \frac{W + Am}{1 + r_s} - Cr - \frac{\psi Cr}{1 + r_s} =$$

$$\frac{W + Am - \psi Cr - (1 + r_s)Cr}{1 + r_s} \rightarrow \max$$

– чистая дисконтированная стоимость собственных средств организации, ден.ед., где $W = (1 - \alpha_3)W_{int}$ – чистая прибыль, ден.ед.,

$$r_s = \frac{rT}{1 - \frac{1}{(1+r)^T}} - 1 \text{ – эффективная ставка дисконтирования проекта за период } T.$$

С учетом введенных обозначений, математическая модель, описывающая деятельность производственного предприятия, принимает следующий вид двухкритериальной задачи линейного программирования (ЗЛП):

С учетом введенных обозначений, математическая модель, описывающая деятельность производственного предприятия, принимает следующий вид двухкритериальной задачи линейного программирования (ЗЛП):

$$J_{inv} = \sum_{k=1}^n \frac{\gamma_{1k} + 1 + r}{1 + r_s} x_k + \sum_{k=1}^n \frac{\gamma_2}{1 + r_s} x_{n+k} - \frac{\psi x_{2n+1}}{1 + r_s} \rightarrow \max;$$

$$J_{tax} = \frac{\sum_{k=1}^n \tau_{1k} x_k + \sum_{k=1}^n \tau_{2k} x_{n+k}}{1 + r_s} \rightarrow \max;$$

$$-DS_{int} = -\sum_{k=1}^n \gamma_{1k} x_k - \sum_{k=1}^n \gamma_{2k} x_{n+k} - x_{2n+1} - x_{2n+2} \leq 0;$$

$$-\delta_k x_k + x_{n+k} \leq 0;$$

$$x_{n+k} \leq (1 + r_{ps}(k)) q_k;$$

$$\sum_{k=1}^n x_k \leq M_0, x_{2n+1} \leq Cr_0, x_{2n+2} \leq Dot_0,$$

где

$$\gamma_{1k} = \frac{1 - \alpha_3}{1 + \alpha_1 p - p} \left(-\frac{T}{T_k} - \alpha_2 \left(1 - \frac{T}{T_k} \right) \right) + \frac{T}{T_k},$$

$$\gamma_{2k} = \frac{1 - \alpha_3}{1 + \alpha_1 p - p} \left[(1 + \alpha_1 p - p)(1 + r_{ps}(k)) - \beta - \alpha_1 - \alpha_4 \beta - \alpha_5 \right],$$

$$\tau_{1k} = \alpha_2 \left(1 - \frac{T}{T_k} \right) - \frac{\alpha_3}{1 + \alpha_1 p - p} \left(\frac{T}{T_k} + \alpha_2 \left(1 - \frac{T}{T_k} \right) \right)$$

$$\tau_{2k} = \alpha_1 + \frac{\alpha_3}{1 + \alpha_1 p - p} \left[(1 + \alpha_1 p - p)(1 + r_{ps}(k)) - \beta - \alpha_1 - \alpha_4 \beta - \alpha_5 \right] + \alpha_4 \beta + \alpha_5$$

M_0 – максимальная сумма инвестиций в ОПФ,

Cr_0 – максимальная сумма кредита,

Dot_0 – максимальная сумма дотаций.

Здесь первые два соотношения представляют собой критерии производителя и налогового центра соответственно, содержательно отражающие чистый дисконтированный доход указанных экономических агентов. Первое неравенство отражает условие платежеспособности производителя, использующего для реализации бизнес-проекта как внутренние (прибыль), так и внешние (кредиты и дотации) источники. Второе и третье неравенства выражают естественные для всякого бизнес-проекта ограничения на объемы производства, связанные с ограниченностью фондоотдачи ОПФ и спроса на продукцию. Последняя группа неравенств отражает ограниченность имеющихся в распоряжении производителя объемов финансовых ресурсов.

Имеется следующая трактовка критерия модели и суммы собственных средств производителя. Кредит в размере Cr расширяет финансовые возможности (платежеспособность) производителя и, тем самым, допустимое множество задачи (1), описываемое неравенством $DS_{int} \geq 0$. Вместе с тем, кредит является платным финансовым ресурсом стоимостью в размере уплачиваемых за него процентов. Это учитывается в критерии производителя путем вычитания суммы процентных платежей. Включение переменной x_{2n+1} в модель позволяет решить важную для производителя задачу определения оптимального объема заемного ресурса, необходимого для достижения состояния платежеспособности на всем горизонте планирования своей деятельности.

Модель (1) позволяет находить оптимальные распределения инвестиций по видам ОПФ, объемы производимой на них продукции, а также оптимальные значения внешних источников финансирования – кредитов и дотаций – с точки зрения максимизации чистой приведенной стоимости производственного предприятия. Кроме того, указанная модель позволяет осуществлять двухкритериальный анализ при взаимодействии предприятия с налоговым центром с использованием оптимизационного пакета, подробно описанного, например, в работе [1].

Модель (1) представляет собой линейную задачу оптимального управления, учитывающую все основные виды деятельности производственного предприятия – инвестиционную, операционную и финансовую, что позволяет решить прямую задачу оптимального инвестиционного планирования [3] в ее полной постановке: по заданному распределению стоимостей ОПФ и стоимостей производимой на них продукции найти оптимальное распределение инвестиций, объемы про-

изводства продукции и объемы необходимого для обеспечения платежеспособности экономического субъекта финансового ресурса.

Список литературы

1. Горбунов М.А. Оптимизационный пакет прикладных программ «Карма» и его применение в задачах бизнес-планирования / М.А. Горбунов, А.В. Медведев, П.Н. Победаш, А.В. Смольянинов // *Фундаментальные исследования*. 2015. №4. С. 42-47.

2. Медведев А.В. Моделирование стратегии социально-экономического развития региона на основе мезоэкономического подхода и оптимизационной математической модели // *Вестник Красноярского государственного университета. Серия «Физико-математические науки»*. 2006. №1. С.208-214.

3. Медведев А.В. Одна классификация прямых и обратных задач инвестиционного планирования / А.В. Медведев

// *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. 2014. №10-2. С. 131а.

4. Медведев А.В., Победаш П.Н. Модель и оптимальный алгоритм согласования контракта между производителем, инвестором и поставщиком оборудования // *Вестник Красноярского государственного университета*. 2006. №9. С.188-192.

5. Медведев А.В. Математическая модель оценки инвестиционной привлекательности региона / А.В. Медведев // *Современные наукоемкие технологии*. 2013. №8-2. С.357-361.

6. Моделирование производственно-инвестиционной деятельности фирмы / Под ред. Г.В. Виноградова. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. 319 с.

7. Никитенко С.М. Методологические и методические аспекты преобразования технологии в инновационный продукт / С.М. Никитенко, А.В. Медведев, А.В. Гребенников // *Инновации*. 2013. №6(176). С.115-119.

УДК 681.32

ПРИМЕНЕНИЕ КЛЕТОЧНЫХ АВТОМАТОВ ДЛЯ ПРИБЛИЖЁННОГО ВЫЧИСЛЕНИЯ ФУНКЦИЙ

Титов В.Г.

*Институт машиноведения УрО РАН, Екатеринбург, e-mail: tit@imach.uran.ru*Рассматривается создание клеточных автоматов для приближенного вычисления функций $\ln x$, $\sin x$, $\operatorname{tg} x$, $\sin(\ln x)$. Дается сравнение клеточных автоматов по точности вычисления.**Ключевые слова:** дифференциальное уравнение, клеточный автомат, разностное уравнение, функция

THE USE OF CELLULAR AUTOMATA FOR THE APPROXIMATE CALCULATION OF FUNCTIONS

Titov V.G.

*Institute of Engineering Science, Ural Branch of RAS, Ekaterinburg, e-mail: tit@imach.uran.ru*Creation of cellular automata for approximate calculation of functions $\ln x$, $\sin x$, $\operatorname{tg} x$, $\sin(\ln x)$ is considered. Comparison of cellular automata in accuracy of calculations is done.**Keywords:** differential equation, cellular automaton, difference equation, function

Введение

Для вычисления функций используют степенные, рациональные и другие разложения, а также дифференциальные уравнения [1, 2].

Многие методы решения дифференциальных уравнений переводятся на язык клеточных автоматов, где допускают дальнейшее развитие, приобретают наглядную форму, удобную для вычислений и программирования.

В статье показано создание клеточных автоматов для приближенного вычисления некоторых функций. На основе этих клеточных автоматов можно создать программы для приближенного вычисления соответствующих функций. Делается сравнение клеточных автоматов по точности вычисления.

Клеточные автоматы изучаются и используются в математике, теории вычислимости, физике, теоретической биологии, микромеханике. Применение клеточных автоматов для приближенного вычисления функций в литературе не обнаружено.

Клеточные автоматы для приближенного вычисления $y(x)=\ln x$

Составим из первой и второй производных функции $y(x)=\ln x$ обыкновенное дифференциальное уравнение (1).

$$y'''(x)=2/x^3; \quad y''=2y^{\beta} \quad (1)$$

Чтобы найти решение уравнения (1), удовлетворяющее условию $y(x_0)=\ln x_0$, делим интервал $(x_0, x_m]$ на m промежутков длины $\Delta x=(x_m-x_0)/m$ и, заменяя $y'(x)\approx\Delta y/\Delta x$, $y''(x)\approx\Delta^2 y/\Delta x^2$, получаем разностное уравнение (2)

$$(y_{k+2}-2y_{k+1}+y_k)/\Delta x^2=-((y_{k+1}-y_k)/\Delta x)^2$$

$$(k=0, 1, \dots, m-2; \Delta x=(x_m-x_0)/m) \quad (2)$$

с дополнительными условиями $y_0=\ln x_0$, $y_1=\ln(x_0+\Delta x)$. Равенство (2) эквивалентно (3), которое формально совпадает с определением клеточного автомата.

$$y_{k+2}=2y_{k+1}-y_k-(y_{k+1}-y_k)^2 \quad (3)$$

Для решения уравнения (1) можно получить другое разностное уравнение (4), если Δy заменить на y_k-y_{k-1}

$$(y_{k+2}-2y_{k+1}+y_k)/\Delta x^2=-((y_k-y_{k-1})/\Delta x)^2$$

$$(k=1, 2, \dots, m-2; \Delta x=(x_m-x_0)/m) \quad (4)$$

с дополнительными условиями $y_0=\ln x_0$, $y_1=\ln(x_0+\Delta x)$, $y_2=\ln(x_0+2\Delta x)$. Равенство (4) эквивалентно (5), которое формально совпадает с определением клеточного автомата.

$$y_{k+2}=2y_{k+1}-y_k-(y_k-y_{k-1})^2 \quad (5)$$

Составим из первой и третьей производных функции $y(x)=\ln x$ обыкновенное дифференциальное уравнение (6).

$$Y'''(x)=2/x^3; \quad y'''=2y^{\beta} \quad (6)$$

Чтобы найти решение уравнения (6), удовлетворяющее условию $y(x_0)=\ln x_0$, делим интервал $(x_0, x_m]$ на m промежутков длины $\Delta x=(x_m-x_0)/m$ и, заменяя $y'(x)\approx\Delta y/\Delta x$, $y'''(x)\approx\Delta^3 y/\Delta x^3$, получаем разностное уравнение (7)

$$(y_{k+3}-3y_{k+2}+3y_{k+1}-y_k)/\Delta x^3=2((y_{k+1}-y_k)/\Delta x)^3$$

$$(k=0, 1, \dots, m-3; \Delta x=(x_m-x_0)/m) \quad (7)$$

с дополнительными условиями $y_0=\ln x_0$, $y_1=\ln(x_0+\Delta x)$, $y_2=\ln(x_0+2\Delta x)$. Равенство (7) эквивалентно (8), которое формально совпадает с определением клеточного автомата.

$$y_{k+3}=3y_{k+2}-3y_{k+1}+y_k+2(y_{k+1}-y_k)^3 \quad (8)$$

В табл. 1 приведены отличия между $y(x)=lnx$ и клеточными автоматами (3), (5), (8) при разных значениях m , $x_0=1$, $x_m=2$.

Таблица 1

Отличия между $y(x)=lnx$ и клеточными автоматами (3), (5), (8) при разных значениях m , $x_0=1$, $x_m=2$

m	клеточный автомат (3)	клеточный автомат (5)	клеточный автомат (8)
10	$1.4028 \cdot 10^{-2}$	$3.7446 \cdot 10^{-2}$	$3.3367 \cdot 10^{-2}$
10^2	$1.5205 \cdot 10^{-3}$	$4.5129 \cdot 10^{-3}$	$5.6231 \cdot 10^{-3}$
10^3	$1.5329 \cdot 10^{-4}$	$4.5937 \cdot 10^{-4}$	$5.9244 \cdot 10^{-4}$
10^4	$1.5341 \cdot 10^{-5}$	$4.6019 \cdot 10^{-5}$	$5.953 \cdot 10^{-5}$
10^5	$1.5342 \cdot 10^{-6}$	$4.6025 \cdot 10^{-6}$	$3.8345 \cdot 10^{-5}$

Наименьшие отличия у клеточного автомата (3). Сдвиг по Δy дал клеточный автомат (4), у которого отличия увеличились. Использование третьей производной функции дало клеточный автомат (8), у которого наибольшие отличия. Увеличение m уменьшает отличие.

Клеточные автоматы для приближенного вычисления $y(x)=sinx$. Составим из функции $y(x)=sinx$ и ее производной обыкновенное дифференциальное уравнение (9).

$$y'(x)=cosx=(1-sin^2x)^{1/2}; y'=(1-y^2)^{1/2} \quad (9)$$

Чтобы найти решение уравнения (4), удовлетворяющее условию $y(x_0)=sinx_0$, делим интервал $(x_0, x_m]$ на m промежутков длины $\Delta x=(x_m-x_0)/m$ и, заменяя $y'(x) \approx \Delta y/\Delta x$, получаем разностное уравнение (10)

$$(y_{k+1}-y_k)/\Delta x=(1-y_k^2)^{1/2} \quad (k=0, 1, \dots, m-1; \Delta x=(x_m-x_0)/m) \quad (10)$$

с дополнительным условием $y_0=sinx_0$. Равенство (10) эквивалентно (11), которое формально совпадает с определением клеточного автомата.

$$y_{k+1}=y_k+\Delta x(1-y_k^2)^{1/2} \quad (11)$$

Для решения уравнения (9) можно получить другое разностное уравнение (12), если y заменить на y_{k-1}

$$(y_{k+1}-y_k)/\Delta x=(1-y_{k-1}^2)^{1/2}$$

Отличия между $y(x)=sinx$ и клеточными автоматами (11), (13), (16) при разных значениях m , $x_0=0$, $x_m=1$

m	клеточный автомат (11)	клеточный автомат (13)	клеточный автомат (16)
10	$1.7085 \cdot 10^{-2}$	$5.1126 \cdot 10^{-2}$	$3.9567 \cdot 10^{-2}$
10^2	$1.6676 \cdot 10^{-3}$	$5 \cdot 10^{-3}$	$4.1855 \cdot 10^{-3}$
10^3	$1.6636 \cdot 10^{-4}$	$4.9916 \cdot 10^{-4}$	$4.2052 \cdot 10^{-4}$
10^4	$1.6632 \cdot 10^{-5}$	$4.9896 \cdot 10^{-5}$	$4.2071 \cdot 10^{-5}$
10^5	$1.6632 \cdot 10^{-6}$	$4.9894 \cdot 10^{-6}$	$4.2074 \cdot 10^{-6}$

Наименьшие отличия у клеточного автомата (11). Сдвиг по Δy дал клеточный автомат (13), у которого отличия увеличились. Использование второй производной функции дало клеточ-

$$(k=1, 2, \dots, m-1; \Delta x=(x_m-x_0)/m) \quad (12)$$

с дополнительными условиями $y_0=sinx_0$, $y_1=sin(x_0+\Delta x)$. Равенство (12) эквивалентно (13), которое формально совпадает с определением клеточного автомата.

$$y_{k+1}=y_k+\Delta x(1-y_{k-1}^2)^{1/2} \quad (13)$$

Составим из функции $y(x)=sinx$ и ее второй производной обыкновенное дифференциальное уравнение (14).

$$y''(x)=-sinx; y''=-y \quad (14)$$

Чтобы найти решение уравнения (14), удовлетворяющее условию $y(x_0)=sinx_0$, делим интервал $(x_0, x_m]$ на m промежутков длины $\Delta x=(x_m-x_0)/m$ и, заменяя $y''(x) \approx \Delta^2 y/\Delta x^2$, получаем разностное уравнение (15)

$$(y_{k+2}-2y_{k+1}+y_k)/\Delta x^2=-y_k \quad (k=0, 1, \dots, m-2; \Delta x=(x_m-x_0)/m) \quad (15)$$

с дополнительными условиями $y_0=sinx_0$, $y_1=sin(x_0+\Delta x)$, $y_2=sin(x_0+2\Delta x)$. Равенство (15) эквивалентно (16), которое формально совпадает с определением клеточного автомата.

$$y_{k+2}=2y_{k+1}-y_k(1+\Delta x^2) \quad (16)$$

В таблице 2 приведены отличия между $y(x)=sinx$ и клеточными автоматами (11), (13), (16) при разных значениях m , $x_0=0$, $x_m=1$.

Таблица 2

ный автомат (16), у которого наибольшие отличия. Увеличение m уменьшает отличие.

Клеточные автоматы для приближенного вычисления $y(x)=tgx$. Составим из

функции $y(x)=tgx$ и ее производной обыкновенное дифференциальное уравнение (17).

$$y'(x)=1/\cos^2x=tgx^2+1; y'=y^2+1 \quad (17)$$

Чтобы найти решение уравнения (17), удовлетворяющее условию $y(x_0)=tgx_0$, делим интервал $(x_0, x_m]$ на m промежутков длины $\Delta x=(x_m-x_0)/m$ и, заменяя $y'(x)\approx\Delta y/\Delta x$, получаем разностное уравнение (18)

$$(y_{k+1}-y_k)/\Delta x=y_k^2+1 \\ (k=0, 1, \dots, m-1; \Delta x=(x_m-x_0)/m) \quad (18)$$

с дополнительным условием $y_0=tgx_0$. Равенство (18) эквивалентно (19), которое формально совпадает с определением клеточного автомата.

$$y_{k+1}=y_k+\Delta x(y_k^2+1) \quad (19)$$

Для решения уравнения (17) можно получить другое разностное уравнение (20), если y заменить на y_{k-1}

$$(y_{k+1}-y_k)/\Delta x=y_{k-1}^2+1 \\ (k=1, 2, \dots, m-1; \Delta x=(x_m-x_0)/m) \quad (20)$$

с дополнительными условиями $y_0=tgx_0$, $y_1=tg(x_0+\Delta x)$. Равенство (20) эквивалентно (21), которое формально совпадает с определением клеточного автомата.

$$y_{k+1}=y_k+\Delta x(y_{k-1}^2+1) \quad (21)$$

Составим из функции $y(x)=tgx$ и ее второй производной обыкновенное дифференциальное уравнение (22).

$$y''(x)=2tgx\sec^2x=2(tg^3x+tgx); y''=2(y^3+y) \quad (22)$$

Чтобы найти решение уравнения (22), удовлетворяющее условию $y(x_0)=tgx_0$, делим интервал $(x_0, x_m]$ на m промежутков длины $\Delta x=(x_m-x_0)/m$ и, заменяя $y''(x)\approx\Delta^2 y/\Delta x^2$, получаем разностное уравнение (23)

$$(y_{k+2}-2y_{k+1}+y_k)/\Delta x^2=2(y_k^3+y_k) \\ (k=0, 1, \dots, m-2; \Delta x=(x_m-x_0)/m) \quad (23)$$

с дополнительными условиями $y_0=tgx_0$, $y_1=tg(x_0+\Delta x)$. Равенство (23) эквивалентно (24), которое формально совпадает с определением клеточного автомата.

$$y_{k+2}=2y_{k+1}-y_k+2\Delta x^2(y_k^3+y_k) \quad (24)$$

В табл. 3 приведены отличия между $y(x)=tgx$ и клеточными автоматами (19),

(21), (24) при разных значениях m , $x_0=0$, $x_m=1$.

Наименьшие отличия у клеточного автомата (19). Использование второй производной функции дало клеточный автомат (24), у которого отличия увеличились. Сдвиг по Δu дал клеточный автомат (21), у которого наибольшие отличия. Увеличение m уменьшает отличие.

Клеточные автоматы для приближенного вычисления $y(x)=\sin(\ln x)$. Составим из первой и второй производных функции $y(x)=\sin(\ln x)$ обыкновенное дифференциальное уравнение (25).

$$y'(x)=\cos(\ln x)/x; y''(x)=-(\sin(\ln x)+\cos(\ln x))/x^2; \\ y'''=-y'^2(y/(1-y^2)+1/(1-y^2)^{0.5}) \quad (25)$$

Чтобы найти решение уравнения (25), удовлетворяющее условию $y(x_0)=\sin(\ln x_0)$, делим интервал $(x_0, x_m]$ на m промежутков длины $\Delta x=(x_m-x_0)/m$ и, заменяя $y'(x)\approx\Delta y/\Delta x$, $y''(x)\approx\Delta^2 y/\Delta x^2$, получаем разностное уравнение (26)

$$(y_{k+2}-2y_{k+1}+y_k)/\Delta x^2=-((y_{k+1}-y_k)/\Delta x)^2 \\ (y_k/(1-y_k^2)+1/(1-y_k^2)^{0.5}) \\ (k=0, 1, \dots, m-2; \Delta x=(x_m-x_0)/m) \quad (26)$$

с дополнительными условиями $y_0=\sin(\ln x_0)$, $y_1=\sin(\ln(x_0+\Delta x))$. Равенство (26) эквивалентно (27), которое формально совпадает с определением клеточного автомата.

$$y_{k+2}=2y_{k+1}-y_k-(y_{k+1}-y_k)^2(y_k/(1-y_k^2) \\ +1/(1-y_k^2)^{0.5}) \quad (27)$$

Для решения уравнения (25) можно получить другое разностное уравнение (28), если Δu заменить на y_k-y_{k-1}

$$(y_{k+2}-2y_{k+1}+y_k)/\Delta x^2=-((y_k-y_{k-1})/\Delta x)^2 \\ (y_k/(1-y_k^2)+1/(1-y_k^2)^{0.5}) \\ (k=1, 2, \dots, m-2; \Delta x=(x_m-x_0)/m) \quad (28)$$

с дополнительными условиями $y_0=\sin(\ln x_0)$, $y_1=\sin(\ln(x_0+\Delta x))$, $y_2=\sin(\ln(x_0+2\Delta x))$. Равенство (28) эквивалентно (29), которое формально совпадает с определением клеточного автомата.

$$y_{k+2}=2y_{k+1}-y_k-(y_k-y_{k-1})^2(y_k/(1-y_k^2) \\ +1/(1-y_k^2)^{0.5}) \quad (29)$$

Таблица 3

Отличия между $y(x)=tgx$ и клеточными автоматами (19), (21), (24) при разных значениях m , $x_0=0$, $x_m=1$

m	клеточный автомат (19)	клеточный автомат (21)	клеточный автомат (24)
10	$1.6 \cdot 10^{-1}$	$3.2244 \cdot 10^{-1}$	$2.2753 \cdot 10^{-1}$
10^2	$2.043 \cdot 10^{-2}$	$5.7268 \cdot 10^{-2}$	$3.1317 \cdot 10^{-2}$
10^3	$2.102 \cdot 10^{-3}$	$6.2598 \cdot 10^{-3}$	$3.2572 \cdot 10^{-3}$
10^4	$2.1082 \cdot 10^{-4}$	$6.3198 \cdot 10^{-4}$	$3.2704 \cdot 10^{-4}$
10^5	$2.1088 \cdot 10^{-5}$	$6.3258 \cdot 10^{-5}$	$3.2717 \cdot 10^{-5}$

Составим из первой и третьей производных функции $y(x)=\sin(\ln x)$ обыкновенное дифференциальное уравнение (30).

$$y'''(x) = (3\sin(\ln x) + \cos(\ln x))/x^3 ;$$

$$y''' = 3yy'^3/(1-y^2)^{1.5} + y'^3/(1-y^2) \quad (30)$$

Чтобы найти решение уравнения (70), удовлетворяющее условию $y(x_0)=\sin(\ln x_0)$, делим интервал $(x_0, x_m]$ на m промежутков длины $\Delta x=(x_m - x_0)/m$ и, заменяя $y'(x) \approx \Delta y/\Delta x$, $y'''(x) \approx \Delta^3 y/\Delta x^3$, получаем разностное уравнение (31)

$$(y_{k+3} - 3y_{k+2} + 3y_{k+1} - y_k)/\Delta x^3 =$$

$$((y_{k+1} - y_k)/\Delta x)^3 (3y_k/(1-y_k^2)^{1.5} + 1/(1-y_k^2))$$

$(k=0, 1, \dots, m-3; \Delta x=(x_m - x_0)/m)$ (31) с дополнительными условиями $y_0=\sin(\ln x_0)$, $y_1=\sin(\ln(x_0 + \Delta x))$, $y_2=\sin(\ln(x_0 + 2\Delta x))$. Равенство (31) эквивалентно (32), которое формально совпадает с определением клеточного автомата.

$$y_{k+3} = 3y_{k+2} - 3y_{k+1} + y_k + (y_{k+1} - y_k)^3$$

$$(3y_k/(1-y_k^2)^{1.5} + 1/(1-y_k^2)) \quad (32)$$

В табл. 4 приведены отличия между $y(x)=\sin(\ln x)$ и клеточными автоматами (27), (29), (32) при разных значениях m , $x_0=1$, $x_m=2$.

Таблица 4

Отличия между $y(x)=\sin(\ln x)$ и клеточными автоматами (27), (29), (32) при разных значениях m , $x_0=1$, $x_m=2$

m	клеточный автомат (27)	клеточный автомат (29)	клеточный автомат (32)
10	$1.6 \cdot 10^{-3}$	$3.6 \cdot 10^{-2}$	$1.5 \cdot 10^{-3}$
10^2	$1.7 \cdot 10^{-4}$	$3.7 \cdot 10^{-3}$	$4 \cdot 10^{-4}$
10^3	$1.7 \cdot 10^{-5}$	$3.8 \cdot 10^{-4}$	$4.3 \cdot 10^{-5}$
10^4	$1.7 \cdot 10^{-6}$	$3.8 \cdot 10^{-5}$	$4.4 \cdot 10^{-6}$
10^5	$1.7 \cdot 10^{-7}$	$3.8 \cdot 10^{-6}$	$1.3 \cdot 10^{-4}$

Наименьшие отличия у клеточного автомата (27). Сдвиг по Δy дал клеточный автомат (29), у которого отличия увеличились. Использование третьей производной функции дало клеточный автомат (32), у которого отличия больше чем у клеточного автомата (27), за исключением $m=10$. Увеличение m уменьшает отличие, за исключением клеточного автомата (32) при $m=10^5$.

Заключение

Для приближенного вычисления функции могут быть созданы различные клеточные автоматы. Источниками клеточных автоматов могут быть дифференциальные и разностные уравнения. Если на основе кле-

точного автомата требуется создать программу для приближенного вычисления функции, то рекомендуется использовать дифференциальное уравнение с минимальным порядком. Для повышения точности вычисления рекомендуется уменьшать шаг вычисления.

Список литературы

1. Мак-Кракен Д., Дорн У. Численные методы и программирование на ФОРТРАНе. М: Мир, 1977. 584 с.
2. Люстерник Л.А., Червоненкис О.А., Янпольский А.Р. Математический анализ. Вычисление элементарных функций. М: Физматгиз, 1961. 238 с.
3. Корн Г., Корн Т. Справочник по математике для научных работников и инженеров. М: Наука, 1968. 720 с.

УДК 616-089.843:617.3

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПОЗИЦИОННОГО КОСТНО-ПЛАСТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА «ДЕПРОТЕКС» В ОРТОПЕДИИ (ОПИСАНИЕ КЛИНИЧЕСКОГО СЛУЧАЯ)

¹Александров Т.И., ¹Подорожная В.Т., ¹Чорний С.И., ²Серпенинова Н.Н.

¹ФГБУ «ННИИТО им. Я.Л.Цивьяна» Минздрава России, г. Новосибирск,
e-mail: VPodorognaya@niito.ru

²АНО РЦВМТ г. Новосибирск, e-mail: nserpeninova@hmt.ru

Описан клинический случай использования костно-пластического материала «Депротекс» при лечении остеобластокластомы основной средней фаланги III пальца левой кисти. Композиционный костно-пластический материал «Депротекс» приготовлен из аллогенных костных фрагментов после депротенизации, коллагенсодержащего раствора и антибактериальных препаратов по авторской методике и разрешен к применению в стоматологии. У пациентки через 6 месяцев после операции рентгенологически определяется восстановление анатомической структуры и функции фаланги кисти. Использование композиционного костно-пластического материала «Депротекс» у пациентов с ортопедической патологией приводит к восстановлению анатомической структуры и функции кости и материал может быть рекомендован к использованию и при лечении подобной патологии у пациентов.

Ключевые слова: кость; костно-пластический материал; травматология и ортопедия

THE USE OF COMPOSITE OSTEOPLASTIC MATERIAL DEPROTEX IN ORTHOPAEDICS: CLINICAL CASE REPORT

Aleksandrov T.I., Podorozhnaya V.T., Chorniy S.I., Serpeninova N.

Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopaedics,
Novosibirsk, e-mail: VPodorognaya@niito.ru

A clinical case of using a bone-plastic material "Deproteks" in the treatment of giant cell tumor of the main middle phalanx of the 3rd finger of the left hand is described. The composite bone plastic material "Deproteks" is made of allogeneic deproteinized bone fragments, a collagen solution, and antibacterial drugs in accordance with the proprietary methodology and approved for use in dentistry. According to X-ray, restoration of the anatomical structure and function of the hand phalanx is observed in a female patient 6 months after surgery. The use of the composite bone plastic material "Deproteks" in patients with orthopedic pathology leads to restoration of the anatomic structure and function of the bone, and the material can be recommended for use in treatment of similar pathology in patients.

Keywords: bone; osteo-plastic material; traumatology and orthopedics

Введение

Композиционные остеопластические материалы на основе тканей биологического происхождения достаточно широко используются в реконструктивной хирургии для восстановления структурной целостности тканей опорно-двигательного аппарата [7, 9, 11, 12, 14]. Потребность в биотканях для реконструкции скелета, при костных опухолях, артропластике в хирургической травматологии увеличилась за последнее десятилетие. И это связано с недавними успехами в понимании биологических процессов при трансплантации кости [7, 20]. Изыскание возможности управления репаративными процессами, изучение закономерностей новообразования костной ткани при пластике дефектов костно-пластическими материалами, сокращение сроков перестройки за счет адекватного выбора материалов или создания и использования материалов с заданными набором свойств являются актуальными вопросами как анатомии, так и травматологии и ортопедии [7, 9].

Характер регенераторных процессов в значительной мере определяется свойствами материалов, используемых для заполнения дефектов кости. Современный уровень медицины трудно представить без биологических имплантатов, с помощью которых выполняются реконструктивные хирургические вмешательства в травматологии и ортопедии [4, 7-9, 13, 15, 16, 19, 20], челюстно-лицевой хирургии [2, 11, 12, 14], костной онкологии [1, 3, 10, 15]. Необходимость проведения операций по восстановлению строения и функции кости в различных областях медицины приоритетным определяет поиск и создание материалов на основе кости аллогенного происхождения [2, 6-9, 17, 18].

Целью публикации является описание клинического случая использования у пациентки с ортопедической патологией композиционного костно-пластического материала (ККПМ) «Депротекс» для остеопластики.

Задачи исследования

Обобщить литературный обзор о структурно-функциональных характеристи-

ках композиционного костно-пластического материала «Депротекс».

Использовать ККПМ «Депротекс» при лечении пациентки и проанализировать результат.

Материал исследования: данные научной литературы, анамнестические, клинические, рентгенологические, морфологические данные, результаты анкетирования.

Композиционный костно-пластический материал «Депротекс» приготовлен из аллогенных костных фрагментов после депротеинизации, коллагенсодержащего раствора и антибактериальных препаратов по авторской методике [6, 7, 9].

Морфология поверхности композиционного ККПМ «Депротекс» на основе депротеинизированной кости (ДПК), т.е. ДПК опилок, коллагеновой добавки и антибактериальных препаратов приведена на рис. 1. ККПМ «Депротекс» визуально воспринимается как единое целое. Местами поверхность выглядит как бы «оплавленной» со

сглаженными контурами; местами встречаются участки с шероховатой поверхностью, что характерно для опилок кости. Сглаженные участки характерны для коллагенсодержащего раствора, являющегося связующим компонентом в ККПМ. Участки с шероховатой поверхностью характерны для ДПК – опилок. В местах соединения нескольких плотно прилегающих друг к другу фрагментов ДПК - опилок образуются гребнеобразные выступы. В участках, где фрагменты недостаточно плотно подходят друг к другу, формируются углубления различной степени выраженности. Оценка соотношения кальция к фосфору (Са/Р) показала, что депротеинизация приводит к повышению соотношения Са/Р до 2,8, что обусловлено коагуляцией и экстрагированием белков при ферментативной обработке и, как следствие, к частичной потере микроэлементов, что и приводит к изменению соотношения Са/Р после депротеинизации [6].

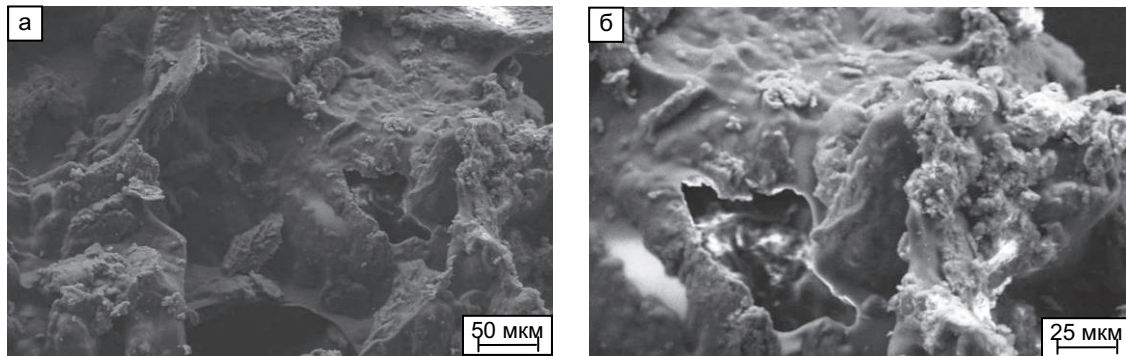


Рис. 1. РЭМ – изображения поверхности ККПМ «Депротекс» на основе ДПК-опилок

Материал «Депротекс» являются композиционным резорбируемым костно-пластическим материалом, т.к. содержит более 2 компонентов и подвергается остеокластической резорбции [6, 7]. Вокруг эктопически имплантированного костно-пластического материала «Депротекс» отсутствует соединительно-тканная капсула, что свидетельствует о биосовместимости и биоактивности материала. Композиционный костно-пластический материал «Депротекс» не обладает остеоиндуктивными свойствами, что подтверждено тестами по эктопической имплантации [6]. Из публикаций по изучению репаративной регенерации губчатой кости при использовании костно-пластического материала «Депротекс» в эксперименте [5-7] известно, что использование ККПМ «Депротекс» для остеопластики губчатой кости приводит к остеогенезу с формированием костного регенерата в срок наблюдения 30 суток. В 90 суток наблюдали полное замещение дефекта

органотипической костной тканью и ремоделирование в срок наблюдения 180 суток.

Материал прошёл обязательную в России токсикологическую экспертизу в ИЛ ФГУ «ВНИИМТ», г. Москва; приемочно-технические испытания в ИЛ медицинской техники ЗАО «Сибирский научно-исследовательский и испытательный центр медицинской техники»; процедуру экспериментальных и клинических испытаний. Клинические испытания были проведены на трех клинических базах:

- в Центральной стоматологической поликлинике федерального управления медико-биологических и экстремальных проблем при МЗ РФ (г. Москва);
- в Новосибирской государственной медицинской академии (г. Новосибирск);
- в Кемеровской государственной медицинской академии (г. Кемерово). Получено регистрационное удостоверение Росздравнадзора на изделие медицинского назначения № ФСР 2009/05555 «Депротекс», Приказом

Росздравнадзора от 20 августа 2009 г. №6679 – Пр/09 и в соответствии с регистрационным досье №РД-2153/38514 от 28.10.2013 г. разрешено к производству, продаже и применению на территории Российской Федерации [7].

Использование данного материала при лечении стоматологической патологии у пациентов подтвердило эффективность материала при клиническом использовании [12].

Пример клинического использования

В нашу клинику обратился пациент К., 32 года с диагнозом остеобластокластома (ОБК) основной фаланги III пальца кисти (рис.2). Основными жалобами являлись утолщение основной фаланги III пальца, болезненность только при максимальном сжатии кисти в кулак. Перечисленные ощущения пациент отмечал около 5 лет.

Пациент поступил на оперативное лечение. Во время операции пациенту выполнен

линейный разрез по тыльно-локтевой стороне проксимальной части основной фаланги III пальца кисти. Выполнено разведение мягких тканей в стороны без повреждения капсуло-связочного аппарата сустава. При визуализации костной ткани отмечается неровность кортикальной пластинки, выраженный локальный остеопороз. При помощи скальпеля выполнено рассечение фрагмента кортикальной пластинки. Костной ложечки выполнено удаление желеобразного содержимого фаланги до ощущения кортикальной пластинки. Содержимое отправлено на гистологическое исследование. Плотность проксимальной фаланги заполнена ККПМ «Депротекс». Послойное ушивание раны, асептическая повязка. Учитывая сохранность капсульно-связочного аппарата пястно-фалангового сустава, пациенту с первого дня после операции рекомендованы активные движения в суставах кисти.



Рис. 2. Рентгенограммы пациента К, 32 г.

Диагноз: ОБК основной фаланги III пальца кисти: а-до операции, б – через 6 месяцев после операции

В ходе операции был забран операционно-биопсийный материал для гистологического исследования. В микропрепаратах визуализировалась ткань, приближающаяся к типу зрелого гиалинового хряща (рис.3). Однако, от-

личалась беспорядочным расположением клеток, неравномерностью их величины, формы, неправильным соотношением клеток и основного вещества (т.е. клетки располагаются местами одиночно, а местами группами; участки богатые клетками чередовались с участками, иногда почти бесклеточными, межклеточное вещество имеет характер гиалинового хряща).

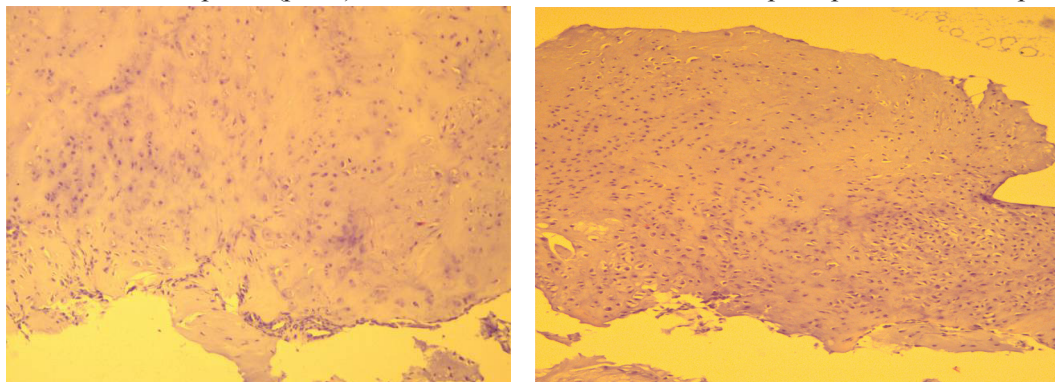


Рис. 3. Микропрепараты пациента К, 32 г.

Диагноз: Энхондрома основной фаланги III пальца кисти. Окр.по Ван Гизон. Ув. х 100

Послеоперационный период без особенностей. При контрольном рентгенологическом исследовании определяется перестройка ККПМ «Депротекс», отсутствие полости в основной фаланге III пальца кисти. Движения в суставах кисти не ограничены, безболезненны.

Таким образом, использование композиционного костно-пластического материала «Депротекс» у пациентов при ортопедической патологии приводит к восстановлению анатомической структуры и функции кости и материал может быть рекомендован к использованию и при лечении подобной патологии у пациентов.

Список литературы

1. Аглуллин И.Р., Сафин И.Р. Остеопластика в лечении пациентов с опухолеподобными заболеваниями костей // Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи. – 2012. № 1. С. 14-17.
2. Демичев Н.П., Дианов С.В. Профилактика рецидивирования доброкачественных опухолей костей методом криодеструкции // Вопросы онкологии. 2008. № 5. С. 592–595.
3. Дианов С.В. с соавт. Аллопластика вертлужной впадины при первичном и ревизионном эндопротезировании тазобедренного сустава // С.В. Дианов, А.Н. Тарасов // Травматология и ортопедия России. 2009. № 3. С. 130-132.
4. Кирилова И.А. Репаративная регенерация губчатой кости при использовании костно-пластического материала «Депротекс» // Политравма. 2011. № 1. С. 22-30.
5. Кирилова И.А., Подорожная В.Т., Шаркеев Ю.П., Легостаева Е.В., Косарев В.Ф. Аллогенный композиционный костно-пластический материал «Депротекс»: структура и свойства // «Известия Вузов. Физика». 2013. №12/3. С. 75-79.
6. Кирилова, И.А. Анатомо-функциональные свойства кости как основа создания костно-пластических материалов для травматологии и ортопедии (анатомо-экспериментальное исследование): диссертация ... доктора медицинских наук: 14.03.01 // [Место защиты: ГОУВПО "Новосибирский государственный медицинский университет"]. Новосибирск, 2011. 258 с.: ил.
7. Королев С.Б., Абраменков А.Н. Новая медицинская технология подготовки костных трансплантатов для костной пластики // Мат-лы II Московского Междунар. конгр. травматологов и ортопедов, 2011.
8. Корочкин С.Б., Симонович А.Е., Кирилова И.А., Зайдман А.М., Сизиков М.Ю. Экспериментальный спондилит с использованием комбинированного костного депротексированного аллотрансплантата // Хирургия позвоночника. 2007. № 2. С. 71-76.
9. Краснояр Г.А., Цыбанов А.С., Ваулина А.В., Козлов О.О. Костная пластика у детей и подростков // Вестник Бурятского государственного университета. 2009. № 12. С. 90-92.
10. Панин А.М. Новое поколение биокomпозиционных остеопластических материалов (разработка, лабораторно-клиническое обоснование, клиническое внедрение): Автореф. дис. докт.мед.наук: 14.00.21 - Мос. Гос. мед.-стом. университет. М., 2004. 50с.
11. Папенко Т.М. Результаты лечения деструктивных форм хронического периодонтита при использовании костно-пластического материала: Автореф. дис. канд.мед.наук: 14.00.21 - Новосиб. Гос. Мед. Академия. Н., 2006. 20с.
12. Патент на изобретение RUS 2372892, 16.06.2008.
13. Волова Л.Т., Подковкин В.Г., Писарева Е.В., Власов М.Ю. Биоимплантат для восстановления структуры и объема костной ткани
14. Пахомов И.А. Опыт хирургического лечения активных кист пяточной кости на фоне сформированного скелета с применением материала «костная аллосоломка» И.А. Пахомов, М.А. Садовой, В.М. Прохоренко, И.А. Кирилова // Травматол. и ортопед. России. 2008. № 1. С. 20-26.
15. Сысолятин, С.П. Клинико-экспериментальное обоснование применения «Костмы» в хирургии пародонта / С.П. Сысолятин, И.А. Кирилова, Н.Ю. Почуева // Материалы IV Всероссийского конгресса «Хирургическая стоматология и челюстно-лицевая хирургия» и Всероссийского симпозиума «Новые технологии в стоматологии». Новосибирск, 2005. С. 146-150.
16. Шаповалов В.М. Результат остеосинтеза штифтом с блокированием в сочетании с костной пластикой при патологическом переломе большеберцовой кости / В.М. Шаповалов, В.В. Хоминец, С.В. Михайлов, Д.А. Шакун, Ф.И. Туракулов // Травматология и ортопедия России. 2010. № 3. С. 92-95.
17. Швец А.И., Ивченко В.К. Костные трансплантаты и их заменители в хирургии позвоночника // Ортопедия, травматология и протезирование. 2008. № 3. С. 66-69.
18. De Long W.G. Bone grafts and bone graft substitutes in orthopaedic trauma surgery / W.G. De Long, T.A. Einhorn, K. Koval, et al. // J. Bone Jt. Surg. Am. 2007. Vol. 89, № 3. P. 649-658.
19. Delloye C. Bone allografts: what they can offer and what they cannot / C. Delloye, O. Cornu, V. Druetz, O. Barbier // J. Bone Jt. Surgery. 2007.
20. Hofer S., Leopold S.S., Jacobs J. Clinical perspectives on the use of bone graft based on allografts. In: Laurencin CT, editor. Bone graft substitutes. West Conshohocken, PA: ASTM International. 2003. P. 68-95.
21. Lieberman J.R. Bone regeneration and repair: biology and clinical applications / J.R. Lieberman, G.E. Friedlaender. Medical. 2005. 398 p.

УДК 618.19-006:616-005.1-08-053]-07(045)

ВОЗРАСТНЫЕ АСПЕКТЫ ИЗМЕНЕНИЙ ТРОМБОЦИТАРНОГО ЗВЕНА СИСТЕМЫ ГЕМОСТАЗА У БОЛЬНЫХ РАКОМ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Алипов В.В., Никитина В.В., Рогожникова Е.А.

ГБОУ ВПО Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского Минздрава России, Саратов, Россия, e-mail: eginda@rambler.ru

В работе представлены результаты исследования тромбоцитарного звена системы гемостаза, позволяющие оценить возможность возникновения тромбгеморрагических осложнений у больных раком молочной железы в зависимости от возраста. Исследование проводилось у 353 женщин с диагнозом рак молочной железы. На дооперационном этапе установлена прямая зависимость между возрастом и активностью тромбоцитарного звена системы гемостаза, о чем свидетельствуют укорочение времени кровотечения в пробе Дьюка, усиление агрегационной активности тромбоцитов, индуцированной АДФ, увеличение среднего объема пластинок. Также проанализирована динамика показателей тромбоцитарного звена системы свертывания крови в возрастном аспекте после хирургического вмешательства. Наиболее постоянные и выраженные изменения в изучаемых показателях обнаружены в группах больных 45-59 лет.

Ключевые слова: система гемостаза, рак молочной железы, возраст

AGE ASPECTS OF THE PLATELET HEMOSTASIS CHANGES IN PATIENTS WITH THE MAMMARY GLAND CANCER

Alipov V.V., Nikitina V.V., Rogozhnikova E.A.

Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Saratov, Russia, e-mail: eginda@rambler.ru

Results of the platelet hemostasis research allow to estimate the possibility of the thrombohemorrhagic complications in patients with the mammary gland cancer depending on age. The study was conducted in 353 women with the mammary gland cancer. In the preoperative stage it is ascertained the direct relationship between age and the activity of the platelet hemostasis that is confirmed by the bleeding time reduction in Duke's test, the increase of the platelet aggregation activity induced by ADP, the increase of the platelets average volume. The dynamics of indicators of the platelet hemostasis in age aspect was also analysed after surgical intervention. The most persistent and severe changes of studied parameters were found in groups of patients 45-59 years.

Key words: hemostasis system, mammary gland cancer, age

Введение

Исследование тромбоцитарного гемостаза при подготовке больных к операции и в послеоперационном периоде у больных раком молочной железы имеет особое значение из-за повышенной склонности к тромбообразованию и его влиянию на процесс метастазирования [1, 3, 7]. Рак молочной железы наиболее часто встречается у пациенток среднего и пожилого возраста, поэтому общее состояние больных и возраст, как факторы риска имеют существенное значение при выборе плана лечения [4]. Известно, что у лиц старше 60 лет функционирование компонентов свертывающей системы крови, как правило, характеризуется развитием гиперкоагуляционного синдрома, что обусловлено в значительной степени сдвигами белкового состава плазмы крови, дефицитом антикоагулянтов, в первую очередь протеина С, снижением активности ферментных систем печени и структурными изменениями со стороны печеночных клеток и угнетением фибринолитической системы [2, 8]. Состояние тромбоцитарно-сосудистого гемостаза у женщин различного возраста заслуживает более пристального внимания в связи с

тем, что выявление ранних нарушений гемостазиологического баланса позволит снизить риск тромбгеморрагических осложнений и повысить эффект противопухолевой терапии в целом [5, 6, 9].

Цель исследования

Целью исследования является выявление изменений в функциональном состоянии тромбоцитарного гемостаза и обоснование риска тромбгеморрагических осложнений у больных раком молочной железы в зависимости от возраста.

Материал и методы исследования. Исследование системы гемостаза проводилось у 353 женщин, находившихся на лечении в онкологическом отделении Дорожной клинической больницы с диагнозом "рак молочной железы". Группу сравнения составили 114 женщин без онкологической патологии аналогичного возраста (табл. 1).

О состоянии тромбоцитарного звена системы гемостаза мы судили по подсчету количества тромбоцитов в крови, определению агрегационной активности тромбоцитов, результатам пробы Дьюка и определению среднего объема тромбоцитов.

Таблица 1

Распределение больных раком молочной железы и женщин группы сравнения в зависимости от возраста

Возрастные группы	Группа сравнения	Исследуемая группа
I (20-44 лет)	38	133
II (45-59 лет)	47	104
III (60 лет и >)	29	116
Всего	114	353

Результаты исследования

Нами проанализирована динамика показателей тромбоцитарного звена системы свертывания крови в возрастном аспекте до операции и после хирургического вмешательства. Установлено, что изменения всех изучаемых показателей тромбоцитарного звена системы гемостаза зависели от

возраста больных раком молочной железы (табл. 2).

До операции в группе больных от 20 до 44 лет показатели, отражающие активность тромбоцитарного звена системы гемостаза имели незначительные отклонения от группы сравнения. Отмечали лишь увеличение среднего объема кровяных пластинок и ускорение их АДФ-индуцированной агрегации.

Таблица 2

Динамика показателей тромбоцитарного звена системы гемостаза в послеоперационном периоде в зависимости от возраста больных (M+m)

Показатели	Возрастные группы	Сроки исследований			
		До операции	1-е сутки после операции	5-е сутки после операции	10-е сутки после операции
Количество тромбоцитов (x10 ⁹ /л)	I - 20-44 лет	222,6+4,95	219,3+6,92	228,1+4,46	221,7+4,78
	II - 45-59 лет	214,4+5,12	259,9+4,53*	178,8+6,13*	266,9+5,12*
	III-60 и >лет	192,7+6,43	186,5+5,59	170,9+4,41*	203,7+4,28
Средний объем тромбоцитов – MPV (мкм3)	I - 20-44 лет	8,3+0,15	8,6+0,11	8,7+2,13	8,5+3,12
	II - 45-59 лет	8,8+0,17	9,7+0,15*	10,0+0,14*	9,7+0,14*
	III-60 и > лет	9,0+0,12	9,3+0,16	9,3+0,13	9,1+2,12
Агрегация с АДФ (с)	I - 20-44 лет	32,0+0,21	26,7+0,21*	28,9+1,23*	30,6+0,24
	II - 45-59 лет	30,6+0,23	24,8+0,2*	25,8+0,22*	27,5+0,23
	III-60 и >лет	31,4+0,19	25,5+0,22*	27,1+2,21*	29,7+1,22
Агрегация тромбоцитов с ристомидином (с)	I - 20-44 лет	12,5+0,22	9,8+0,14*	10,0+2,15	11,7+0,16
	II - 45-59 лет	12,0+0,24	8,8+0,16*	9,1+0,17*	10,9+0,15
	III-60 и >лет	13,3+0,21	9,0+0,17*	9,5+0,16*	12,2+3,16
Время кровотечения по Дьюку (мин)	I - 20-44 лет	3,1 +0,12	2,0+0,12*	2,4+2,12*	3,2+1,13
	II - 45-59 лет	2,7+0,14	1,8+0,11*	2,2+0,12*	3,0+0,12
	III-60 и >лет	3,6 +0,12	2,8+0,13*	3,9+1,14	4,0+1,13

Примечание: * - p<0,05 – достоверность по отношению к данным до операции

У женщин в возрасте от 45 до 59 лет изменения по всем параметрам носили более выраженный характер. В этой возрастной группе достоверное уменьшение количества тромбоцитов происходило на фоне увеличения их среднего объема и повышения агрегационной активности в присутствии индукторов. Установлено, что увеличение MPV (до 11,2 мкм3) и повышение агрегационной активности тромбоцитов индуцированной ристомидином (до 9,4 сек) и АДФ (до 28,2 сек) сопровождалось укорочением времени кровотечения по Дьюку (p<0,05).

У больных в возрасте 60 лет и старше также выявляли снижение количества пластинок, увеличение среднего объема тромбоцитов и укорочением времени кровотечения в пробе Дьюка (p<0,05). Ускорение агрегации тромбоцитов в присутствии индуктора АДФ также имело достоверное отличие от данного показателя группы сравнения.

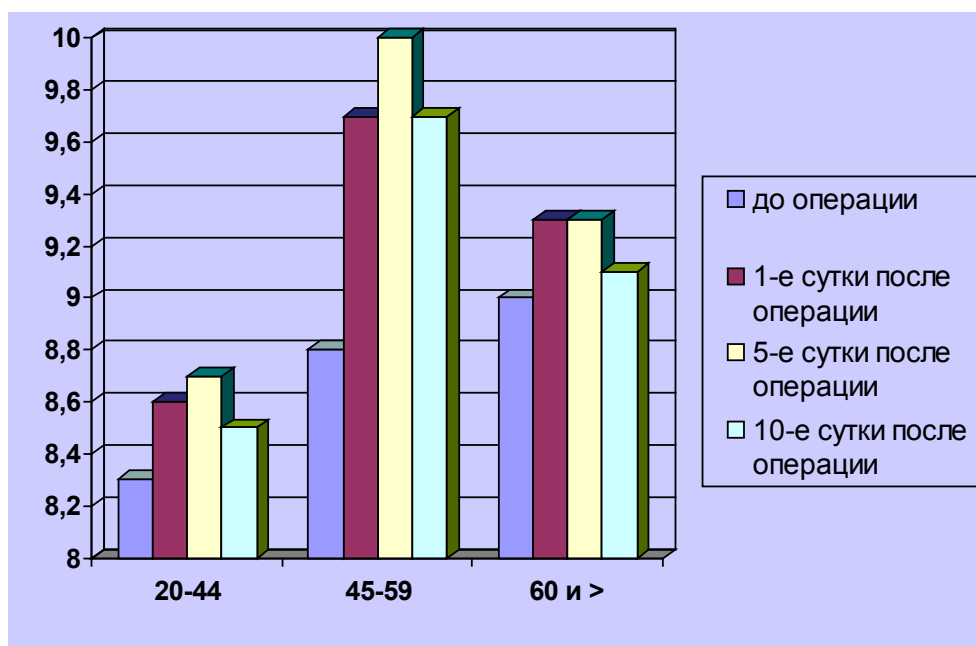
Таким образом, у больных раком молочной железы с увеличением возраста повышается активность тромбоцитарного звена системы гемостаза. Повышенная агрегационная активность тромбоцитов ускоряет процесс необратимой агрегации, что в свою

очередь, приводит к снижению количества тромбоцитов в периферической крови, что и обнаружено нами у больных во II и III возрастных группах. Наиболее постоянные и выраженные изменения в изучаемых показателях обнаружены нами в группах больных 45-59 лет и старше 60 лет.

После хирургического вмешательства результаты исследований выявили выраженные изменения в активности тромбоцитарного звена на протяжении всего послеоперационного периода, о чем свидетельствовали увеличение MPV и количества тромбоцитов, усиление агрегационной ак-

тивности пластинок и укорочение времени кровотечения по Дьюку.

Средний объем тромбоцитов изменялся во всех группах больных раком молочной железы (рисунок). В 1-е сутки после операции MPV увеличился практически у всех больных, но только во II возрастной группе увеличение было достоверно значимым по сравнению с дооперационным периодом. У женщин в возрасте от 45 до 59 лет на 5-е и на 10-е сутки послеоперационного периода пластинки сохраняли увеличенный объем ($p < 0,05$). В I и III возрастной группе значение среднего объема тромбоцитов восстанавливалось на 5-е сутки послеоперационного периода.



(мкм³)

Динамика среднего объема тромбоцитов в зависимости от возраста

В I возрастной группе изменения количества и среднего объема тромбоцитов в послеоперационный период не имели достоверно значимых отличий от значений дооперационного периода. Большую изменчивость эти показатели имели во II и III возрастных группах. В 1-е сутки после операции у больных в возрасте от 45 до 59 лет наблюдалось выраженное нарастание количества тромбоцитов, которое сменялось значительным снижением к 5-м суткам послеоперационного периода ($p < 0,05$).

На 10-е сутки после операции во II группе больных количество кровяных пластинок значительно возросло ($p < 0,05$).

В III возрастной группе женщин на 1-е и 5-е сутки после операции наблюдали снижение данного показателя, которое спустя 10 суток после хирургического вмешательства сменилось его восстановлением. Возможно, разнонаправленные изменения в содер-

жании тромбоцитов в периферической крови у больных в послеоперационный период обусловлены особенностями операционного вмешательства, состоянием регуляторных и защитно-приспособительных механизмов.

Агрегационная активность тромбоцитов у больных раком молочной железы в присутствии индукторов АДФ и ристомицина характеризовалась выраженными изменениями в послеоперационный период. Этот показатель значительно повышался в 1-е сутки после операции и сохранял тенденцию к ускорению на 5-е сутки послеоперационного периода. К 10-м суткам после хирургического вмешательства показатель функциональной активности пластинок не имел достоверно значимых отличий от параметров дооперационного периода. Самые выраженные изменения агрегационной способности тромбоцитов наблюдали в возрасте от 45 до 59 лет и 60 лет и старше

($p < 0,05$). В этих возрастных группах у больных раком молочной железы и на 10-е сутки после операции время агрегации тромбоцитов в присутствии АДФ оставалось укороченным.

В 1-е сутки после операции у больных раком молочной железы во всех возрастных группах время кровотечения по Дьюку значительно отличалось от результатов до операции. Но если в III возрастной группе изменение этого показателя было незначительное и непродолжительное, то у больных I и II групп проба Дьюка выявила более выраженное укорочение времени кровотечения. Изменение данного показателя в этих группах отмечено и на 5-е сутки послеоперационного периода ($p < 0,05$), а на 10-е сутки практически у всех прооперированных женщин время кровотечения восстанавливалось до исходных значений.

Заключение

Результаты проведенного исследования позволяют оценить возможность возникновения тромбгеморрагических осложнений у больных раком молочной железы в зависимости от возраста. Показатели морфофункционального состояния тромбоцитов (средний объем тромбоцитов, индуцированная агрегация) как до операции, так и в послеоперационный период менялись в направлении, указывающем на повышение активности тромбоцитов. Наиболее выраженные изменения этих показателей выявлены у женщин среднего возраста. Укорочение времени кровотечения в пробе Дьюка на разных этапах лечения в II возрастной группе также указывает на нарушения в работе сосудисто-тромбоцитарного звена системы гемостаза.

Таким образом, у больных раком молочной железы в возрасте от 45 до 59 лет по результатам исследования МРV, инду-

цированной агрегации тромбоцитов и времени кровотечения в пробе Дьюка на дооперационном этапе и в ближайшем послеоперационном периоде можно предположить риск возникновения тромбгеморрагических осложнений после хирургического вмешательства и ухудшение прогноза онкологического заболевания в более отдаленный период.

Список литературы

1. Балуда В.П. Рак и тромбозы / В.П. Балуда, М.В. Балуда, И.К. Тлепшуков, А.Ф. Цыб. Москва-Обнинск, 2001. 153 с.
2. Белова, И.М. Гериатрические аспекты клинической фармакологии / И.М. Белова, С.И. Богословская, О.Л. Белова // Геронтология и гериатрия: сб. научн. работ. Саратов: изд-во СГМУ, 2005. С. 28-35.
3. Васильцева О. Венозная тромбоэмболия: многогранность факторов риска. / Васильцева О., Ворожцова И., Карпов Р. // Врач. 2014. № 8. С.5-9.
4. Гладилин Г.П. Оценка состояния тромбоцитарного звена системы гемостаза у больных раком молочной железы. / Г.П. Гладилин, И.Л. Иваненко, С.И. Веретенников. // Успехи современного естествознания. 2009. № 2. С.36-37.
5. Гладилин Г.П. Влияние сопутствующей патологии на отдельные звенья системы гемостаза больных раком молочной железы / Г.П. Гладилин, И.Л. Иваненко, С.И. Веретенников. // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2010. № 9. С.114-115.
6. Иваненко И.Л. Оптимизация плана исследования системы гемостаза у больных раком молочной железы в условиях специализированного стационара. / И.Л. Иваненко, Г.П. Гладилин, С.И. Веретенников. // Клиническая лабораторная диагностика. 2010. № 9. С. 27.
7. Иваненко И.Л. Факторы риска тромбогенных осложнений у больных раком молочной железы / И.Л. Иваненко, Г.П. Гладилин, С.И. Веретенников, В.В. Якубенко, Н.О. Челнокова. // Саратовский научно-медицинский журнал. 2010. Т. 6. № 4. С. 793-795.
8. Шапошников С.А. Нарушение гемостаза при онкологическом процессе: современный взгляд на проблему. / Шапошников С.А., Синьков С.В., Заболотских И.Б. // Вестник РОНЦ им. Н.Н.Блохина РАМН. 2011. Т.22. № 3. С. 12-20.
9. Шилова А.Н. Показатели агрегационной функции тромбоцитов у больных раком молочной железы и желудочно-кишечного тракта. / Шилова А.Н., Котовщикова Е.Ф., Лазарев А.Ф., Баркаган З.С., Бувеч Е.И. // Вестник РОНЦ им. Н.Н.Блохина РАМН. 2008. Т. 19. № 2. С. 72-74.

УДК 616.711-007.55-089+616.712-007.24-089

БЛИЖАЙШИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТКИ С ИНФАНТИЛЬНЫМ СКОЛИОЗОМ И ВОРОНКООБРАЗНОЙ ДЕФОРМАЦИЕЙ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ (КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ)

Губина Е.В., Михайловский М.В., Рыжиков Д.В., Суздалов В.А., Сенченко Е.В.

ФГБУ «ННИИТО им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России, г. Новосибирск,

e-mail: EGubina@niito.ru, niito@niito.ru

Представлен ближайший результат хирургического лечения 3-летней пациентки с инфантильным сколиозом и воронкообразной деформацией грудной клетки (синдром Элерса-Данло). Описаны клиническая картина и этапы хирургического лечения. Считаем, что у пациентов с сочетанием прогрессирующего инфантильного сколиоза различной этиологии и воронкообразной деформацией передней грудной стенки для получения стабильного результата целесообразно первым этапом выполнять коррекцию деформации позвоночника, а после «медицинской паузы» корригировать деформацию грудной клетки. У пациентов младшей возрастной группы (со значительным потенциалом роста) деформация грудной клетки должна устраняться так рано, как только кардио-респираторные нарушения становятся клинически значимыми. Инструментарий VEPTR у пациентов с инфантильным сколиозом позволяет в значительной мере купировать проявления синдрома торакальной недостаточности.

Ключевые слова: врожденный сколиоз, SRS-24, воронкообразная деформация грудной клетки, малоинвазивная торакопластика

SHORT-TERM RESULTS OF SURGICAL TREATMENT OF A GIRL WITH INFANTILE SCOLIOSIS AND PECTUS EXCAVATUM (CLINICAL OBSERVATION)

Gubina E.V., Mikhaylovskiy M.V., Ryzhikov D.V., Suzdalov V.A., Senchenko E.V.

*Tsiv'yan Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopedics, Ministry of Health
of the Russian Federation, Novosibirsk, Russia, e-mail: EGubina@niito.ru, niito@niito.ru*

A short-term outcome of surgical treatment of a 3-year-old girl with infantile scoliosis and pectus excavatum (Ehlers-Danlos syndrome) is presented. The clinical picture and stages of surgical treatment are described. We believe that a stable result in patients with a combination of progressive infantile scoliosis of various etiologies and pectus excavatum can be achieved by correction of the spinal deformity at the first stage and, after "medical break", by correction of the chest deformity. In patients of the younger age group (with a significant growth potential), the chest deformity should be corrected as early as cardio-respiratory disorders become clinically significant. VEPTR instrumentation enables, to a great extent, reversing manifestations of thoracic insufficiency syndrome in patients with infantile scoliosis.

Keywords: congenital scoliosis, SRS-24, pectus excavatum, minimally invasive thoracoplasty

Введение

Сколиоз – сложная трехмерная деформация позвоночника неизвестной этиологии, в механогенезе которой превалирует ротационный компонент, деформирующий позвоночник и вторично – грудную клетку. Сколиотические деформации, которые впервые выявлены в возрасте до 3 лет, по классификации SRS (Scoliosis Research Society) относятся к инфантильным сколиозам. [5, 7] И если сколиоз называют «крестом ортопедии», то инфантильный сколиоз можно смело назвать «проклятием вертебролога», и проблема далека от окончательного решения. [2, 3] Воронкообразная деформация грудной клетки – различное по форме и глубине западение грудинно-реберного комплекса, формирующее косметический дефект и кардио-респираторные нарушения, в популяции данный порок встречается с частотой 1 : 1000. В литературе отмечается, что деформации позвоночника (кифоз и сколиоз)

выявляются у 30-60 % пациентов с воронкообразной и килевидной деформациями передней грудной стенки, однако, сколько из них нуждаются в хирургической коррекции обеих деформаций, не уточняется [1].

Материал и методы

Под нашим наблюдением находится пациентка, обратившаяся в клинику детской ортопедии НИИТО в 3-летнем возрасте по поводу ортопедических проявлений системной дисплазии соединительной ткани (деформация позвоночника, деформация передней грудной стенки, гипермобильность суставов, деформация стоп). Ребенок находится под опекой – сбор анамнеза затруднен. Проведено полное клинико-рентгенологическое обследование с подключением «узких» специалистов (клинический генетик, кардиолог, офтальмолог, сосудистый хирург), на основании генеалогических данных, анамнеза, клинического анализа, молекулярно-генетических исследований определен клинический диагноз: Синдром Элерса-Данло, VI тип. Неосложненный декомпенсированный мобильный левосторонний груднопоясничный кифосколиоз IV степени (сколиотический

компонент – 72°, кифотический – 86°), реберная дисплазия, асимметричная (правосторонняя) воронкообразная деформация грудной клетки II степени с субкомпенсированным кардио-респираторным синдромом, плано-вальгусная деформация обеих стоп тяжелой степени. Из сопутствующей патологии выявлены: хронический бронхообструктивный синдром, ремиссия, ДН – I-II степени, легочное сердце, сердечная недостаточность – I-II А степени, дисметаболическая нефропатия, оксалатно-кальцивая кристаллурия.

Цель

По результатам клинического разбора определена тактика ведения пациентки: первый этап – коррекция деформации позвоночника. Используемый инструментарий для возможности динамической коррекции VERTR – vertical expandable prosthetic titanium rib. Второй этап (после медицинской паузы не менее 4 мес.) – коррекция деформации грудной клетки в объеме малоинвазивной торакопластики по методике Д.Насса (D.Nuss). Для фиксации грудинно-реберного комплекса применялась пластина компании ДЕОСТ. Этапы дополнительной коррекции деформации позвоночника будут проходить в соответствии с методологией применения VERTR.

Результат

Первичная хирургическая коррекция деформации позвоночника выполнена в марте 2013 года с использованием инструментария VERTR II в компоновке ребро-газ справа (Рис. 1). Перед началом оперативного лечения величина основной сколиотической дуги составляла 72°, противоискривления 53°, грудопоясничного кифоза 86°. После операции величина основной сколиотической дуги составила 44° (коррекция 38,9%), противоискривления 41° (коррекция 38,9%), грудопоясничного кифоза 56° (коррекция 34,9%) ($p < 0,05$).

В послеоперационном периоде на фоне быстрого роста пациентки и нормализации сагиттального профиля позвоночника отмечено усугубление кардио-респираторного синдрома, в связи с чем в августе 2013 выполнен второй этап хирургического лечения (Рис. 2). Предоперационно исследование ФВД не проводилось из-за нетолерантности по возрасту, клинически выявлены жалобы на одышку при умеренной физической нагрузке, цианоз носо-губного треугольника, быструю утомляемость тахикардия в покое 140 в минуту (при подъеме на 3 этаж увеличивается до 190), ЧДД в покое 28, в нагрузке увеличивается до 32, по ЭКГ неполная блокада правой ножки пучка Гисса.

В связи с продолжающимся прогрессирующим сколиотической деформации позвоночника в декабре 2013 года в плановом

порядке пациентке проведена этапная коррекция с использованием инструментария VERTR II (Рис. 3). Величина основной сколиотической дуги составила 25° (коррекция 65,3% от исходной величины), противоискривления 43° (коррекция 18,9%), грудопоясничного кифоза 71° (коррекция 17,4%) ($p < 0,05$).

Говоря о ближайших результатах на сегодняшний день пациентка физически и социально активна по возрасту, находится между этапами хирургического лечения (активно жалоб не предъявляет, ЧСС в покое 120 в минуту, в спокойном темпе поднимается на 5 этаж без отдышки, ЧДД в покое 26, по ЭКГ без отрицательной динамики). Клинический случай нуждается в дальнейшем наблюдении и анализе, т.к. при синдромальной патологии деформации грудной клетки склонны к рецидивам и крайне сложно удержать достигнутую коррекцию в период активного роста. По возрасту пациентке еще далеко до завершения лечения, но мы надеемся, что тактика сочетания этапного вертебрологического и торакального вмешательств позволит достигнуть максимального возможного клинического результата.

Обсуждение

Грудная клетка, состоящая из позвоночника, ребер и грудины, выполняет четыре основные функции: каркасная, защитная, дыхательная (динамическая дыхательная камера) и гемолимфодинамическая (возврат крови к сердцу и движение лимфы происходят в значительной степени за счет дыхательных экскурсий грудной клетки). Кардиореспираторные нарушения у пациентов с воронкообразной деформацией подробно описаны [6] и могут длительное время находиться в стадии компенсации: снижение как объемных, так и скоростных показателей ФВД; повышение систолического давления в легочной артерии с формированием синдрома легочной гипертензии; повышение систолического давления в легочной артерии и уменьшение стерно-вертебрального пространства приводят к нарушению диастолической функции правого желудочка и компенсаторному увеличению его продольного размера и толщины свободной стенки правого желудочка (перегрузка правых отделов сердца); изменения левых отделов сердца у больных с воронкообразной деформацией грудной клетки характеризуются увеличением продольного размера левого желудочка и индекса массы миокарда левого желудочка, а также развитием диастолической дисфункции левого желудочка со снижением толерантности к физическим нагрузкам.

Для описания специфических респираторных нарушений у пациентов с малоподвижной и деформированной из-за блокирования позвоночника грудной клеткой, а также при деформации или отсутствии ребер Campbell предложил термин «синдром торакальной недостаточности» (TIS – thoracic insufficiency syndrome) – невозможность грудной клетки поддерживать нормальное дыхание и рост легких. В патогенезе формирования данного синдрома лежат две составляющие: деформированная грудная клетка не обеспечивает нормального дыхания, а ригидные аномалии позвонков и ребер ограничивают нормальный рост легких. Есть все основания полагать (литературных данных нами не обнаружено), что наличие у таких пациентов воронкообразной деформации грудной клетки отягощает течение синдрома и ускоряет его переход в фазу декомпенсации. С учетом патологических составляющих в лечении основным моментом является восстановление объема и функции грудной клетки (включая нормализацию рельефа передней грудной стенки) и сохранение достигнутого эффекта в течении периода роста [8].

Считается, что развитие легочной ткани за счет увеличения количества альвеолярных клеток продолжается у детей до 8-летнего возраста (примерно 85 % легочных альвеолярных клеток формируется после рождения, а максимальный прирост их количества отмечается в двухлетнем возрасте и завершается к 8 годам), после чего увеличение легочной ткани возможно только лишь за счет гипертрофии имеющихся альвеолярных клеток [9]. Коррекция деформации позвоночника, ребер, нормализация рельефа передней грудной стенки в этом возрасте может способствовать нормализации роста и функции легочной ткани. Именно поэтому вопрос хирургии инфантильных сколиозов и воронкообразных деформаций грудной у пациентов младшего возраста стоит так остро.

В характеристике воронкообразной деформации грудной клетки наиболее часто используются индекс Жижицкой и индекс Галера, а для описания асимметричности гемитораксов при деформации позвоночника также предложен ряд индексов [4], однако они в большей степени представляют интерес для оценки эффективности хирургической коррекции, а не определяют показания и объем предстоящего вмешательства.

Анализ деформации позвоночника при инфантильном сколиозе с точки зрения трехмерности грудной клетки позволяет рассматривать позвоночный столб как де-

формированную дорсальную опору динамической трехмерной структуры. Именно поэтому в хирургии сочетания пороков позвоночника и передней грудной стенки, при отсутствии кардио-респираторных противопоказаний, вне зависимости от того, какой порок первичен или выражен грубее, первым этапом предпочтительно выполнение первичной коррекции деформации позвоночника. Однако, если кардио-респираторные нарушения ограничивают возможности анестезиологического обеспечения вертебрологического этапа, деформация передней грудной стенки должна устраняться в первую очередь. Симультанное (одномоментное) устранение обеих деформаций технически возможно, однако, мы считаем нецелесообразным.

Вывод

Резюмируя вышесказанное, мы считаем, что у пациентов с сочетанием прогрессирующего инфантильного сколиоза различной этиологии и воронкообразной деформацией передней грудной стенки для получения стабильного результата целесообразно первым этапом выполнять коррекцию деформации позвоночника, а после «медицинской паузы» корригировать деформацию грудной клетки. У пациентов младшей возрастной группы (со значительным потенциалом роста) деформация грудной клетки должна устраняться так рано, как только кардио-респираторные нарушения становятся клинически значимыми. Инструментарий VEPTR у пациентов с инфантильным сколиозом позволяет в значительной мере купировать проявления синдрома торакальной недостаточности.

Список литературы

1. Вишневецкий А.А., Хирургия грудной стенки: Руководство / Вишневецкий А.А., Рудаков С.С., Миланов Н.О. и др. / М.: издательский дом Видар М. 2005. 305с.
2. Колесов С.В. Хирургическая коррекция грудного сколиоза из центрального и дорсального доступов / Колесов С.В., Кудряков С.А., Шавырин И.А. // Хирургия позвоночника. 2013. № 2. С.14-22.
3. Ламартина К. Сколиоз: общепринятые классификации и лечение с помощью новой системы субламинарной фиксации / Ламартина К., Чекинато Р., Либераги К. // Хирургия позвоночника. 2013. № 3. С.18-23.
4. Михайловский М.В., Суздалов В.А. Синдром торакальной недостаточности при инфантильном врожденном сколиозе // Хирургия позвоночника. 2010. № 3. С.20-28.
5. Михайловский М.В. Текущие размышления о хирургии сколиоза // Хирургия позвоночника. 2012. № 1. С.31-36.
6. Морозов С.Л. Особенности кардио-респираторной системы у больных зрелого возраста с воронкообразной деформацией грудной клетки: дис.. канд. мед. наук. Омск, 2008. 151с.
7. Хирургическое лечение сколиоза с применением метода транспедикулярной фиксации / Васюра А.С., Новиков В.В., Ми-

хайловский М.В., Долотин Д.Н., Суздалов В.А., Сорокин А.Н.,
Удалова И.Г. // Хирургия позвоночника. 2011. № 2. С. 27-34.

8. Campbell R.M., Smith M.D., Mayes T.C., et al. The
characteristics of thoracic insufficiency syndrome associated

with fused ribs and congenital scoliosis // J. Bone Joint Surg. Am.
2003. Vol. 85. P. 399-408.

9. Murray J.F. The Normal Lung: The Basis for Diagnosis
and Treatment in Pulmonary Disease. Philadelphia, 1986.

УДК 616.5-002.525.2

ОСОБЕННОСТИ КЛИНИЧЕСКОГО ТЕЧЕНИЯ И ИСХОДОВ ВОЛЧАНОЧНОГО НЕФРИТА У ДЕТЕЙ

Ишуова П.К., Майтбасова Р.С., Лим Л.В.

Научный центр педиатрии и детской хирургии МЗ и СР РК, Алматы,
e-mail: p.ishuoa@gmail.com

Обобщен клинический опыт и изложены особенности дебюта волчаночного нефрита (ВН) у детей, описаны основные клинико-лабораторные проявления и исходы заболевания на современном этапе.

Ключевые слова: Волчаночный нефрит, дети, дебют, исходы

A CLINICAL COURSE AND OUTCOME OF LUPUS NEPHRITIS IN CHILDREN

Ishuova P.K., Maitbasova R.S., Lim L.V.

Scientific Center of Pediatrics and Childrens Surgery the Republic of Kazakhstan, Almaty,
e-mail: p.ishuoa@gmail.com

Clinical experience is generalized and debut features of lupus nephritis (LN) in children is outlined. The main clinical and laboratory manifestations and an outcome of the disease at the present stage is described.

Keywords: Lupus nephritis, children, debut, outcomes

Введение

Системная красная волчанка (СКВ) – тяжелая аутоиммунная патология, в основе которой лежит системное воспаление всей структуры соединительной ткани. Поражение почек при СКВ оказывает значительное влияние на течение и исход заболевания, а также определяет подходы к терапии. Клиническая картина волчаночного нефрита (ВН) также разнообразна, как и морфологическая – от минимальной протеинурии, не влияющей на прогноз, до тяжелейшего быстро прогрессирующего ВН (БПВН) с отеками, анасаркой почечной недостаточностью. Поражение почек может развиваться одновременно с другими характерными признаками этой болезни (артралгии, эритема-бабочка, полисерозит), иногда может предшествовать им или возникать спустя несколько месяцев или лет после появления первых признаков [1-7]. Исследования, посвященные изучению системной красной волчанки у детей, единичны; они проводились в основном у взрослых. Поэтому в детской ревматологии до сих пор остаются недифференцированными особенности начального периода заболевания, клинические варианты, возрастные различия, течения и исходов, в зависимости от которых должны строиться принципы и тактика терапии.

Цель исследования – изучить особенности начала и эволюцию волчаночного нефрита у детей.

Материалы и методы

Основу данной работы составили результаты обследования и наблюдения за 153 больными системной красной волчанкой, находившихся неоднократно в отделении кардиоревматологии Научного центра педи-

атрии и детской хирургии МЗ и СР РК с 2004 по 2014 годы. Все пациенты СКВ соответствовали диагностическим критериям Американской Ревматологической Ассоциации (АРА) для СКВ пересмотра 1997г. [8]. Клиническая оценка активности ВН в динамике проводилась с использованием индекса SLEDAI [7].

Поражение почек определялась путем анализа 78 (51,0%) случаев СКВ у детей. При формулировке диагноза клинического варианта люпус-нефрита была использована классификация И.Е. Тареевой (1997г.) [3]. Для определения морфологического класса люпус-нефрита применяли классификацию люпус-нефрита ВОЗ (1995 г.), подробно приведенную J.S. Cameron [9].

Результаты исследования

В наших наблюдениях по клиническим проявлениям нефрит при СКВ у детей можно было дифференцировать на: 1) Нефрит с экстраренально-ренальными признаками – нефрит с нефротическим синдромом, артериальной гипертензией на фоне выраженной протеинурии, умеренной гематурии с лейкоцитурией и другими изменениями в моче. Такой нефрит наблюдался у 37,2% больных с поражением почек.

Течение ВН (табл. 1) у этих больных было острым (100%), с активностью II (34,5%) и III (65,5%) степени, одновременно сочетаясь с кожно-слизистым синдромом и выраженными гематологическими изменениями (анемия, гипопроteinемия, снижение компонентов комплемента С3 и С4), высокое 40-70 мм/час СОЭ, а также сдвигами в свертывающей системе в сторону гипер-, – или гипокоагуляции (табл. 2): I фаза свертывания крови характеризовалась умеренными гипокоагуляционными нарушениями: удлинение АКТ (21,5± 0,17 сек),

АЧТВ (39,5±0,54 сек). Тромбинемия и гиперфибриногенемия (4,47±1,1 г\л) сопровождались повышенным уровнем содержания маркеров тромбоза – РКМФ (19,9±0,11г\л), ПДФ (0,06±0,008 г\л). Выраженными были изменения фибринолитической системы, которые характеризовались угнетением фибринолиза по внутреннему и внешнему

типу. Было резко увеличено время XII-а зависящего фибринолиза (38,2±0,81 мин. при норме у здоровых детей 7,08±0,76 мин.), снижение активности фибринстабилизирующего фактора XIII (118,2±1,8% против 98,0±0,9% у здоровых), что свидетельствовало об угнетении фибринолиза и фибриназы (XIII фактор).

Таблица 1

Степень активности и течение волчаночного нефрита

Признак	Активность			Течение		
	I	II	III	острое	подостр.	перв. хронич
1. Нефрит с экстраренально-ренальными признаками, n = 29	–	10	19	29	–	–
	–	34,5%	65,5%	100%	–	–
Нефрит с ренальными признаками, n = 49	11	38	–	–	40	9
	22,4%	77,6%	–	–	81,6%	18,4%
Всего: n = 78	11	48	19	29	40	9
	14,1%	61,5%	24,4%	37,2%	51,3%	5,8%

Таблица 2

Показатели коагуляционного гемостаза у больных детей с волчаночным нефритом

Показатель	Контрольные (n=20)	СКВ (ВН), (n=22)	Достоверность p
1. АКТ (сек);	6' – 12,4" ±0,22	6'21,5"±0,17	< 0,05
	8' – 11,8" ±0,20	8'19,1±	< 0,05
	10' – 11,8" ±0,24	10'18,2±0,15	< 0,05
2. АЧТВ (сек);	33,26"± 0,57	39,5±	< 0,05
3. ПИ (%)	93,0±1,0	84,0±2,0*	< 0,05
4. Этаноловый тест;	отр.	отр.	< 0,05
5. ТВ (сек);	14,5"±0,22	17,0"±0,23	< 0,05
6. Ф (г/л);	2,43±0,6	4,57±	< 0,05
7. РКФМ (мин.);	5,5 · 10 ² ±0,11	19,9±	< 0,05
8. ПДФ (г/л);	0,03±0,003	0,06±	< 0,05
9. XIIa-зависимый фибринолиз (мин)	7,08±0,76	38,2±	< 0,05
10. Фактор XIII (%)	98,0± 0,9	118,2±	< 0,05
11. АДФ, %	35,4±	68,5±	< 0,05
12. ИАТ на коллаген	34,7±	76,12±	< 0,05
13. ИАТ на адреналин, %.	34,60,6	77,0±	< 0,05
«SLEDAI» (балл)	–	32,8±2,8	–

Показатели же сосудисто-тромбоцитарного звена гемостаза имели гиперкоагуляционную направленность. При нормальной адгезивности наблюдалось резкое повышение их агрегационной способности с индукторами агрегации: АДФ, коллагеном и адреналином. Так АДФ- индуцированная агрегация тромбоцитов (ИАТ) у детей с ВН составила 68,5±1,2%, ИАТ на коллаген – 76,12± 1,5%, на адреналин 77,0± 1,0%, по сравнению с показателями здоро-

вых детей 35,4± 0,7; 34,7± 0,9; 34,6± 0,6% соответственно. При этом выраженность нарушенных показателей гемостаза находилась в прямой зависимости от степени активности патологического процесса («SLEDAI» -32,8± 2,8).

Двое больных из них умерли в течение двух и трех лет от начала заболевания от хронической почечной недостаточности (ХПН);

2) Нефрит с ренальными признаками (умеренная или низкая протеинурия, гема-

турия и лейкоцитурия, умеренное снижение компонентов комплемента) наблюдался у 62,8.% больных с поражением почек. Указанные признаки были, однако постоянными, уменьшаясь на фоне лечения и снижения активности СКВ, однако присутствие их было стабильным и прогрессировало при рецидивах и нарастании активности заболевания. Течение СКВ в этих случаях было подострым (81,6%) или хроническим (18,4%), активность процесса II (77,6%) и I степени (22,4%). У 6 детей периодически наблюдалось повышение уровня креатинина до 0,12 ммоль/л и снижение клубочковой фильтрации до 80 мм/ч. Летального исхода при этой форме нефрита ни у одного больного не было.

Нефрит с экстраренальными признаками и исходами в ХПН наблюдался у девочек пубертатного возраста, при втором же варианте с ограниченными ренальными признаками возрастно-половых различий выявлено не было. Как свидетельствуют наши наблюдения (таблица 3), у подавляющего большинства пациентов признаки поражения почек появлялись в первые и вторые полугодия от начала СКВ (52,6%) на фоне рецидивов болезни. У 25 (32,0%) детей, больных волчаночным нефритом клинические проявления болезни были отмечены в начальном периоде болезни, т.е. только у 1/3 больных клинические признаки поражения почек являются изначальными проявлениями волчаночного нефрита.

Таблица 3

Сроки первых проявлений волчаночного нефрита

Синдром	С дебюта СКВ и впервые 2-4 недели	На фоне рецидива СКВ	На фоне ремиссии СКВ	Предшествовал СКВ
1. Нефрит с экстраренальными признаками, n=29	10	14	–	5
	34,5%	48,3%	–	17,2%
2. Нефрит с ренальными признаками, n=49	15	27	–	5
	30,6%	55,1%	–	10,2%
Всего: n=78	25/32,0%	41/52,6%	2/2,7%	10/12,7%

На фоне относительной ремиссии других признаков активность волчаночного нефрита оставалась у 2,7% (2) детей и в 12,7% (10) случаев люпус-нефрит предшествовал клиническим проявлениям СКВ.

Морфологическое исследование нефробиоптата было проведено 16 детям с люпус-нефритом: у 8-ми – был установлен IIIВ класс (фокально-сегментарный гломерулонефрит, активный, ассоциированный с умеренными склеротическими повреждениями мезангия и сегментарными отложениями эпимембранозно расположенных депозитов), у 6-ти – V А класс (диффузный мембранозный гломерулонефрит). По данным аутопсии у двоих больных с быстро прогрессирующим ВН были обнаружены IVВ класс люпус-нефрита (диффузный пролиферативный экстракапиллярный гломерулонефрит с активными некротическими повреждениями). Клинические проявления люпус-нефрита у 2 больных (девочка 11 лет и мальчик 12 лет, продолжительность болезни 3 и 4 года) (с IIIВ классом) не соответствовали морфологическим проявлениям. У этих детей в анализах мочи отмечали протеинурию чаще ниже 0,5 г/сут., транзиторную

лейкоцитурию и микрогематурию. Поэтому очень важно, особенно при продолжительности болезни более 1 года, проводить морфологическое исследование почек.

Таким образом, волчаночный нефрит чаще всего развивался на фоне рецидивов СКВ, в течение первого и второго полугодия (56,4%), реже впервые 2–4 недели болезни (28,2%), предшествовал СКВ в 12,7% и на фоне относительной ремиссии – у одного больного (2,7%). В тех случаях, когда люпус-нефрит предшествовал началу заболевания, он отличался тяжелым течением, нередко с экстраренальными проявлениями (37,5%) или изолированным мочевым синдромом с протеинурией более 0,5 г/сут. (10,9%). У трети больных (33,3%) в течение первого и второго полугодия развивалась ХПН, у остальных больных (65,4%) на фоне активной иммуносупрессивной терапии удалось добиться стойкой стабилизации процесса, без прогрессирования. Тяжесть течения нефрита латентной формы зависела чаще всего от уровня протеинурии. Потеря белка с мочой более 0,5 г/сут. была серьезным показателем для активной иммуносупрессивной терапии. Стойкое

снижение парциальных функций или позднее их появление также неблагоприятно и требует проведения активной индукционной терапии.

Список литературы

1. Подчерняева Н.С. Системная красная волчанка // Кардиология и ревматология детского возраста / Под ред. Г.А. Самсыгиной, М.Ю. Щербаковой. 2-е изд. М.: 2009; 751-780.
2. Hiraki L.T., Benseler S.M., Tyrrell P.N. et al. Clinical and laboratory characteristics and long-term outcome of pediatric systemic lupus erythematosus: a longitudinal study. *J Pediatr* 2008;152:550-556.
3. Геппе Н.А., Подчерняева Н.С., Лыскина Г.А. Руководство по детской ревматологии. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. 708 с.
4. Захарова Е.В. Волчаночный гломерулонефрит: клиника, морфология, прогноз // *Нефрология и диализ*. 2003;5:2:116-121.
5. Lee B.S., Cho H.Y., Kim E.J. et al. Clinical outcomes of childhood lupus nephritis: a single center's experience. *Pediatr Nephrol* 2007;22:222-231.
6. Клюквина Н.Г., Насонов Е.Л. Особенности клинических и лабораторных проявлений системной красной волчанки // *Современная ревматология*. 2012. № 4. С. 40-46.
7. Подчерняева Н.С. Волчаночный нефрит у детей // *Вопросы современной педиатрии*. 2006; 5; 2: 66-75.
8. Hochberg M.C. Updating the American College of Rheumatology revised criteria for the classification of systemic lupus erythematosus. *Arthritis Rheum* 1997;40:1725.
9. Cameron J.S. Lupus nephritis in childhood and adolescence. *Pediatr Nephrol* 1994;8:230-249.

УДК 614.083.22.09.201.09.27.2.33.12.004.11

**ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ТРАЕКТОРИИ В МЕДИЦИНСКОМ
УНИВЕРСИТЕТЕ (ОБЗОР)****Кошель В.И., Ходжаян А.Б., Щетинин Е.В., Семенова О.А.,
Сирак С.В., Маяцкая Н.К., Гевандова М.Г.***ГБОУ ВПО «Ставропольский государственный медицинский университет Минздрава России»,
Ставрополь, Россия, e-mail: stgma@br.ru*

В статье рассматриваются вопросы выбора индивидуального образовательного маршрута, который определяется как целенаправленно проектируемая дифференцированная образовательная программа, обеспечивающая учащемуся позиции субъекта выбора, разработки и реализации образовательной программы при осуществлении преподавателями педагогической поддержки его самоопределения и самореализации. Проводится анализ внедрения кредитно-модульной системы оценки знаний, что способствует индивидуализации обучения, где синхронное обучение сменяется асинхронно организованным учебным процессом и студент становится академически мобильным как внутри факультета, вуза, а в перспективе – в пределах страны и за рубежом. Индивидуальная образовательная траектория, внедренная в Ставропольском государственном медицинском университете, предоставляет студенту возможность реализовать свои индивидуальные потребности, освоить необходимые для будущей профессиональной деятельности компетенции, которые обеспечат ему конкурентоспособность на рынке труда

Ключевые слова: образование, студент, компетенции, рейтинг, знания**FEATURES OF THE IMPLEMENTATION OF INDIVIDUAL EDUCATIONAL
TRAJECTORY AT THE MEDICAL UNIVERSITY (REVIEW)****Koshel V.I., Khojayan A.B., Shchetinin E.V., Semenova O.A., Sirak S.V.,
Mayashkay N.K., Gevandova M.G.***Stavropol State Medical University, Stavropol, Russia, e-mail: stgma@br.ru*

The article deals with the choice of individual educational route, which is defined as purposefully designed differentiated educational programme for the pupil position of the subject selection, development and implementation of educational programs in the implementation of teachers of pedagogical support of self-determination and self-realization. The analysis of the introduction of credit-modular system of knowledge assessment, which contributes to the individualization of learning, where synchronous learning is replaced asynchronously organized educational process and the student becomes academically mobile within the faculty, the University, and in the future – within the country and abroad. Individual educational trajectory embedded in the Stavropol state medical University, provides the student with the opportunity to realize their individual needs, to master the necessary for future professional activity competence that will ensure competitiveness in the labour market

Keywords: education, student, competencies, rating, knowledge

Стремление России занять достойное место в новом глобальном мире не может быть реализовано без радикального повышения внимания государства и общества к сфере образования, без совершенствования всей образовательной системы страны. Признанием этого факта стало отнесение образования к приоритетным сферам развития России, присвоение развитию образовательной системы статуса национального проекта. В рамках важнейших решений руководства страны последних лет, направленных на повышение качества российского образования и конкурентоспособности выпускников российских вузов на мировом образовательном рынке, особое место занимает решение о присоединении России к единому европейскому образовательному пространству и подписание Болонской декларации [8].

Анализ современного социального заказа, в котором такие качества, как способ-

ность к самоопределению, выбору в любых условиях, адаптации к динамично меняющемуся социуму и пр. занимают приоритетные позиции, актуализировал использование принципов свободного индивидуального обучения для проектирования и организации образовательного пространства. В документах, посвященных модернизации российского образования, ясно выражена мысль о необходимости смены ориентиров образования с получения знаний и реализации абстрактных воспитательных задач - к формированию универсальных компетенций, способностей личности, основанных на новых социальных потребностях и ценностях.

Индивидуальный образовательный маршрут определяется учеными как целенаправленно проектируемая дифференцированная образовательная программа, обеспечивающая учащемуся позиции субъек-

та выбора, разработки и реализации образовательной программы при осуществлении преподавателями педагогической поддержки его самоопределения и самореализации [1,2]. Индивидуальный образовательный маршрут определяется образовательными потребностями, индивидуальными способностями и возможностями обучающегося (уровень готовности к освоению программы), а также существующими стандартами содержания образования [3].

Наряду с понятием «индивидуальный образовательный маршрут» существует понятие «индивидуальная образовательная траектория» [1,7]. В системе высшего образования разработка индивидуальной образовательной траектории студентов связана с внедрением в учебный процесс кредитно-зачетных единиц. В вузах Российской Федерации внедрение в образовательную практику накопительной системы зачетных единиц осуществляется в экспериментальном режиме с начала 2000-х годов. Сегодня этот процесс можно считать ключевым в намечившемся процессе вхождения России в европейское образовательное пространство.

Понятие «индивидуальная образовательная траектория» - сложное общее понятие, пришедшее в педагогику из физики и обладающее более широким значением и предполагающее несколько направлений реализации: содержательный (вариативные учебные планы и образовательные программы, определяющие индивидуальный образовательный маршрут); деятельностный (специальные педагогические технологии); процессуальный (организационный аспект). Таким образом, индивидуальная образовательная траектория предусматривает наличие индивидуального образовательного маршрута (содержательный компонент), а также разработанный способ его реализации (технологии организации образовательного процесса).

Индивидуальная образовательная траектория может выстраиваться разными путями, в зависимости от целей. Именно поэтому индивидуальную образовательную траекторию определяют с учетом специфики задачи, которая решается с помощью данного определения.

Индивидуальная образовательная траектория – «персональный путь реализации личностного потенциала каждого ученика в образовании» (А.В. Хуторской), смысл, значение, цель и компоненты каждого последовательного этапа которого осмыслены самостоятельно или в совместной с педагогом деятельности [4, 5, 6].

Кулешова Г.М. выделяет совокупность существенных свойств/признаков, отража-

емых в сознании с помощью понятия «индивидуальная образовательная траектория» в условиях личностной парадигмы: личность (или человек), имеющие потенциал, выражающийся в наличии скрытых способностей и личностных качеств, которые при своем множестве и разнообразии способны проявляться лишь будучи встроенными, по мнению В.Д. Шадрикова, в «единую структуру деятельности»; импульс для запуска механизма «самодвижения» субъектов образовательного процесса; ориентиры как основа для определения в диагностике конкретных личностных качеств учащихся; образовательная среда; программа, сущность которой заключается в инновационной (творческой) индивидуальной образовательной деятельности, основные компоненты которой: смысл, цели, задачи, темп, формы и методы обучения, личностное содержание образования, система контроля и оценки результатов; портфолио как сумма «образовательных продуктов» обучающегося и рефлексивное осмысление.

Линейная схема образовательного процесса изменяется кардинальным образом. Учитывая опыт РУДН об организации учебного процесса с использованием системы зачетных единиц (кредитов) на основе асинхронного (нелинейного) обучения, можно выделить следующие отличительные черты нелинейной схемы: большая свобода выбора учащимися дисциплин, перечисленных в учебном плане, личное участие каждого студента в формировании своего индивидуального учебного плана, вовлечение в учебный процесс академических консультантов, содействующих студентам в выборе образовательной траектории, в частности, в выборе изучаемых дисциплин, введение системы зачетных единиц для оценки трудозатрат студентов и преподавателей по каждой дисциплине, широкие полномочия факультета в организации учебного процесса, в том числе, в определении и учете видов педагогической нагрузки преподавателей, обеспеченность учебного процесса всеми необходимыми методическими материалами в печатной и электронной формах, обязательное использование балльно-рейтинговых систем для оценки усвоения студентами учебных дисциплин.

В Ставропольском государственном медицинском университете в течение нескольких лет успешно используется кредитная, балльно-рейтинговая система. Кредит является наиболее удобным инструментом сопоставления результатов обучения студента на разных курсах и эффективным средством поддержания непрерывности образования и академической мобильности.

Использование зачетных единиц позволяет установить значимость различных видов занятий, вклад дисциплины в итоговый средний балл студента за период обучения и индивидуальный рейтинг студента. Статус студента определяется объемом изученных предметов и количеством зачетных единиц за период обучения. Это также способствует индивидуализации обучения, где синхронное обучение сменяется асинхронно организованным учебным процессом и студент становится академически мобильным как внутри факультета, вуза, а в перспективе – в пределах страны и за рубежом.

Основными задачами кредитной, балльно-рейтинговой системы мы считаем следующие:

- индивидуализация обучения для обеспечения условий профессионального становления и формирования компетенций;

- организация и стимулирование самостоятельной работы студентов для формирования опыта учебной деятельности;

- внедрение в учебный процесс новых развивающих технологий (форм, методов и средств обучения);

- создание условий для систематического контроля и самоконтроля успешности обучения и соответствия уровня компетентности студентов требованиям государственных образовательных стандартов;

- формирование у студента опыта самоконтроля самостоятельной учебной работы;

- выявление фактического качества и уровня освоения студентами профессиональных компетенций;

- целенаправленное влияние деканата на ход учебного процесса и качество обучения студента по индивидуальной образовательной траектории.

Эффективность кредитной, балльно-рейтинговой системы во многом зависит от его гласности, «прозрачности». Этот фактор особенно значим на первом курсе, когда идет процесс адаптации студентов к вузу. Балльно-рейтинговые оценки объявляются оперативно по мере окончания работы преподавателем как устно (в процессе аудиторных и самостоятельных занятий), так и в электронном виде (данные рейтинга накапливаются на конкретных кафедрах, их сайтах, в деканате), чтобы мобилизовать и направить дальнейшие учебные действия студентов. Кредитная, балльно-рейтинговая система способствует более систематическим занятиям студентов, повышает самостоятельность в процессе получения знаний, мотивирует студентов на более активную, самостоятельную и качественную роль в новом учебном процессе.

Одной из форм построения индивидуальной образовательной траектории явля-

ется модульное обучение. Цель модульного обучения – создание наиболее благоприятных условий развития личности путём обеспечения гибкости содержания обучения, приспособления дидактической системы к индивидуальным потребностям личности и уровню её базовой подготовки посредством организации учебно-познавательной деятельности по индивидуальной учебной программе. Модуль, являясь центральным понятием и основным средством модульного обучения, представляет собой законченный блок информации, включающий в себя целевую программу действий и методическое руководство, обеспечивающее достижение поставленных дидактических целей, считает Сазонова Л.А. [5].

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО и ВО в учебных планах представлены дисциплины по выбору, что также позволяет студенту расширить возможности реализации индивидуальной образовательной траектории. Дисциплины по выбору либо расширяют вектор профессиональных возможностей студента, либо углубляют его. Научно-исследовательская деятельность, практики (учебная и производственная) выполнение выпускной квалификационной работы в течение всего периода обучения являются возможностью для обучающегося реализовать образовательные потребности на основе осознанных познавательных и профессиональных интересов и образовательных возможностей с целью освоения профессиональных компетенций в рамках индивидуальной образовательной траектории [6, 7, 10].

Заданный стандартом «шаблонный» образовательный маршрут разбивается на осознанно выбранные и индивидуально сконструированные траектории изучения дисциплин их разделов в соответствии с местом данных курсов в итоговом «портфолио» (портфеле профессиональных достижений) студента и компетенциях, отразившихся в образовательном результате. Выделяют следующие компетенции, становление которых происходит в результате реализации индивидуальной образовательной траектории студента:

- готовность к разрешению проблем, то есть способность анализировать нестандартные ситуации, ставить цели и соотносить их с устремлениями других людей, планировать результат своей деятельности и разрабатывать алгоритм его достижения, оценивать результаты своей деятельности, что позволяет принять ответственное решение в той или иной ситуации и обеспечить своими действиями его воплощение в жизнь;

- технологическая компетентность, то есть готовность к пониманию инструкции, описания технологии, алгоритма деятельности; к четкому соблюдению технологии деятельности, что позволяет осваивать и грамотно применять новые технологии, технологически мыслить в тех или иных жизненных ситуациях;

- готовность к самообразованию, то есть способность выявлять пробелы в своих знаниях и умениях при решении новой задачи, оценивать необходимость той или иной информации для своей деятельности, осуществлять информационный поиск и извлекать информацию из различных источников на любых носителях, что позволяет гибко изменять свою профессиональную квалификацию, самостоятельно осваивать знания и умения, необходимые для решения поставленной задачи;

- готовность к использованию информационных ресурсов, то есть способность делать аргументированные выводы, использовать информацию для планирования и осуществления своей деятельности, что позволяет человеку принимать осознанные решения на основе критически осмысленной информации;

- готовность к социальному взаимодействию, то есть способность соотносить свои устремления с интересами других людей и социальных групп, продуктивно взаимодействовать с членами группы (команды), решающей общую задачу, что позволяет использовать ресурсы других людей и социальных институтов для решения задач;

- коммуникативная компетентность, то есть готовность получать в диалоге необходимую информацию, представлять и цивилизованно отстаивать свою точку зрения в диалоге и в публичном выступлении на основе признания разнообразия позиций и уважительного отношения к ценностям (религиозным, этническим, профессиональным, личностным и т.п.) других людей, что позволяет использовать ресурс коммуникации для решения задач.

Важную роль в формировании профессиональных компетенций играют олимпиады различного уровня. Значительная часть олимпиад проходит на базе созданного в университете Центра практических навыков. В 2014-2015 учебном году проведены олимпиады различного уровня (всероссийские, межвузовские, внутривузовские), в которых приняло участие более 600 студентов.

Помимо внутривузовских, студенты СтГМУ принимали участие в олимпиадах, проводимых МГМУ имени И.М. Сеченова, а также во Всероссийских и межвузовских

олимпиадах, проводимых на базе СтГМУ. Инновационной явилась организация Всероссийской олимпиады по оказанию экстренной и неотложной помощи – «Асклепий-2014», «Асклепий-2015». В ней участвовали 80 студентов из медицинских вузов России, в том числе из Республики Крым.

Профессиональное самоопределение и профессиональная адаптация студентов в ходе производственных и учебных практик позволяет сформировать специальные профессиональные компетенции, необходимые для конкретных видов профессиональной деятельности. Если место прохождения практики студенты выбирают исходя из профессиональных интересов, возможностей трудоустройства (или уже имеющегося профессионального опыта), т.е. по запросу работодателей, то происходит значительное расширение возможностей индивидуальной образовательной траектории обучения студента. Так, например, педиатрический факультет в течение ряда лет целенаправленно готовит неонатологов на базе Ставропольского краевого клинического перинатального центра и отделения патологии новорожденных городской клинической больницы скорой медицинской помощи города Ставрополя из числа студентов, определившихся с выбором данной специализации [9, 11].

Реализацией индивидуальной образовательной траектории является возможность получения студентами по окончании третьего курса сертификатов на допуск к сестринской деятельности. Этот документ не является обязательным для выпускника медицинского университета, однако, учитывая желание студентов усилить и дополнить теоретические и практические составляющие учебного материала, руководством университета было организовано обучение на базе Центра практических навыков и прием сертификационного экзамена. С 2012 по 2015 годы 748 студентов получили сертификаты.

Заключение

Таким образом, к концу обучения у студентов складывается свой уникальный набор компетенций, расширяющих его профессиональные возможности, создается профессиональное портфолио как опережающий запас профессиональных технологий, обеспечивающих готовность выпускника вуза к творческому и самостоятельному выполнению профессиональной деятельности. При этом индивидуальная образовательная траектория предоставляет студенту возможность реализовать свои индивидуальные потребности, освоить необходимые для будущей про-

фессиональной деятельности компетенции, которые обеспечат ему конкурентоспособность на рынке труда.

Список литературы

1. Агранович Н.В. Мотивация повышения психолого-педагогических компетенций преподавателя для обеспечения инновационного подхода непрерывного медицинского образования на современном этапе / Агранович Н.В., Ходжаян А.Б. // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 2. С. 289.
2. Аванесян Р.А. Социальный состав и мотивация пациентов при обращении за имплантологической стоматологической помощью / Аванесян Р.А., Сирак С.В., Ходжаян А.Б., Гевандова М.Г. // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 4. С. 120.
3. Аванесян Р.А. Социологические аспекты диагностики и профилактики осложнений дентальной имплантации (по данным анкетирования врачей-стоматологов) / Аванесян Р.А., Сирак С.В., Ходжаян А.Б., Гевандова М.Г., Копылова И.А. // Фундаментальные исследования. 2013. № 7-3. С. 495-499.
4. Максимова Е.М. Анализ рисков и мер по профилактике профессиональных болезней врачей-стоматологов / Е.М. Максимова, С.В. Сирак // Фундаментальные исследования. 2013. №5-2. С. 319-323.
5. Сазонова Л.А. Развитие математического мышления учащихся в модульном обучении / Л.А. Сазонова // Дисс. ... канд. пед. наук. Оренбург, 2006. 25 с.
6. Сирак С.В. Стоматологическая заболеваемость детского населения ставропольского края до и после внедрения программы профилактики / Сирак С.В., Шаповалова И.А., Максимова Е.М., Пригодин С.Н. // Стоматология детского возраста и профилактика. 2009. Т. 8. № 1. С. 64-66.
7. Сирак С.В. Использование результатов анкетирования врачей-стоматологов для профилактики осложнений, возникающих на этапах эндодонтического лечения зубов / Сирак С.В., Копылова И.А. // Эндодонтия Today. 2010. №1. С. 47-51.
8. Хуторской А.В. О соотношении личностно-ориентированного и человеко-сообразного типов образования / А.В. Хуторской / Интернет-журнал "Эйдос". 2006. 16 октября. <http://www.eidos.ru/journal/2006/1016.htm>. В надзаг: Центр дистанционного образования "Эйдос".
9. Ходжаян А.Б. Проблемы современной высшей школы / Ходжаян А.Б., Федоренко Н.Н., Гевандова М.Г., Колдомейцева М.А. // В сборнике: Социальная сфера общества: инновационные тенденции развития сборник материалов III Международной научно-практической конференции. 2012. С. 28-31.
10. Ходжаян А.Б. Особенности организации эффективной самообразовательной деятельности студентов в медицинском вузе / Ходжаян А.Б., Агранович Н.В. // Фундаментальные исследования. 2011. № 11-1. С. 149-153.
11. Ходжаян А.Б. Уровень организации материально-технического обеспечения стоматологических кабинетов в медицинских организациях ставропольского края различных форм собственности / Ходжаян А.Б., Сирак С.В., Аванесян Р.А. // Фундаментальные исследования. 2013. № 9-3. С. 501-504.

УДК 616.72.1-007.43:616-084

СПОСОБ ПРОФИЛАКТИКИ ГРЫЖ ПОЯСНИЧНЫХ МЕЖПОЗВОНКОВЫХ ДИСКОВ: КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

Крутько А.В., Байков Е.С.

ФГБУ «ННИИТО им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России, г. Новосибирск,

e-mail: orto-ped@mail.ru, evgen-bajk@mail.ru

Представлен клинический случай использования имплантата Barricaid у пациента с остеохондрозом поясничного отдела позвоночника с преимущественным поражением L5-S1 сегмента, грыжей межпозвоночного диска L5-S1 слева, компрессионно-ишемической радикулопатией S1 слева. У пациента исходно интенсивность болевого синдрома по шкале ВАШ: боль в ноге – 7 баллов, в поясничном отделе позвоночника – 4 балла. Показатель нарушения функциональной активности – индекс Освестри – 68%. Проведена пластика фиброзного кольца после удаления грыжи диска на уровне L5-S1 имплантатом Barricaid. Через 6 месяцев достигнут клинический эффект: интенсивность боли по шкале ВАШ в ноге – 0 баллов, в поясничном отделе – в 1 балл. Индекс Освестри – 8 %. По данным МСКТ поясничного отдела позвоночника имплантат Barricaid расположен в межтеловом промежутке L5-S1 позвонков. Признаков миграции, резорбции кости вокруг имплантата не отмечено.

Ключевые слова: аннулопластика, грыжа диска, дегенерация межпозвоночного диска

A METHOD FOR PREVENTING LUMBAR DISC HERNIATION: CASE REPORT

Krut'ko A.V., Baykov E.S.

Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopaedics n.a. Tsivyan, Novosibirsk,

e-mail: orto-ped@mail.ru, evgen-bajk@mail.ru

The article presents a clinical case of using a Barricaid implant in a patient with osteochondrosis of the lumbar spine with a primary lesion of the L5-S1 segment, a herniated L5-S1 disc on the left, and compression-ischemic radiculopathy of S1 on the left. The initial pain intensity in the patient according to the Visual Analogue Scale (VAS) was as follows: pain in the leg was 7 points, and pain in the lumbar spine was 4 points. An indicator of functional activity impairment, the Oswestry index, was 68%. After removal of the herniated disc, plasty of the fibrous ring at the L5-S1 level was conducted using the Barricaid implant. The clinical effect was achieved after 6 months: the pain intensity according to the VAS was 0 points in the leg and 1 point in the lumbar spine. The Oswestry index was 8%. According to MSCT of the lumbar spine, the Barricaid implant was located in the intervertebral space of the L5-S1 vertebrae. No signs of migration and bone resorption around the implant were observed.

Key words: annuloplastics, discs hernia, degeneration of intervertebral discs

Введение

Хирургическое лечение грыж поясничных межпозвоночных дисков позволяет эффективно помочь пациенту. Частота отличных и хороших результатов достигает 90-95% [6-8, 16]. Однако вероятность рецидива грыж или прогрессирования дегенерации оперированного позвоночно-двигательного сегмента, требующие ревизионного хирургического вмешательства, достигает 5-15% [1-5, 12, 14]. Возможными патогенетическими механизмами неблагоприятных исходов являются [9, 11]:

1) При агрессивной микродискэктомии – значимое снижение межпозвоночного диска, повышение нагрузки на фасеточные суставы с последующей их гипертрофией, развитие сегментарной нестабильности

2) При консервативной дискэктомии – оставшаяся часть пульпозного ядра является потенциальным источником нового грыжевого фрагмента

3) Большой дефект фиброзного кольца

В настоящее время внимание хирургов привлекает пластика фиброзного коль-

ца (аннулопластика) после микродискэктомии. Концепция данной методики основана на ряде благоприятных факторов, обусловленных аннулопластикой: сохранение высоты межпозвоночного диска, предупреждение рецидива грыжи за счет барьерной функции, уменьшение люмбалгии ввиду проведения консервативной микродискэктомии, замедление дегенеративного каскада как межпозвоночного диска, так и фасеточных суставов сегмента [13, 15].

Одним из наиболее перспективных имплантатов для аннулопластики является Barricaid фирмы Intrinsic Therapeutics. Показаниями для установки данного имплантата являются:

1. «Абсолютные» показания

- Предоперационно: уровень L3-L4, L4-L5, L5-S1; первичная грыжа; медиолатеральная грыжа; односторонние симптомы; высота диска > 5 мм

- Интраоперационно: высота дефекта 4-6 мм, ширина дефекта 5-12 мм

2. «Относительные» показания: высокий уровень поясничных межпозвоноч-

вых грыж (L2-L3 и выше), рецидив грыж межпозвонковых дисков, центральная грыжа, чашеобразная замыкательная пластинка тела позвонка, в который внедряется имплантат.

Клинический опыт применения данной методики в Новосибирском НИИТО у 123 пациентов с максимальным сроком наблюдения 1,5 года.

При установки имплантата необходимо учитывать следующие аспекты:

1) обязательно наличие интраоперационного электронно-оптического преобразователя для рентгенологического контроля;

2) для заведения анкера имплантата параллельно замыкательной пластинки необходима резекция дужки вышележащего позвонка, для обеспечения нужного угла внедрения;

3) при чашеобразной форме замыкательной пластинки угол введение анкера должен быть больше и проходит параллельно ее начальной части

Так же имеются особенности при работе на уровне L5-S1: хуже визуализация диска из-за подвздошного гребня; необходимо определение правильного уровня ввода имплантата, ориентируясь на положение тела L5 (если имплантируете в S1); сложный угол доступа из-за лордоза; применение больших усилий при импакции из-за плотности кости S1 позвонка.

Материалы и методы

Пациент О., 32 лет, был госпитализирован с жалобами: 1) на боли в поясничном отделе позвоночника усиливающиеся при ходьбе, физической нагрузке; 2) на боли по задней поверхности левого бедра и голени, усиливающиеся при ходьбе; 3) на онемение по задней поверхности левого бедра, голени и наружному краю левой стопы.

Из анамнеза известно, что боли в поясничном отделе беспокоили на протяжении 1 года. В течение 3 месяцев до госпитализации появились сильные боли

в левой ноге. Консервативная терапия положительного эффекта не приносила. Обратился в клинику нейрохирургии №2 Новосибирского НИИТО. В ходе обследования по данным МРТ поясничного отдела позвоночника была диагностирована грыжа межпозвонкового диска L5-S1 слева. Учитывая отсутствие эффекта от консервативного лечения, пациент был госпитализирован в отделение для проведения хирургического лечения.

Травматолого-ортопедический статус. Голова расположена прямо. Надплечья, грудная клетка и таз правильной формы, симметричны. Пассивные движения в суставах не ограничены. Пальпация ребер и межреберных промежутков безболезненна. Движения в позвоночнике ограничены в поясничном отделе. Пальпация остистых отростков болезненна в проекции L4-S1. Отмечено напряжение паравerteбральных мышц в поясничном отделе.

Неврологический статус. Сила в руках и ногах достаточная. Сухожильные рефлексы с рук равные, живые, брюшные рефлексы равные, живые, коленные рефлексы S=D, ахилловы, подошвенные рефлексы отсутствуют слева, гипестезия в зоне дерматома S1 корешка слева, симптом Лассега слева 30°. Функция тазовых органов в норме.

Оценка интенсивности болевого синдрома произведена с помощью шкалы ВАШ: боль в ноге соответствовала 7 баллам, в поясничном отделе позвоночника – 4 баллам. Показатель нарушения функциональной активности – индекс Освестри – 68%.

В клинике проведено дообследование: МРТ поясничного отдела позвоночника, спондилография поясничного отдела позвоночника в прямой и боковой проекциях, дополненные функциональными рентгеновскими исследованиями. По данным обследования подтверждено наличие левосторонней парамедианной грыжи межпозвонкового диска на уровне L5-S1, дегенерация межпозвонкового диска соответствовала III стадии по классификации Pfitzmann, спондилоартроз I стадии по классификации Grogan, высота межпозвонкового диска в дорзальном отделе 5 мм, аномалий пояснично-крестцового перехода и признаков сегментарной нестабильности не выявлено (рис. 1 а, б). Выставлен диагноз: Остеохондроз поясничного отдела позвоночника с преимущественным поражением L5-S1 сегмента, грыжа межпозвонкового диска L5-S1 слева, компрессионно-ишемическая радикулопатия S1 слева.

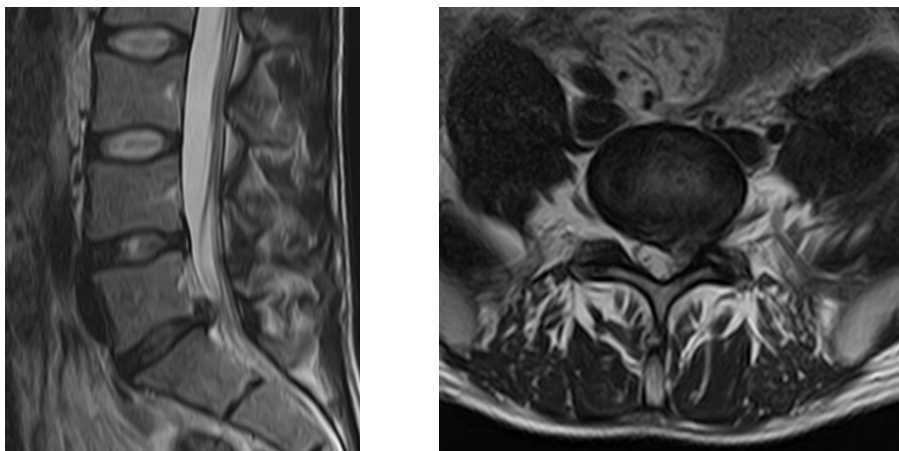


Рис. 1. Пациент О.. МРТ сканы: а (слева) – сагиттальная плоскость, б (справа) – аксиальная плоскость

Пациенту проведено хирургическое вмешательство в объеме: интерламинэктомия на уровне L5-S1 слева, удаление грыжи диска, пластика дефекта фиброзного кольца имплантатом Bacticaide.

Ход операции. Положение пациента на операционном столе – коленно-грудное. После рентген-контроля с целью маркировки уровня произведен линейный разрез мягких тканей по линии остистых отростков L5-S1 слева. Выделен междужковый промежуток L5-S1 слева. Установлен ранорасширитель. С использованием микроскопа (увеличение x2,2-4,4) произведена типичная интерламинэктомия L5-S1 слева. Эпидуральная клетчатка отсутствует. Пульсации т.м.о. не определяется. Корешок и дуральный мешок распластаны на плотно-эластическом образовании. Корешок смещен медиально. Обнаружена транслигаментарная грыжа

диска. Грыжа удалена в виде нескольких секвестрированных фрагментов. Корешок и дуральный мешок расправились, лежат свободно. Дуральный мешок пульсирует. Ликвор в рану не поступает. Дефект в фиброзном кольце измерен шаблоном. Согласно размерам в дефект установлен имплантат Bacticaide 12 мм. Гемостаз. Послойно швы на рану. Йод. Асептическая повязка.

После пробуждения боли в ноге не отмечались, беспокоили раневые боли. Пациенту было разрешено вставать в этот же день, используя полужесткий поясничный корсет. На послеоперационных контрольных рентгенограммах (рис. 2 а, б) определяется тень имплантата, расположенного корректно в межтеловом промежутке L5-S1. Пациент выписан в удовлетворительном состоянии на 5 сутки. При выписке боли по ВАШ в ноге 0 баллов, в поясничном отделе - 2 балла.



Рис. 2. Пациент О.. Послеоперационный рентгенограммы: а (слева) – боковая проекция, б (справа) – прямая проекция

Результат

Контрольный осмотр пациента через 6 месяцев. Жалобы на периодические незначительные боли в поясничном отделе позвоночника, возникающие к концу дня. Интенсивность боли в ноге по шкале ВАШ па-

циент оценивает в 0 баллов, в поясничном отделе – в 1 балл. Индекс Освестри – 8 %. По данным МСКТ ПОП (рис. 3) имплантат Bacticaide расположен в межтеловом промежутке L5-S1. Признаков миграции, резорбции кости вокруг имплантата не отмечено.

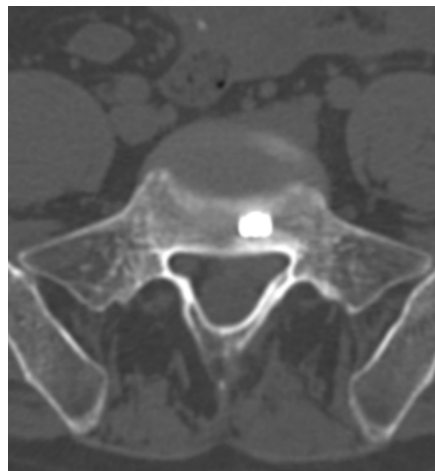
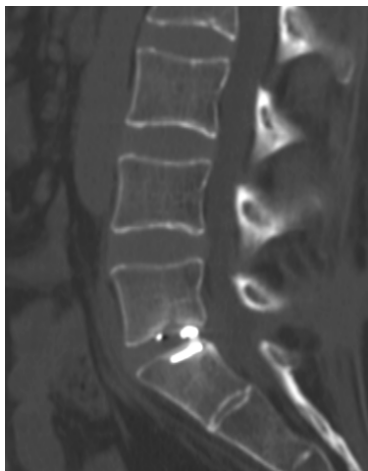


Рис. 3. Пациент О. МСКТ сканы через 6 мес.: а (слева) – сагиттальная плоскость, б (справа) – аксиальная плоскость.

Вывод

В результате проведенного лечения достигнут отличный клинический эффект, заключающийся в отсутствии боли в ноге и поясничном отделе позвоночника, а также отсутствие продолженной дегенерации межпозвонокового диска и дугоотростчатых суставов.

Список литературы

1. Анализ неудовлетворительных результатов межкостной динамической стабилизации при дегенеративных заболеваниях поясничного отдела позвоночника // Алейник А.Я., Млявых С.Г., Боков А.Е., Ушаков А.И., Перльмуттер О.А. 2013. № 3. С. 44-52.
2. Гиоев П.М. Диагностика и повторное хирургическое лечение пациентов, оперированных по поводу грыжи межпозвонокового диска на поясничном уровне // Гиоев П.М., Зуев И.В., Щедренко В.В. 2013. № 1 С. 64-70.
3. Использование эндоскопической дискэктомии по Дестандо при лечении грыж межпозвоноковых дисков поясничного отдела позвоночника // Шевелев И.Н., Гуца А.О., Коновалов Н.А., Арестов С.О. 2009. № 1. С. 51-57
4. Крутько А.В. Роль радиологических параметров позвоночно-двигательного сегмента в исходе хирургического лечения грыж поясничных межпозвоноковых дисков // Крутько А.В., Байков Е.С. // Хирургия позвоночника. 2013. №1. С. 55-63.
5. Роль врожденного стеноза межпозвонокового отверстия в хирургическом лечении грыж межпозвоноковых дисков // Колотов Е.Б., Булгаков В.Н., Евсюков А.В., Крутько А.В. 2010. № 1. С. 38-41
6. Результаты пункционных методов лечения остеохондроза позвоночника // Щедренко В.В., Себелев К.И., Иваненко А.В., Могучая О.В. 2010. № 1. С. 46-48.
7. Связь биохимических параметров позвоночно-двигательного сегмента с результатами хирургического лечения грыж поясничных межпозвоноковых дисков // Байков Е.С., Русова Т.В., Крутько А.В., Байкалов А.А. 2013. № 2. С. 43-49. Хирургическое лечение пациентов с грыжами межпозвоноковых дисков, сочетающимися с варикозом эпидуральных вен // Долженко Д.А., Жарикова Е.В., Назаренко Н.В., Ремнев А.Г., Окладников Г.И. 2012. № 3. С. 57-62.
8. Carragee E.J., Han M.Y., Suen P.W., et al. Clinical outcomes after lumbar discectomy for sciatica: the effects of fragment type and annular competence // J Bone Joint Surg Am 2003. 85-A:102-8.
9. Bouma G.J., Barth M., Ledic D., Vilendecic M. The high-risk discectomy patient: prevention of reherniation in patients with large annular defects using an annular closure device // Eur Spine J (2013). 22:1030-1036.
10. McGirt, Matthew J. A Prospective Cohort Study of Close Interval Computed Tomography and Magnetic Resonance Imaging After Primary Lumbar Discectomy: Factors Associated With Recurrent Disc Herniation and Disc Height Loss Spine – 34(19):2044-2051. September 1, 2009.
11. Mobbs R.J., Newcombe R.L., Chandran K.N. Lumbar discectomy and the diabetic patient: incidence and outcome // J Clin Neurosci. 2001; 8:10-3.
12. Parker S.L., Grahovac G., Vukas D., Vilendecic M., Ledic D., McGirt M.J., Carragee E.J. Effect of An Annular Closure Device (Barricaid) on Same Level Recurrent Disc Herniation and Disc Height Loss After Primary Lumbar Discectomy: Two-Year Results of a Multi-Center Prospective Cohort Study // J Spinal Disord Tech. 2013 Nov 5.
13. Swartz K.R., Trost G.R.. Recurrent lumbar disc herniation. Neurosurg Focus – 2003; 15:E10.
14. Trummer M., Eustacchio S., Barth M, Klassen P.D., Stein S. Protecting facet joints post-lumbar discectomy: Barricaid annular closure device reduces risk of facet degeneration. // Clin Neurol Neurosurg. 2013 Aug; 115(8):1440-5. doi: 10.1016/j.clineuro.2013.01.007. Epub 2013 Mar 6.
15. Yorimitsu E., Chiba K., Toyama Y., Hirabayashi K.: Long-term outcomes of standard discectomy for lumbar disc herniation: a follow-up study of more than 10 years. Spine 2001, 26:652-7.

УДК 612.181-089:611.1

БАКТЕРИАЛЬНАЯ МИНЕРАЛИЗАЦИЯ КЛАПАНОВ СЕРДЦА ЧЕЛОВЕКА

¹Ларионов П.М., ²Титов А.Т., ³Зайковский В.И.

¹ *ФГБУ Новосибирский научно-исследовательский травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна, Минздрава России, Новосибирск, e-mail: ptrl@mail.ru*

² *Объединенный институт геологии минералогии Сибирского отделения Российской Академии наук, Россия, Новосибирск*

³ *Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН, Россия, Новосибирск*

С помощью трансмиссионной и сканирующей электронной микроскопии, рентгенспектрального анализа, была изучена морфология, структура, химический состав кальцифицированных нативных сердечных клапанов и биопротезов, инфицированных *Staphylococcus aureus*. Для последующей детализации, были выполнены эксперименты по изучению сорбционных свойств минералов полученных при отжиге кальцифицированных сердечных клапанов, так же проведены модельные эксперименты с культурой *Staphylococcus aureus* в которых ионный состав (Ca, P, Mg, NaCl) и концентрация этих элементов, соответствовала плазме крови человека. Показана возможность *Staphylococcus aureus*, активировать кальций фосфатную минерализацию в организме человека (клапанах сердца).

Ключевые слова: бактериальная минерализация, гидроксипатит, плазма крови, сканирующая и трансмиссионная электронная микроскопия

BACTERIAL MINERALIZATION OF HUMAN HEART VALVES

¹Larionov P.M., ²Titov A.T., ³Zaikovskii V.I.

¹ *Institute of Traumatology and Orthopedy, Novosibirsk, Russia, e-mail: ptrl@mail.ru*

² *Institute of Geology and Mineralogy SB RAS, Novosibirsk, Russia*

³ *Institute of catalysis of SB RAS, Novosibirsk, Russia*

Structure, morphology and chemical composition in calcified heart valves and their bioprostheses infected by bacteria *Staphylococcus aureus* were studied by means of high-resolution scanning and transmission electron microscopy along with X-ray analysis. In addition for more details we carried out experiments with calcium phosphate mineralization of bacteria under the conditions modeling the state of blood plasma with respect to major elements (Ca, P, Mg, NaCl) and studied the sorption properties of hydroxyapatite from valves with respect to bacteria. The ability of *Staphylococcus aureus* bacteria to activate calcium phosphate mineralization in the blood plasma of patients (heart valves) was revealed.

Keywords: mineralization of bacteria, hydroxyapatite, blood plasma, scanning and transmission electron microscopy

Введение

Еще в прошлом столетии определенное распространение получили представления об исключительно важной роли бактерий в формировании фосфатов кальция. Однако многочисленные литературные данные о минерализации бактерий базируются в основном на геологическом и экспериментальном материале, полученном при изучении природных фосфоритов [5, 6]. При этом основным аргументом доказательства бактериальной деятельности в минерализационном процессе является морфология частиц. Внедрение электронной микроскопии в практику исследований привело к многократному увеличению таких сообщений и часто сопровождалось предположениями о бактериальной природе фосфоритов [3]. Тем не менее, более детальное изучение с использованием просвечивающей электронной микроскопии высокого разрешения позволило нам установить, что они имеют совсем иную природу [9]. Следует отметить,

что в медицинской литературе рассматривается лишь опосредованная роль бактерий в формировании кальций фосфатных образований на клапанах сердца, более того, некоторыми исследователями исходная минерализация клапанов рассматривается в качестве «мишени» для последующей микробной адгезии [2]. Особенный тропизм бактерий к минеральным образованиям организма человека, послужил поводом для создания костнопластических материалов с антибактериальными свойствами [1]. Настоящая работа посвящена изучению минерализации непосредственно кокковых бактерий на клапанах сердца на примере *Staphylococcus aureus* часто инфицирующих организм человека при септических состояниях и транзиторных бактериемиях. Для этого были проведены структурно-химические исследования кальцинозных образований на клапанах сердца и их биопротезах. Также проведены модельные эксперименты, объясняющие высокую сорбционную способность гидроксипатита по отношению к бактери-

ям. На основании этих экспериментальных данных и фактического материала по минерализованным сердечным клапанам и их биопротезам сделан вывод о возможности минерализации бактерий в плазме крови.

Цель исследования

Оценить участие бактерий в формировании фосфатов кальция при минерализации клапанов сердца и их протезов и в условиях моделирования ионного состава плазмы, а также сорбционные свойства фосфатов кальция минерализованных клапанов сердца.

Материалы и методы исследования

Локальные методы структурного и химического анализа были использованы в работе: просвечивающая электронная микроскопия с высоким разрешением (ЭМВР), электронная дифракция, сканирующая электронная микроскопия (SEM) и рентгеновский спектральный микроанализ с энергетической дисперсией (EDX). Применялись следующие инструменты: просвечивающий электронный микроскоп JEM2010 (ускоряющее напряжение 200 кВ, разрешение 1,4 Å), оснащенный EDX EDAX (разреше-

ние 130eV) и сканирующий электронный микроскоп LEO1430VP, оснащенный EDX OXFORD (разрешение 128eV) с программным обеспечением для элементного анализа INKA ENERGY. Обработка полученных электронно-микроскопических изображений проводилась с использованием программы Gatan DigitalMicrograph.

Объекты минерализации: В настоящей работе мы использовали интраоперационный материал: минерализованные аортальные и митральные клапаны сердца и их биопротезы (pig) септического генеза. Природные клапаны сердца были взяты от пациентов приобретенными пороками, минерализованные биопротезы при повторных операциях, направленных на замену клапана. Предварительно проводился макроскопический и гистологический анализ всех исследуемых клапанов сердца.

В настоящей работе было использовано около 50 образцов клапанов сердца и их биопротезов. По данным SEM кальцинозные включения в природных клапанах и биопротезах содержат округлые частицы величиной 1-5 мкм. Однако после детального просмотра в SEM были отобраны 5 образцов, в которых значительная часть частиц сферической формы имели размер близкий к величине кокковых бактерий *Staphylococcus aureus* инфицирующих в организме человека (Рис. 1).

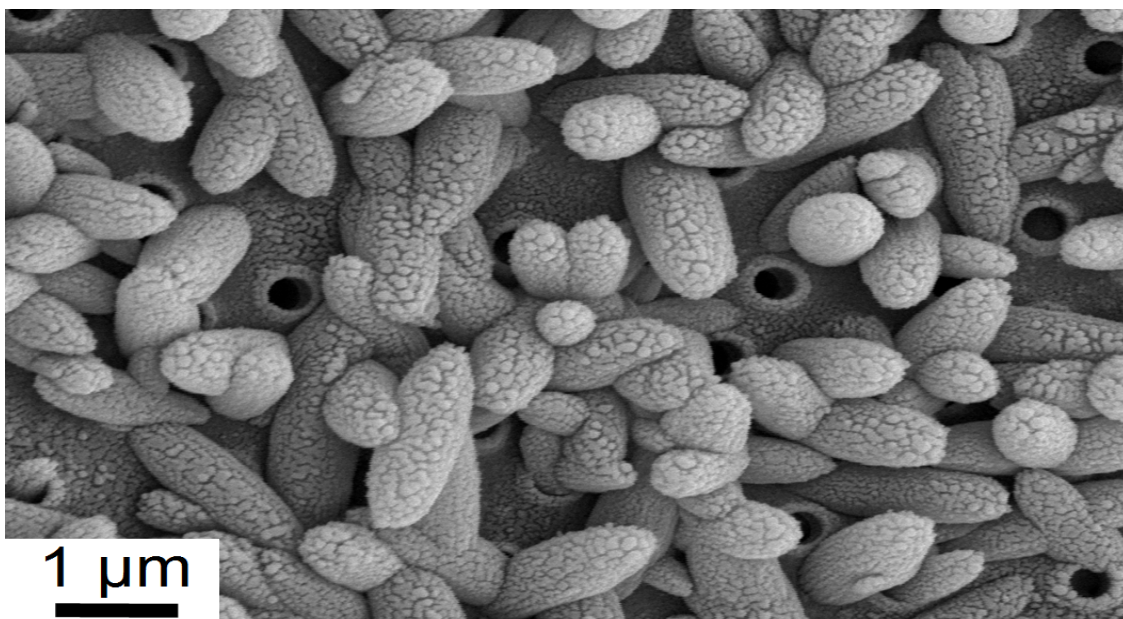


Рис. 1. Частицы фосфата кальция похожие на бактерий на диатомовой водоросли из современных океанических фосфоритов

Минеральная часть этих включений была разделена на две части. Одна часть исследовалась на просвечивающем электронном микроскопе. Другая была помещена в эпоксидную смолу и отполирована для получения cross-section этих частиц. В исследовании особенностей минерализации бактериальных культур был использован штамм *Staphylococcus aureus* из коллекции Института имени Гамалеи Российской Академии Медицинских наук.

Условия эксперимента сорбции бактерий гидроксилапатитом: В эксперименте по сорбции бактерий использовался гидроксилапатит, который предва-

рительно был выделен из кальцификатов сердечных клапанов, подвергшихся массивной минерализации. Процедура отделения гидроксилапатита от органической части клапанов включала следующие действия. Первоначально кальцификаты были механически отделены от органической части клапанов и помещены в пробирки с дистиллированной водой. Затем производилась их диспергация на ультразвуковом диспергаторе УЗДН-2 с частотой 22 кГц в течение 10 минут. После кратковременного осаждения крупных частиц из раствора оставшаяся часть раствора сливалась в пробирки. После этого осадок мелкодисперсных ча-

стиц НАР был отожжен в муфельной печи на воздухе при температуре 600°C в течение 1 часа.

На нейлоновой вате были сформированы колонки для сорбции в инсулиновых шприцах, где в качестве сорбента использовался гидроксилпатит и в качестве контроля углерод – минеральный сорбент СУМС-1, использующийся в настоящее время в клинической практике. Одинаковые объемные соотношения гидроксилпатита и сорбента были использованы в первой серии эксперимента и в соотношении 1:2 во второй серии. Бактериальные культуры в разведении 1×10^5 бактериальных тел пропускались через эти колонки. Это количество бактерий соответствует пику определяемых бактериальных тел в гемокультуре венозной крови при транзиторной бактериемии. Бактериологический контроль проводился на стандартных средах.

Условия эксперимента минерализации бактерий *Staphylococcus aureus*

В экспериментальных культурах формировалась среда с исходным уровнем ионов $\text{Ca}^{2+} = 1.33\text{мМ}$, $\text{P}^{5+} = 1.5\text{мМ}$, $\text{Mg}^{2+} = 0.8\text{мМ}$ и $\text{Na}+\text{Cl}^- = 0.15\text{М}$ при температуре 37°C с экспозицией 4 суток. В чашку Петри с раствором помещалась микробная культура *Staphylococcus aureus* на твердом агаре. Водный раствор с такой концентрацией ионов Ca, P, Mg, NaCl и pH = 7.4 был получен нами при моделировании ионного состава крови здорового взрослого человека. В этих условиях не происходит образования фосфатов кальция в даже по истечении нескольких лет о чем можно судить по отсутствию в водном растворе какого-либо осадка. Контролем служила аналогичная микробная культура, но выращенная с использованием стандартной среды. После экспозиции выполнялась подготовка для наблюдения в SEM, которая включала обезвоживание, сушку, монтирование и покрытие углеродом.

Результат

Наблюдение в SEM минерализованных сердечных клапанов показало неко-

торые особенности бактериальной колонизации абсцессов: их зональный рост и формирование многоуровневых колоний. Кроме того наблюдается формирование ассоциаций из кокковой и палочковой флоры или отдельно только из палочковой и только кокковой флоры. Характерно, что кокковая флора предпочтительно ориентирована на минеральную часть клапанов при зональном и колониальном росте, в то время как палочковая чаще ориентирована на органические составляющие абсцесса. Наблюдения также показали, что эндотелиальный слой в участках абсцесса не является постоянным. В отдельных участках абсцессов заметно выражен полиморфизм эндотелия, часть которого имеет тенденцию к набуханию. В некоторых случаях можно было наблюдать результат заселения минеральной составляющей форменными элементами (эритроциты) и белками плазмы крови, что свидетельствует о прижизненном контакте минеральной составляющей с кровью.

Исследование морфологических особенностей минеральной части клапанов сердца показало, что включения НАР в их периферийных областях представлены округлыми частицами по величине аналогичными или превышающими размер инфицирующих в организме кокковых бактерий (1-5 микрон). В отобранных для исследования минерализованных клапанах сердца их размер был близок к размеру естественных бактерий (Рис.2а). Наблюдения в SEM поперечного сечения кальций фосфатных включений в режиме обратно рассеянных электронов показали, что некоторые округлые частицы в центральной части представлены органическим компонентом (Fig.2б). На рис.2б. видны контуры минерализованных с поверхности бактерий Золотистого стафилококка отличающиеся по размеру.

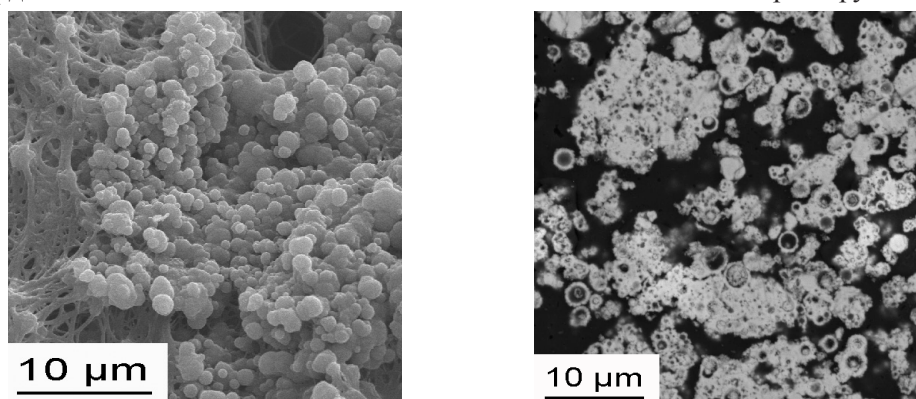


Рис. 2. Электронно-микроскопические изображения минерализованных бактерий *Staphylococcus aureus* на биологическом протезе сердечного клапана: а – SEM морфология поверхности бактерий во вторичных электронах; б – cross-section кальцификата аналогичного области – а, SEM снимок в обратно-рассеянных электронах

Такое различие получается как результат полировки округлых частиц, расположенных на разных уровнях кальцификата. На рис. 1b также можно видеть, что многие бактерии минерализованы и во внутренней центральной части. Здесь остается сомнение, что это является результатом контаминации при полировке образца. Однако в таком случае должна наблюдаться и конта-

минация полировочной пастой, что не подтверждается EDX анализом таких участков.

Согласно данным ПЭМ, образцы кальцификатов биопротезов представлены в основном НАР нанокристаллами игольчатой формы около 150 нм длиной и 5 нм шириной (рис.3). Несколько слоев одинаковых по размеру нанокристаллов НАР игольчатой формы расположены на волокнах коллагена и ориентированы вдоль волокон.

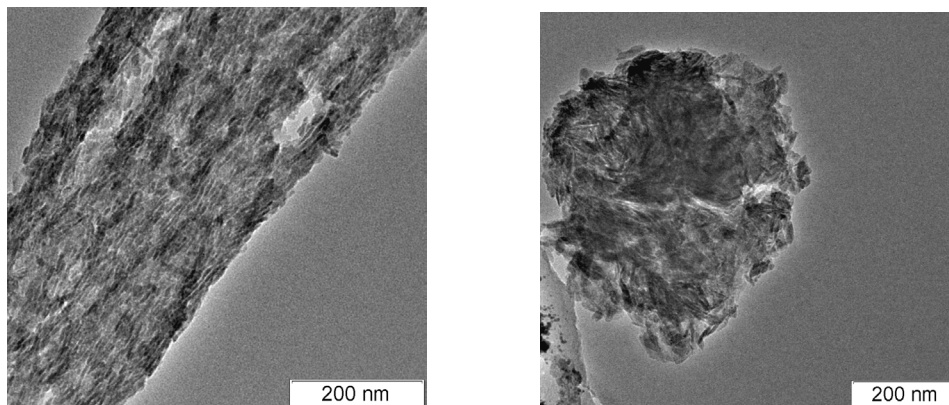


Рис. 3. ТЕМ изображение кальцификата на биопротезе сердечного клапана. Нанокристаллы гидроксилапатита на волокнах коллагена (слева) и предположительно во внутренней области бактериальной клетки (справа)

Другая неорганическая часть кальцификата состоит из совокупности произвольно ориентированных НАР нанокристаллов аналогичных по структуре и морфологии с кристаллами первой серии. Эти частицы достигают от 300 до 500 нм даже после ультразвукового диспергирования используемого при подготовке пробы для исследования ПЭМ. Игольчатая форма НАР нанокристаллов типична для кальцификатов на сердечных клапанах. Их упорядоченное расположение на волокнах коллагена отличается от беспорядочного расположения в остальной части кальцификата отобранного для исследования методом ТЕМ. Кальций фосфатная минерализация активированная бактериями *Staphylococcus aureus* происходит преимущественно на внешней оболочке бактерий так и внутри бактерий. При этом не замечено выделенных направлений для нанокристаллов гидроксилапатита по отношению к поверхности бактерий в сравнении с волокнами коллагена.

Проверка сорбционной способности гидроксилапатита, выделенного из минерализованных сердечных клапанов, дала следующие результаты. В первой серии эксперимента после 2-х кратного пропускания через СУМС-1 было получено: $3.75 \cdot 10^4$ бактериальных тел после первого пропускания и $1.23 \cdot 10^4$ после второго. Во второй серии при аналогичных условиях с использовани-

ем сорбента получены близкие результаты. При использовании в качестве сорбента гидроксилапатита, селективного из минерализованных сердечных клапанов, получено почти полное поглощение бактериальной культуры, хотя во второй серии объемное соотношение НАР и специализированного сорбента было в два раза меньше.

Результат эксперимента по минерализации бактерий, следуя медицинской терминологии, также дал положительный результат. В эксперименте с бактериальной культурой *Staphylococcus aureus* было установлено, что уже по истечении четырех суток некоторые бактерии могут формировать кальциевый фосфат на поверхности отдельных бактерий (Рис. 4). Отношение кальция к фосфору по данным EDX наиболее соответствует гидроксилапатиту.

Обсуждение

По содержанию кальция, фосфора, натрия и магния кровь человека и позвоночных животных может служить в некотором приближении аналогом морской воды. Поэтому традиционно новые результаты минералогии, полученные при решении проблем образования природных фосфоритов, используются в медицине. Также экспериментальные данные, моделирующие образование костного апатита и патологических фосфатов кальция в организме человека, служат

экспериментальной базой для разработки моделей образования минералов в морских условиях [7]. Дегградация органического материала бактериальными ферментами обеспечивает главный источник растворенного неорганического фосфора в водных толщах и артезианских флюидах, где он расходуется как предпочтительное питательное вещество микроорганизмами и растениями и может преципитировать как аутогенный апатит [3]. Однако наше исследование структуры похожих на бактерии частиц гидроксилапатита из современных фосфоритов с использованием электронной микроскопии высокого разрешения не подтвердило их бактериальную природу [9]. В связи с этим следует отметить, что морфологические аналогии являются необходимым, но недостаточным признаком доказательства минерализации бактерий. Поэтому наше исследование влияния бактерий на процесс минерализации сердечных клапанов имеет комплексный характер и основывается также на данных клинических и гистологических исследований.

Инфекционный эндокардит, поражающий естественные клапаны сердца или их биопротезы, представляет сегодня одну из наиболее сложных и острых проблем хирургии приобретенных пороков сердца. Замечено что фактор риска при инфекционном эндокардите возрастает десятикратно [4]. Патогенетическая связь кальцификации и бактериального эндокардита отмечается и авторами работы [2].

Многочисленные наблюдения абсцессов сердечных клапанов связанных с ми-

нерализацией дают нам основание предположить, что развитие абсцессов клапанов сердца на фоне минерализации является закономерным процессом поздних стадий минерализации [26]. Наши экспериментальные данные служат подтверждением такого вывода.

Характерно, что кальций фосфатная минерализация естественных сердечных клапанов происходит внутри ткани клапана. В этих условиях гидроксилапатит не может взаимодействовать с бактериями в связи с их большим размером. При этом бактерии не могут проникать и взаимодействовать с НАР внутри ткани клапана. Вероятно, для естественных минерализованных сердечных клапанов условия контакта с бактериями, находящимися в крови, могут возникнуть на поздних стадиях минерализации. Тогда бактерии Золотистого стафилококка могут контактировать с кальцификатом (повреждение эндотелия, дегградация ткани или прямой выход в кровоток). Доказательством наличия контакта с кровотоком служат эритроциты, наблюдаемые в этих образцах. Экспериментальные результаты показывают аномально высокую сорбционную способность нанокристаллического гидроксилапатита, образованного при кальцификации сердечных клапанов. Сорбция бактерий из кровотока на агрегат нанокристаллов гидроксилапатита приводит к многократному увеличению их концентрации на клапане и соответственно увеличению их инфекционной активности.

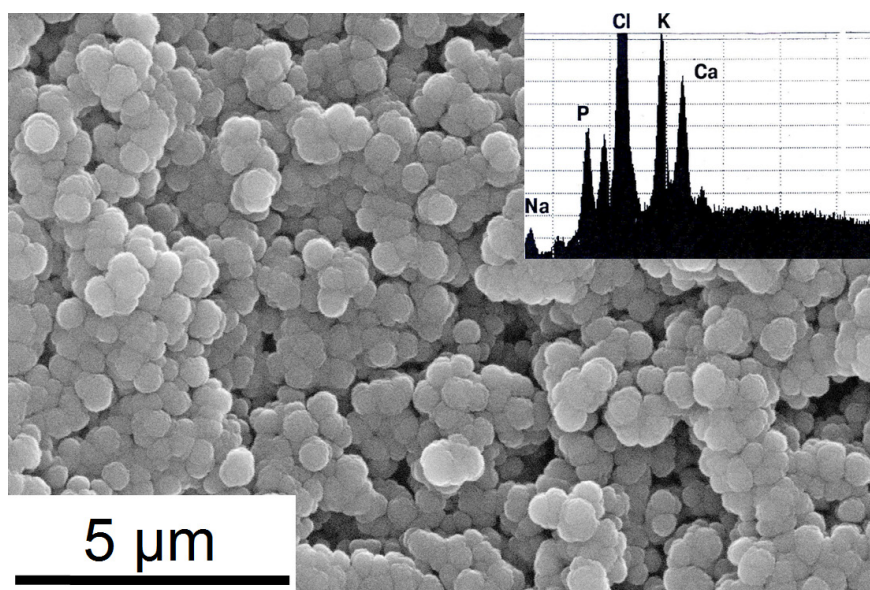


Рис. 4. Колония *Staphylococcus aureus* на твердом агаре после 4 дней экспозиции в водном растворе с исходным уровнем ионов $Ca^{2+} = 1.33\text{мМ}$, $P^{5+} = 1.5\text{мМ}$, $Mg^{2+} = 0.8\text{мМ}$ и $Na+Cl^- = 0.15\text{М}$. На врезке EDX спектр единичной минерализованной бактерии

Биологические протезы сердечных клапанов еще в большей степени подвержены фактору риска повышения инфекционной активности бактерий при сопутствующей кальций фосфатной минерализации, потому что защитные функции для них менее выражены (отсутствие эндотелия и др.) в сравнении с естественными клапанами сердца.

Эксперимент показал, что бактерии Золотистого стафилококка способны к собственной минерализации в плазме крови, когда содержание ионизированного кальция, фосфора и магния соответствуют их концентрации в крови здорового взрослого человека. Кроме того увеличение концентрации ионизированного кальция и/или фосфора в крови человека в условиях некоторых патологий приведет к увеличению произведения растворимостей, которое иногда характеризуют производением концентраций $Ca \times P$. Это в свою очередь будет способствовать увеличению количества патологического гидроксилапатита в крови пациентов.

Все практикующие врачи знают о вреде бактерий *Staphylococcus aureus* на организм человека. Однако способность бактерий активировать собственную кальций фосфатную минерализацию в условиях плазмы крови не была оценена до настоящего времени.

Заключение

Развитие абсцессов клапанов сердца и их биопротезов на фоне минерализации является закономерным процессом поздних стадий минерализации. Установлена спо-

собность *Staphylococcus aureus* активировать кальций фосфатную минерализацию в организме человека, что увеличивает факторы риска патогенеза болезней кровеносных сосудов и сердца, особенно осложненных кальцификацией.

Список литературы

1. Кирилова И.А., Садовой М.А., Подорожная В.Т. Сравнительная характеристика материалов для костной пластики: состав и свойства // Хирургия позвоночника. 2012. № 3. С. 72-83.
2. Ларионов П.М., Литасова Е.Е., Титов А.Т., и др. Минерализация клапанов сердца и ее специфические осложнения // Патология кровообращения и кардиохирургия. 1999. № 1. С. 28-31.
3. Blake R.E., O'Neil J.R., Garsia G.A. Effects of microbial activity on the δ (18)O of dissolved inorganic phosphate and textural features of synthetic apatites // American Mineralogist. 1998. Vol. 83. P. 1516-1531.
4. Bischof T., Schneider Degenerative calcification of mitral and aortic valves. //Schweiz. Rundsch. Med. Prax. 1992. Vol. 5. № 19. P. 626-631.
5. Lamboy M. Microbial mediation in phosphogenesis: New data from the Greetaceous phosphatic chaulks in Northern France // Geology Soc. Spec. Publication. 1990. Vol. 52. P. 157-167.
6. J. Lucas L. Prevot The synthesis of apatite by bacterial activity: Mechanism // Science Geology Metallogenia. 1985. Vol. 77. P. 83-92.
7. Mambo N.C., Silver M. D., Brunson D.F. Bacterial endocarditis of the mitral valve associated with annual calcification // Canadian Med. Assoc. Journal. 1978. Vol.119. № 4. P. 323-326.
8. A.Sanchez-Navasi A., Martin-Algarra A. Genesis of apatite in phosphate stromatolites.// European Journal Mineralogy. 2001. Vol. 13. P. 361-376.
9. A.T. Titov, G.N. Baturin Microstructure and formation mechanism of calcium phosphate in resent phosphorites. // Doklady Earth Science. 2008. Vol. 419. P. 312-315.

УДК 616.711.7-001.5:616.721.7-001.7-089

**ПЕРЕЛОМЫ КРЕСТЦА ПОСЛЕ ХИРУРГИЧЕСКОГО
ЛЕЧЕНИЯ СПОНДИЛОЛИСТЕЗА****Маркин С.П., Козлов Д.М.***Новосибирский НИИ травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна, Новосибирск,
e-mail: smarkin@niito.ru, dkozlov-nsk@rambler.ru*

Проведен обзор литературы, посвященной переломам крестца, после хирургического лечения спондилолистеза L5 позвонка. Представлено два клинических случая хирургического лечения таких пациентов, у которых в раннем послеоперационном периоде произошли переломы крестца. Проанализированы факторы риска и способы профилактики данного осложнения. Основным методом профилактики перелома крестца у пациентов со спондилолистезом L5 позвонка является, по нашему мнению, выполнение спондилодеза "in situ" без редукции. При высокостепенных спондилолистезах применении редукции целесообразно сочетать с продлением люмбосакральной фиксации каудальнее S1. Отказ от редукционного маневра может быть одним из способов профилактики описанного осложнения, особенно у лиц с сопутствующим остеопорозом.

Ключевые слова: перелом крестца, спондилолистез, транспедикулярная фиксация, осложнение, дистальный переходный кифоз, DJK.

**FRACTURES OF THE SACRUM AFTER SURGICAL TREATMENT
OF SPONDYLOLISTHESIS.****Markin S.P., Kozlov D.M.***Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopaedics n.a. Tsivyan, Novosibirsk,
e-mail: smarkin@niito.ru, dkozlov-nsk@rambler.ru*

The literature devoted to sacral fractures after surgical treatment of spondylolisthesis of the L5 vertebra was reviewed. Two clinical cases of surgical treatment of patients with sacral fractures in the early postoperative period are presented. Risk factors and prevention measures for this complication were analyzed. The main method of preventing a sacral fracture in patients with spondylolisthesis of the L5 vertebra is, in our view, implementation of in situ fusion without reduction. In the case of high-grade spondylolisthesis, the use of reduction is advisable to combine with extension of lumbosacral fixation more caudal to the S1. Refusal of the reduction manipulation may be one of ways to prevent the described complication, particularly in patients with concomitant osteoporosis.

Keywords: fracture of the sacrum, spondylolisthesis, transpedicular fixation, complication, distal junction kyphosis, DJK

Введение

Пояснично-крестцовый спондилодез эффективный и широко применяемый метод лечения спондилолистеза L5 позвонка [3, 5, 7, 8, 19]. Осложнения этой операции механического характера (переломы и расшатывание винтов, псевдоартрозы, развитие нестабильности и потеря коррекции) многократно описаны в литературе. Хорошо изучены также переломы таза после протяженной (более двух сегментов) позвоночно-тазовой фиксации [14, 18, 22]. Однако, лишь единичные публикации описывают поперечный перелом крестца на уровне S1-S2, как осложнение коротко-сегментной люмбосакральной фиксации. Нами обнаружено лишь 4 статьи, в которых приводятся данные о 5 пациентах перенесших данное осложнение [11, 13, 14, 20].

Bohney et al [15] описал одну пациентку 61 года со спондилолистезом L5, которой была выполнена ламинэктомия L5, транспедикулярная фиксация и PLIF на уровне L5-S1. Спустя несколько дней после операции у пациентки появились боли в пояснице. Ношение пояснично-крестцового корсе-

та позволило избавиться от болей. Однако через 4 недели при выполнении КТ был выявлен поперечный перелом крестца. Была продолжена корсетотерапия. Через 9 месяцев достигнуто клиническое и рентгенологическое выздоровление. Khan et al. [18] доложил о 3 пациентах. Двое из них имели короткосегментную фиксацию. У одной пациентки спустя 2 недели после выполненной ламинэктомии L4, L5 и транспедикулярной фиксации L4-S1 по поводу стеноза позвоночного канала появилась боль в пояснице, которая была расценена как послеоперационная. Лишь спустя 2 месяца выявлен поперечный перелом крестца. Отмечено полное выздоровление через 12 месяцев. Второй пациентке была выполнена L4-S1 фиксация по поводу нестабильности. Через 6 недель появились боли в правой ягодице. Перелом крестца был выявлен через 4 месяца при ретроспективном осмотре рентгенограмм выполненных через 6 недель после операции. Pennekamp et al. [20] наблюдал 57-летнюю пациентку с вторичным кортизон-индуцированным остеопорозом, которой выполнялись PLIF и транспедикулярная фиксация на уровне L4-S1 по поводу неста-

бильности L4-L5. Сильные боли в пояснице и ягодичной области возникли на 9 день после операции. Выявлен горизонтальный перелом крестца. После корсетотерапии боли прошли. Через год отмечена полная консолидация перелома и хороший клинический результат. Hsieh et al. [13] описал пациентку 52 лет со спондилолистезом L5, у которой через несколько месяцев после фиксации L4-S1 появились сильные боли в области крестца. Через 9 месяцев был выявлен Н-образный поперечный перелом крестца. В связи с отсутствием эффекта от консервативного лечения автором выполнено модифицированная PSO с продлением фиксации до подвздошных костей. Достигнуто выздоровление.

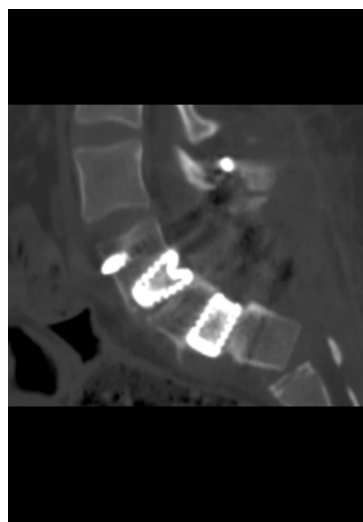


Рис. 1. МСКТ и рентгенограмма пациентки Х.: а) до операции, б) на 17 сутки после операции

Операция: Декомпрессивная ламинэктомия L4, L5, двусторонняя фораминотомия L5-S1 с обеих сторон, редукция L5 позвонка, задний межтеловой спондилодез L4-L5, L5-S1, транспедикулярная фиксация L4-L5-S1.

В послеоперационном периоде развился парез разгибателей обеих стоп: слева до 3, справа до 4 баллов. В связи с этим, для уменьшения натяжения корешков и седалищных нервов, пациентка находилась в течение 10 дней в горизонтальном положении с согнутыми в коленных и тазобедренных суставах ногами. Проводились ЛФК, физиолечение. Ходить разрешено на 10 сутки. На 14 сутки после операции пациентка отметила появление умеренных болей в крестце и ягодичцах, возникающих при ходьбе. В связи с сохраняющимся болевым синдромом на 17 сутки проведена МСКТ поясничного отдела позвоночника, на которой отмечен поперечный перелом крестца на уровне S1-S2 с угловой кифотической деформацией на этом уровне (рис.1б). Пациентке назначен строгий постельный режим на 2 месяца. В дальнейшем рекомендовалось ношение съемного корсета в течение 6 месяцев.

Результаты

При осмотре через 8 месяцев жалоб нет, боли не беспокоят, неврологический дефи-

Материалы и методы

Мы представляем серию из двух пациентов, перенесших данное осложнение.

Клинический пример 1. Пациентка Х., 14 лет, поступила с жалобами на боли в пояснице, по задней поверхности левых бедра и голени, которые появляются в вертикальном положении, усиливаются при ходьбе, лежа проходят, на постоянное онемение по задней поверхности левых бедра, голени и наружному краю левой стопы. Перечисленные явления беспокоят около 1 года. Соматически неотягощена. В неврологическом статусе отмечена гипестезия по S1 дерматому слева. На основании клинического и лучевых методов обследования установлен диагноз: диспластический спондилолистез L5 V степени, стеноз позвоночного канала на уровне L5-S1, компрессионный корешковый синдром S1 слева (рис. 1 а).

цит регрессировал. По данным МСКТ перелом крестца консолидирован, сохраняется кифотизация в сегменте S1-S2. Отмечено спонтанное ремоделирование передней стенки позвоночного канала на уровне перелома.

Клинический пример 2. Пациентка Г., 63 лет. На протяжении года беспокоят боли в пояснице, по наружной и задней поверхности правой ноги, слабость в правой стопе. Неоднократные курсы консервативной терапии в условиях стационара и амбулаторно существенного облегчения не дали.

Неврологически: слабость в сгибателях и разгибателях правой стопы до 2 баллов, гипестезия по дерматомам L5, S1 справа. Денситометрия: системный остеопороз.

Диагноз: истмический спондилолистез L5 II степени (47%), дефект корня дужки L5 позвонка справа, распространенные дегенеративные изменения поясничного отдела позвоночника на фоне системного остеопороза, компрессионно-ишемическая радикулопатия L5, S1 справа, нижний дистальный правосторонний монопарез (рис. 2 а).

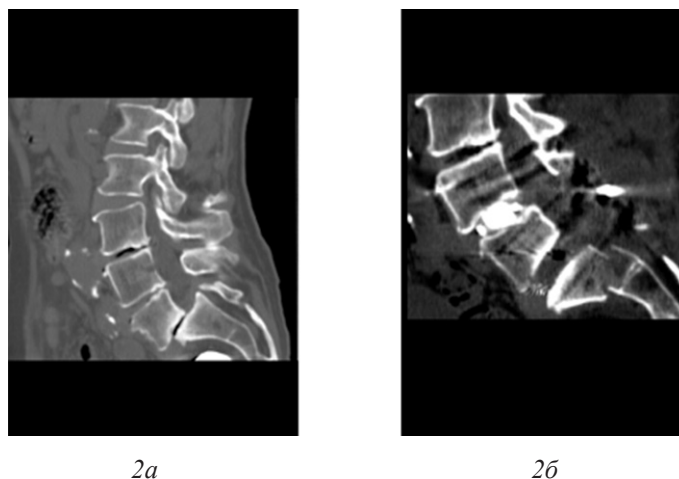


Рис. 2. МСКТ и рентгенограмма пациентки Г.: а) до операции, б) на 13 сутки после операции

Сопутствующие заболевания. ИБС. Дифузный кардиосклероз. Гипертоническая болезнь 2, степень 3, риск 4. Н 1. ХОБЛ 1ст, ст. ремиссия, ДН 0. Токсическая полинейропатия. Системная склеродермия. Хроническая ишемия головного мозга. II ст. Медленный темп прогрессирования, на фоне гипертонической болезни II, риск 3. Паркинсонизм с выраженным акинето-ригидным синдромом. Полиостеоартроз.

Операция. Декомпрессивная гемилэминэктомия L4, ламинэктомия L5, декомпрессия корешков спинного мозга, редукция тела L5 позвонка, транспедикулярная фиксация L4-L5-S1, трансфораминальный межтеловой спондилодез L4-L5, L5-S1. Интраоперационных осложнений не отмечено.

Пациентка вертикализована на 3 сутки. На 10-е сутки после операции появились боли в крестцовой области. На выполненной на 13 сутки МСКТ выявлен поперечный перелом тела S1 позвонка (рис.2б). Пациентке назначен строгий постельный режим на 3 месяца. В дальнейшем рекомендовалось ношение съемного корсета в течение 12 месяцев. При осмотре через 3 года жалобы на умеренные боли в пояснице, в ногах болей нет, неврологический дефицит на дооперационном уровне. По данным МСКТ перелом крестца консолидирован, сохраняется кифотизация в сегменте S1-S2.

Обсуждение

Известно, что выполнение спондилодеза в сочетании с транспедикулярной фиксацией уменьшает количество псевдоартрозов, но приводит к ненормальному перераспределению нагрузок действующих на смежные сегменты [10]. При этом изменяются как точки приложения, так и на-

правления векторов действующих сил, величина которых находится в прямой зависимости от протяженности конструкции, степени спондилолистеза и сагиттального дисбаланса [9, 13, 23]. В некоторых случаях, даже при коротко-сегментной фиксации, проблема смежного уровня может принимать грубую форму в виде появления кифотической деформации на границе зоны спондилодеза и свободных двигательных сегментов [6]. Непосредственной причиной возникновения проксимального (proximal junctional kyphosis – PJK) и дистального (distal junctional kyphosis – DJK) переходных кифозов могут быть повреждение дисков и связок, нарушение фиксации (расшатывание) винтов в концевых позвонках, перелом тела концевой или смежного с ним позвонка [6, 25]. Во всех трех описываемых нами случаях на границе между фиксированными и нефиксированными сегментами произошел перелом крестца, что привело к развитию кифотизации на уровне S1-S2. Таким образом, данное осложнение является частным случаем синдрома DJK.

В публикациях посвященных переломам крестца после люмбосакральной фиксации в основном проводится поиск факторов риска и причин приведших к данному осложнению. Так Vavken [22], на основании анализа 4 своих пациентов, у которых после полисегментарной пояснично-крестцовой фиксации развились поперечные переломы крестца, и 12 подобных случаев, описанных в литературе, пришел к выводу, что типичный пациент, страдающий от этого осложнения это пожилая женщина, с остеопорозом, перенесшая многоуровневую фиксацию. Pennekamp et al. [20] также считает, что главные факторы риска это остеопороз

крестца, ожирение, женский пол и возраст. В конечном итоге анализ случаев возникновения данного осложнения сводится в плоскость селекции пациентов к хирургическому вмешательству.

Один из принципов хирургии деформаций позвоночника гласит: «Чем больше деформация, тем больше редукция, тем больше нагрузка на кость и имплант, ... тем больше неудач» [15]. У обсуждаемых пациенток была выполнена полная редукция L5 позвонка. Выполнение этого маневра повышает напряжение на концах зоны спондилодеза и, соответственно, увеличивается риск развития переходных деформаций [24]. Однако, необходимость редукции является очень неоднозначным вопросом. Выполнение редукции при высокостепенном (high-grade) спондилолистезе позволяет устранить люмбосакральный кифоз и восстановить позвоночно-тазовый баланс. При этом нормализация угловых взаимоотношений имеет гораздо большее значение для восстановления баланса, чем устранение трансляции [16, 15]. Польза редукции при низкостепенном (low-grade) спондилолистезе заключается в уменьшении риска развития псевдоартроза, из-за увеличения площади соприкасающихся поверхностей позвонков, улучшении неврологического исхода, за счет эффекта «непрямой» декомпрессии фораминальных зон. Тем не менее, большинство публикаций демонстрируют отсутствие каких-либо преимуществ редукции перед фиксацией «in situ» при низкостепенных спондилолистах. Более того, операции с выполнением редукции сопряжены с увеличением продолжительности вмешательств, кровопотери, числа осложнений механического и неврологического характера [11,16].

Другой, не менее важный принцип, заключается в защите переходного сегмента, которая может быть осуществлена выбором оптимальных краниальной и каудальной точек фиксации [20, 2], применением цементной аугментации концевых и смежных позвонков, использованием динамических и полуригидных фиксаторов на концах конструкции и в смежных сегментах [17, 4].

Исходя из вышесказанного можно заключить, что в первом клиническом примере редукция позвонка L5 была целесообразна, и позволила нормализовать позвоночно-тазовые взаимоотношения. Путем устранения люмбосакрального кифоза удалось устранить вертикализацию крестца и компенсаторный гиперлордоз. Одномоментное столь значительное изменение анатомических взаимоотношений привело к ожидаемому напряжению систе-

мы имплантат-кость [9,13, 23]. В данном случае для профилактики проблем проксимальнее L5, согласно рекомендациям Lamartina [16], фиксация была продлена до уровня L4. Продление же конструкции каудальнее нами не проводилось в связи хорошим качеством кости на уровне S1 и надежной поддержкой винтов межтеловыми имплантатами.

Низкостепенные спондилолистезы (I и II степени по Мейердингу) встречаются в практике спинального хирурга гораздо чаще. Значительная часть пациентов с данной патологией женщины пожилого возраста, имеющие сниженную, в той или иной степени, плотность костной ткани [18]. В литературе описаны спонтанные переломы крестца, возникающие на фоне остеопороза при воздействии обычных нагрузок [21]. В англоязычной литературе такие переломы обозначают термином *insufficiency fractures*, что подчеркивает первичную роль недостаточной прочности костной ткани и ее неспособность противостоять физиологическим нагрузкам [12, 1]. Естественно предположить, что в условиях приложения повышенных нагрузок на пораженный остеопорозом крестец риск возникновения подобных переломов возрастает. В примере №2 – пациентка страдала остеопорозом. В свете выше изложенного, выполненная у неё редукция L5 позвонка не является оправданной, поскольку создала дополнительное напряжение в зоне фиксации и явилась, по-видимому, ключевым моментом в возникновении переломов. Основным методом профилактики перелома крестца у подобных пациентов является, по нашему мнению, выполнение спондилодеза “in situ” без редукции.

Выводы

Выполнение редукции при хирургическом лечении спондилолистеза может способствовать возникновению перелома крестца в раннем послеоперационном периоде и развитию дистального переходного кифоза. При высокостепенных спондилолистезах применении редукции целесообразно сочетать с продлением люмбосакральной фиксации каудальнее S1. Отказ от редукционного маневра может быть одним из способов профилактики описанного осложнения, особенно у лиц с сопутствующим остеопорозом.

Список литературы

1. Вестерманис В. Сакропластика под контролем компьютерной флюороскопии // Вестерманис В., Кидикас Х., Шавловскис Я. // Хирургия позвоночника. 2013. № 3. С. 8–12.
2. Выбор оптимального уровня дистальной фиксации для коррекции гиперкифоза при болезни Шейерманна // Ми-

- хайловский М.В., Сорокин А.Н., Новиков В.В., Васюра А.С. // Хирургия позвоночника. 2012. № 2. С. 24-29.
3. Глазырин Д.И., Рерих В.В. Спондилолистез спондилолистез. 2009. № 1. С. 57-63.
4. Крутько А.В., Пелеганчук А.В. Клинические, биомеханические результаты хирургического лечения дегенеративного спондилолистеза L4 позвонка // Политравма. 2013. № 4. С. 23-29.
5. Луцки А.А. Вентральные стабилизирующие и декомпрессионно-стабилизирующие операции при разных клинических вариантах спондилолистеза // Луцки А.А., Епифанцев А.Г., Бондаренко Г.Ю. 2010. № 4. С. 48-54.
6. Михайловский М.В., Сергунин А.Ю. Проксимальные переходные кифозы – актуальная проблема современной вертебрологии // Хирургия позвоночника. 2014. № 1. С. 11-23
7. Современный подход к хирургическому лечению спондилолистеза у детей // Виссарионов С.В., Мурашко В.В., Дроздецкий А.П., Крутелев Н.А., Белянчиков С.М. 2009. № 3. С.56-63
8. Шотурсунов Ш.Ш., Коракулов К.Х. Лечение дегенеративного поясничного спондилолистеза способом передней интрокорпоральной фиксации. 2009. № 3. С. 51-55.
9. Akamaru T, Kawahara N, Tim Yoon S, Minamide A, Su Kim K, Tomita K, et al: Adjacent segment motion after a simulated lumbar fusion in different sagittal alignments: a biomechanical analysis. Spine 28:1560-1566. 2003.
10. Etebar S., Cahill D.W. Risk factors for adjacent-segment failure following lumbar fixation with rigid instrumentation for degenerative instability. // J. Neurosurg 90 [Suppl 4]:163-169. 1999
11. Fournay DR, Prabhu SS, Cohen ZR, et al. Early sacral stress fracture after reduction of spondylolisthesis and lumbosacral fixation: Case report. Neurosurgery 2002;51:1507-11.
12. Gotis-Graham I, McGuigan L., Diamond T, et al. Sacral insufficiency fractures in the elderly. J. Bone Joint Surg Br 1994; 76 : 882-6.
13. Hsieh P, Ondra S, Wienecke R, O'shaughnessy B., Koski T. A novel approach to sagittal balance restoration following iatrogenic sacral fracture and resulting sacral kyphotic deformity. J. Neurosurg Spine 6:368-372. 2007
14. Khan M.H., Smith P.N., Kang J.D. Sacral insufficiency fractures following multilevel instrumented spinal fusion: case report. Spine 30:E484-E488. 2005
15. Labelle H., Roussouly P., Chopin D., et al. Spino-pelvic alignment after surgical correction for developmental spondylolisthesis. Eur Spine J.2008. 17: 1170-1176.
16. Lamartina C., Zavatsky J.M., Petrucci M., et al. Novel concepts in the evaluation and treatment of high-dysplastic spondylolisthesis. Eur Spine J. 2009. 18 (Suppl 1):133-142.
17. Lamartina C., Cecchinato R. Selective thoracolumbar instrumentation with pedicle screws and sublaminar bands (universal clamps) in adolescent idiopathic scoliosis. Eur Spine J. 2011. 20:2286-2287.
18. Mathews V., McCance S.E., O'Leary P.F. Early fracture of the sacrum or pelvis: An unusual complication after multilevel instrumented lumbosacral fusion. Spine 2001. 26:E571-5.
19. Moller H., Hedlund R. Surgery versus conservative management in adult isthmic spondylolisthesis: A prospective randomized study-Part 1. Spine 25:1711-1715. 2000.
20. Pennekamp P.H., Kraft C.N., Stütz A., Diedrich O. (2005) Sacral fracture as a rare early complication of lumbosacral spondylodesis. Z Orthop 143:591-593 (in German).
21. Schizas C., Theumann N. An unusual natural history of a L5-S1 spondylolisthesis presenting with a sacral insufficiency fracture. Eur Spine J. 2006. 15: 506-509.
22. Vavken P., Krepler P. Sacral fractures after multi-segmental lumbosacral fusion: a series of four cases and systematic review of literature Eur Spine J. (2008) 17 (Suppl 2):S285-S290.
23. Wood K.B., Schendel M.J., Ogilvie J.W., Braun J., Major M.C., Malcom J.R. Effect of sacral and iliac instrumentation on strains in the pelvis. A biomechanical study. Spine 21:1185-1191. 1996.
24. Yagi M., King A.B., Boachie-Adjei O. Incidence, risk factors, and natural course of proximal junctional kyphosis: surgical outcomes review of adult idiopathic scoliosis. Minimum 5 years follow-up. Spine. 2012. 37: 1479-1489.
25. Yagi M., Rahm M., Gaines R., et al. Characterization and surgical outcomes of Proximal Junctional Failure (PJF) in surgically treated adult spine deformity patient. // Scoliosis Research Society 48th Annual Meeting and Course. Lion, France, 2013. Final Program. P. 219.

УДК 616.71-007.234

ПАТОФИЗИОЛОГИЯ КОСТНОЙ ТКАНИ ПРИ ОСТЕОПОРОЗЕ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

^{1,2}Рожнова О.М., ¹Фаламеева О.В., ¹Садовой М.А.

¹ ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Россия, Новосибирск, e-mail: ORognova@niito.ru

² Инновационный медико-технологический центр (Технопарк)

Целью работы является обзор подходов к оценке основных патофизиологических механизмов формирования остеопоретической патологии, связанных с процессами цитокиновой регуляции костеобразования и регуляции пула остеогенных клеток посредством апоптотических сигналов. Важную роль в координации этих механизмов принадлежит иммунной системе, и в частности Т-лимфоцитам. Тип формирования остеопоретической патологии носит латентный характер, переводя распространенность остеопороза в разряд неконтролируемой эпидемии, поскольку заболевание диагностируется, как правило, уже после развития клинически определяемых осложнений (переломов и т.д.). На сегодняшний день остеопороз охватил все группы населения во всех странах мира. Более глубокое понимание регуляторных механизмов необходимо для создания новых терапевтических стратегий в лечении остеопороза и остеопоретических переломов.

Ключевые слова: остеопороз, RANKL, RANK, OPG, цитокины, апоптоз, Wnt-сигналинг, Т-лимфоциты

PATHOPHYSIOLOGY OF BONE TISSUE IN OSTEOPOROSIS (REVIEW)

^{1,2}Rozhnova O.M., ¹Falameeva O.V., ¹Sadovoy M.A.

Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopaedic n.a. Ya.L. Tsviyan, Novosibirsk, Russian Federation, Russia, Novosibirsk, e-mail: ORognova@niito.ru

The objective of the research is a review of approaches to the evaluation of basic pathophysiological mechanisms of osteoporotic pathology associated with the processes of cytokine regulation of bone formation and regulation of a pool of osteogenic cells by apoptotic signals. The evaluation of immune systems, T-lymphocytes, in metabolic of bone. Type of osteoporotic disease is the formation of a latent character, translating the prevalence of osteoporosis in the category uncontrolled epidemic as the disease is diagnosed, as a rule, after the development of clinically detectable complications (fractures, etc.). Osteoporosis spread to all populations in all countries of the world. The understanding of these relationships is necessary for the creation of new therapeutic strategies in the treatment of osteoporosis and osteoporotic fractures.

Key words: osteoporosis, RANKL, RANK, OPG, cytokines, Wnt-signaling, T-lymphocytes

Введение

Принципиальная позиция разрушения костной ткани складывается из двух механизмов: потери костной ткани и недостаточного восполнения. Резорбция костной ткани осуществляется остеокластами за счёт увеличения пула зрелых клеток и увеличения их функциональной активности [1]. Активация остеокластов осуществляется опосредованно, существующие механизмы превращения прекурссоров миелоидно-лейкоцитарного ряда в остеокласты контролируются активирующими влияниями паратормона, кальцитриола, интерлейкинов, и других регуляторов, отвечающих за реализацию клеточных программ: клеточного цикла, нормальных процессов апоптоза, дифференцировки, структурного обновления и др.

Целью данного анализа является определение роли патофизиологических механизмов, ведущих к снижению минеральной плотности костной ткани при первичном и вторичном остеопорозе.

Роль системы RANK / RANKL / OPG в развитии остеопороза

Существует большое количество публикаций, указывающих на снижение минеральной плотности костной ткани при остеопорозе механизм реализации которой связан с активацией провоспалительных механизмов в костной ткани, и других органах. Влияние провоспалительных механизмов при вторичном остеопорозе реализуется через изменение костного метаболизма, систему RANK / RANKL / OPG и ее связь с провоспалительными цитокинами. Молекула RANKL (Receptor Activator of NF- κ B Ligand; также известный как OPG, TRANCE, ODF и TNFSF11) и её рецептор RANK (TNFRSF11A) – ключевые регуляторы ремоделирования костной ткани, играют важную роль в развитии и активации остеокластов. RANKL вызывает дифференцировку предшественников остеокластов и стимулирует резорбтивную функцию зрелого остеокласта [6,9,10]. Клетки предшественники остеокластов (миеломоноцитарная

линия) под влияние макрофагального колониестимулирующего фактора (M-CSF) и активатора рецептора NFκB лиганд (RANKL) подвергаются дифференцировке. Рецептор активатора ядерного фактора (NF-κappaB) лиганд (RANKL), его клеточный рецептор, рецептор активатора NF-κappaB (RANK), и связывающая зона рецептора остеопрогерина - OPG образуют определенную систему цитокиновой регуляции процессов костеобразования [15]. Hofbauer L.C., Neufelder A.E., показали, что RANKL синтезируемый линией остеобластов и активированными Т-лимфоцитами является значимым медиатором для формирования остеокластов, их слияния, активации и выживания, способствующие резорбции кости и потере костной массы. RANKL активирует специфический рецептор - RANK, расположенный на остеокластах и дендритных клетках [12,22]. Сигнальный каскад RANK/RANKL включает в себя стимуляцию c-Jun, NF-κappaB и серин / треонин киназный PKB/ Akt путь [14,20]. Эффекты RANKL противодействует OPG, который действует в качестве нейтрализующего растворимого рецептора. Активность и выработка RANKL и OPG регулируются различными гормонами (глюкокортикоиды, витамин D, эстрогены), цитокинами (фактор некроза опухоли альфа, интерлейкины 1, 4, 6, 11, и 17), и мезенхимальными транскрипционными факторами (такими как, как cbfa-1, пероксисомный активирующий пролиферацию рецептор гамма). Нарушения в работе системы RANKL / OPG как правило вовлечены в патогенез остеопороза, ревматоидного артрита, болезни Педжета, периодонтита, доброкачественных и злокачественных новообразований костной ткани, метастазов в кости, и гиперкальциемии при злокачественных новообразованиях. RANKL и OPG также являются важными регуляторами формирования сосудов и сосудистой патологии, что указывает на важную роль этой системы в процессах внескелетного метаболизма кальция [18].

Созревание предшественников остеокластов и активации зрелых остеокластов стимулируется несколькими факторами: активированные Т-лимфоциты (Т-клетки) вырабатывают вещества, которые стимулируют созревание остеокластов, таких как лиганд активатора рецептора NFκB (RANKL), фактор некроза опухоли (TNF) и других интерлейкинов (IL) [19]. Процесс перестройки костной ткани начинается с активации гемопоэтической стволовой клетки, которая в результате сложных взаимодействий с клетками остеобластического ряда становится остеокластом. Остеобла-

сты продуцируют RANKL, лиганд для рецептора активатора NF-κB на гемопоэтических клетках, который активирует дифференцирование остеокластов и поддерживает их функцию. Остеобласты также продуцируют OPG, который блокирует RANKL/RANK взаимодействие. Костные клетки экспрессируют мембран-связанную форму RANKL и, таким образом, должен произойти физический контакт с предшественником остеокласта для активации RANK. RANKL могут продуцировать активированные Т-лимфоциты [21]. OPG вырабатывают не только остеобласты, но также эндотелиальные клетки, клетки гладкомышечной мускулатуры сосудов, экспрессия RANK обнаружена, помимо поверхности остеокластов, на дендритных клетках.

Роль иммунной системы в регуляции метаболизма костной ткани

Активированные Т-лимфоциты производят IL-1 и другие прорезорбтивные цитокины, включая IL-6, IL-11, Ил-15 и ИЛ-17, каждый из которых может стимулировать выработку RANKL [17]. Т-лимфоциты, которые производят IL-17, известные как Th17 клетки, вырабатывают TNF-α, IL-6 и MCSF [5]. Распространение и выживания клеток Th17 регулируется ИЛ-23. Важность Ил-17 и Ил-23 весьма высока при ревматоидном артрите и других воспалительных заболеваниях. Таким образом, клетки Th17 выполняют функции иммуномодуляторов деятельности остеокластов. TNF-альфа повышает остеокластогенный потенциал клеток-предшественников остеокластов через индукцию экспрессии парных Ig-подобных рецепторов (PIR-A), ко-стимулятора активатора рецептора NF-κB. При этом Т-лимфоциты (Т-клеток) активируют формирование остеокластов непосредственно через выработку IL-7 и RANKL и других провоспалительных цитокинов (ИЛ-1, IL-6, IL-17), которые в свою очередь способствуют выработке остеобластами и фибробластами белка RANKL, что также стимулирует образование остеокластов [18,19,21]. Стимуляция остеокластов является результатом сочетанного дефицита гамма субъединицы Fc рецепторов и DNAX активации белка 12 (DAP12). В дополнение к активатору рецептора NF-κB (RANK), рецептор для RANK лиганд (RANKL), Ig-подобных рецепторов, FcR гамма и DAP12 были признаны в качестве основных рецепторов остеокластогенеза. Ig-подобные рецепторы были широко изучены в естественных киллерах и миелоидных клетках, а также в В-клетках [8,10]. Повышение уровня провоспалительных цитокинов приводит к

активации перехода моноцитов в остеокласты опосредованно через активацию различных механизмов дифференцировки. Известно, что TNF вырабатывается преимущественно активированными макрофагами и Т-клетками в ответ на инфекционную или иную антигенную инвазию, при этом TNF, посредством рецептора TNFR1 активирует факторы транскрипции NF- κ B и AP-1 соответствующих иммуномодуляторных и противовоспалительных генов, а также индуцирует апоптоз в отдельных типах клеток [19].

Роль процессов апоптоза в патогенезе остеопороза

Важнейшим проявлением функции апоптоза после окончания развития человека и других млекопитающих является его участие в процессе физиологической регенерации (обновления) клеток разных тканей и органов и поддержании клеточного гомеостаза. Регенерации в разной степени выраженности на протяжении всей жизни подвержены практически все клетки нашего организма. Костная ткань на протяжении жизни человека подвергается ремоделированию, процессы резорбции и построения костной ткани в физиологических условиях сбалансированы. Преобладание процессов резорбции приводит к развитию остеопороза, а преобладание процессов синтеза к остеопетрозу.

Апоптоз может быть вызван либо активацией явлений, нацеленных на митохондрии или эндоплазматическую сеть, либо активацией "рецепторов смерти" поверхности клеток, например, в суперсемействе факторов некроза опухоли. В постнатальном и взрослом этапах развития скелета, апоптоз является неотъемлемой частью физиологического костного обмена, восстановления и регенерации. Баланс пролиферации, дифференциации и апоптоза остеобластов определяет размер популяции остеобластов в любой момент времени. При анализе факторов, регулирующих апоптоз в постнатальном скелете, обсуждается роль цитокинов, факторов роста, члены пути TNF, и внеклеточного матрикса. Наконец, парадоксальное влияние паратормона на апоптоз остеобластов в естественных условиях рассматривается в перспективе последней гипотезы, что это может быть одним из ключевых механизмов объяснения анаболического эффекта гормона [13]. По данным Vodine PV и соавт. определенную роль в апоптозе остеокластов играют белки семейства факторов роста Wnts, осуществляющие такие важные биологические процессы, как эмбриогенез, морфогенез и органогенез [6]. Лиганды Wnt пред-

ставляют собой группу из 19 секретлируемых гликопротеинов, которые активируют свои рецепторы на клеточной поверхности, и вызывают специфические внутриклеточные сигнальные каскады, контролирующие экспрессию генов. Сигнальный путь Wnt, можно разделить на канонический и неканонический пути. Канонический путь опосредует передачу сигнала через стабилизации β катенином, в то время как неканонические пути работает независимо от β катенина. Wnts связываются с комплексом мембранных рецепторов включающим рецептор сопряженный с G-белком FZD-рецептор и рецептор липопротеинов низкой плотности – LRP. Формирование этого лиганд-рецепторного комплекса инициирует ряд сигнальных каскадов, которые включают канонический/бета-катенин путь, а также несколько неканонических путей. Как сообщается в последние годы, каноническая Wnt сигнализация играет существенную роль в контроле за формированием костей. Клинические исследования показали, что мутации в LRP-5 связаны со снижением минеральной плотности кости и переломами. Исследования компонентов Wnt-пути в нокаутных и трансгенных моделях на мышах показали, что каноническая Wnt-сигнализация модулирует большинство аспектов физиологии остеобластов, в том числе пролиферацию, дифференциацию, функционирование и апоптоз [6,14,16]. Трансгенные мыши, экспрессирующие мутации избыточной функции LRP-5 в кости, или мыши, лишённые Wnt антагониста, выделяемого frizzled-связанным белком-1, характеризуются повышенной минеральной плотностью костной ткани и подавлением апоптоза остеобластов [22]. Кроме того, доклинические исследования фармакологических препаратов, которые препятствуют гликоген синтазы киназы-3 β , подтверждают значение канонического Wnt пути в модуляции формирования костей и апоптоза остеобластов [7].

Ряд авторов уделяют большое внимание накоплению микроповреждений в кости, которое, по их мнению, приводит к снижению прочности скелета [3,14]. У здорового человека кости адаптируются к преобладающим механическим потребностям организма и также способны самовосстанавливаться, выявлять, удалять и заменять поврежденные или механически недостаточные объемы кости [2]. При болезни и в пожилом возрасте эти характеристики снижаются. Для того, чтобы осуществлять оба процесса функциональной адаптации и восстановления кости резорбируемые и формирующиеся клетки должны быть очень

точно ориентированы на области физиологической потребности [4]. Механизм, посредством которого клетки точно ориентированы на области, нуждающиеся в восстановлении, клинически значим и мало изучен. Предполагается, что остеоциты играют роль в зондировании повреждения и сигнализации о необходимости его удаления, в основном из-за их обильного содержания по всему минерализованному костному матриксу [11]. Тем не менее, до недавнего времени было мало доказательств того, что функция остеоцитов изменяется в непосредственной близости от микроповреждений. Возможно, что целевое удаление костной ткани, содержащей микротрещины, может быть связано с сигналами, получаемыми от апоптозной смерти остеоцитов [8].

Выводы

В настоящем обзоре проанализированы основные патогенетические пути формирования остеопоретической патологии, позволяющие с новой точки зрения подойти к вопросу диагностики и лечения остеопроза. Выработка цитокинов, активирующих остеокластогенез в костной ткани и костном мозге, активируется при патологических переломах на фоне остеопороза, запуская порочный круг потери костной массы. Полученные данные позволяют использовать в арсенале прогностических методов диагностики современные подходы, основанные на технологии прижизненной визуализации, которые позволят оценить процессы апоптоза и выявить напряжённость процессов разрушения костной ткани.

Список литературы

1. Дружинина Т.В., Трофимов К.В., Найданов В.Ф., Ростовцев А.В., Бурков Д.В., Жулябин А.В., Исупов А.А., Веревин А.В. Применение биодеградируемого материала для замещения костной ткани в травматологии // Бюллетень сибирской медицины. Т. 13. № 5. 2014. С. 209-215.
2. Рерих В.В., Садовой М.А., Рахматиллаев Ш.Н. Остеопластика в системе лечения переломов тел грудных и поясничных позвонков // Хирургия позвоночника. 2009. № 2. С. 25-34.
3. Сагаловски С., Кунце П., Шенерт М. Роль цитокиновой системы RANKL-RANK-OPG и катепсина К в патогенезе остеопороза: достижения и перспективы в лечении заболевания. Клиницист. 2012. № 2. С. 9-17.
4. Садовой М.А., Ларионов П.М., Самохин А.Г., Рожнова О.М. Клеточные матрицы (скаффолды) для целей регенерации кости: современное состояние проблемы // Хирургия позвоночника. 2014 № 2. С. 79-86.
5. Axmann R., Böhm C., Krönke G., Zwerina J., Smolen J., Schett G. Inhibition of interleukin-6 receptor directly blocks os-

teoclast formation in vitro and in vivo // Arthritis Rheum. 2009. Sep.60(9). P. 2747-56.

6. Peter V.N. Bodine Wnt signaling control of bone cell apoptosis // Cell Research 2008.18. P. 248-253.
7. Boyce B.F., Xing L. The RANKL/RANK/OPG pathway // Curr Osteoporos 2007. № 5. P. 98-104.
8. D'Amelio P., Roato I., D'Amico L., Veneziano L., Suman E., Sassi F., Bisignano G., Ferracini R., Gargiulo G., Castoldi F., Pescarmona G.P., Isaia G.C. Bone and bone marrow pro-osteoclastogenic cytokines are up-regulated in osteoporosis fragility fractures // Osteoporos Int. 2011. № 11. P. 2869-77.
9. Delmas P.D., Eastell R., Garnero P., Seibel M.J., Stepan J. The use of biochemical markers of bone turnover in osteoporosis. Committee of Scientific Advisors of the International Osteoporosis Foundation // Osteoporos Int. 2000. 11. P. 2-17.
10. Djaafar S., Pierroz D.D., Chicheportiche R., Zheng X.X., Ferrari S.L., Ferrari-Lacraz S. Inhibition of T cell-dependent and RANKL-dependent osteoclastogenic processes associated with high levels of bone mass in interleukin-15 receptor-deficient mice // Arthritis Rheum. 2010. №62(11). P. 3300-10.
11. Dischereit G., Lange U. Osteoporosis - inflammatory effects on bone metabolism and fracture risk // Z. Orthop Unfall. 2014. № 152(2). P. 170-6.
12. Fukumoto S. Various functions of cytokines in metabolism of bones and cartilage // Clin Calcium. 2010. № 20(10). P. 1457-59.
13. Hock J.M., Rrishnan V., Onyia J.E. et al. Osteoblast apoptosis and bone turnover // J. Bone Min Res. 2001. № 16 (6). P. 975-984.
14. Hofbauer L.C1., Heufelder A.E. Role of receptor activator of nuclear factor-kappaB ligand and osteoprotegerin in bone cell biology // J. Mol Med (Berl). 2001. № 79. P. 243-53.
15. Jurado S., Garcia-Giralt N., Díez-Pérez A. Effect of IL-1beta, PGE(2), and TGF-beta1 on the expression of OPG and RANKL in normal and osteoporotic primary human osteoblasts // J. Cell Biochem. 2010. № 110(2). P. 304-10.
16. Kikuta J., Ishii M. Analysis of bone tissues by using fluorescent imaging // Clin Calcium. 2013. № 23(3). P.355-60.
17. Lee Y.M., Fujikado N., Manaka H., Yasuda H., Iwakura Y. IL-1 plays an important role in the bone metabolism under physiological conditions // Int Immunol. 2010. № 22 (10). P. 805-16.
18. Pooneh Salari, Mohammad Abdollahi et. al. A Comprehensive review of the shared roles of inflammatory cytokines in osteoporosis and cardiovascular diseases as two common old people problem; action toward development of new drugs // International Journal of Pharmacology. 2011. № 7(5). P. 552-567.
19. Takayanagi H. Osteoimmunology: shared mechanisms and crosstalk between the immune and bone systems. Nat Rev Immunology. 2007. № 7. P. 292-304.
20. Thomas T. New actors in bone remodelling: a role for the immune system // Bull Acad Natl Med. 2010. № 194(8). P. 1493-503
21. Walsh M.C., Kim N., Kadono Y., Rho J., Lee S.Y., et al. (2006) Osteoimmunology: Interplay between the immune system and bone metabolism // Annu Rev Immunol. 2006. № 24. P. 33-63.
22. Zupan Janja, Komadina Radko, Marc Janja The relationship between osteoclastogenic and anti-osteoclastogenic pro-inflammatory cytokines differs in human osteoporotic and osteoarthritic bone tissues // Journal of Biomedical Science. 2012. P. 19-28.

УДК 616.379-008.64-089

ЭФФЕКТ ТРАНСПЛАНТАЦИИ КУЛЬТУРЫ КЛЕТОК ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ПРИ АЛЛОКСАНОВОМ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ У КРЫС В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Михайличенко В.Ю., Столяров С.С.

Медицинская академия имени С.И. Георгиевского Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского» Министерства образования и науки Российской Федерации, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, e-mail: pancreas1978@mail.ru

В статье описано моделирование и течение аллоксанового сахарного диабета у крыс. Авторами отмечены биохимические, гормональные сдвиги в организме животных идентичных изменениям в организме человека с сахарным диабетом 1 типа. В частности происходит снижение концентрации инсулярных и повышение контринсулярных гормонов, данный процесс сопровождается повышением индекса атерогенности крови. При гистологическом исследовании отмечается апоптоз островков Лангерганса поджелудочной железы. Трансплантация культур клеток поджелудочной железы 3 месячного кролика позволяет нормализовать уровень гликемии, достичь нормализации показателей контринсулярных гормонов. В поджелудочной железе крыс отмечается образование новых островков Лангерганса из эпителия протоков поджелудочной железы. В связи с реакцией отторжения данный эффект ослабевал к 60 суткам, что приводило к приближению показателей крови к первоначальным цифрам.

Ключевые слова: аллоксановый диабет, трансплантация, культура клеток поджелудочной железы

EFFECT TRANPLANTATION OF PANCREAS ISLET CELL CULTURES AT ALLOXAN DIABETES AT RATS IN EXPERIMENT

Mikhailichenko V.Yu., Stolyrov S.S.

Medical Academy named after S.I. Georgievskiy, The Federal State Autonomous Educational Establishment of Higher Education "Crimean Federal University named after V.I. Vernadsky" Ministry of Education and Science of the Russian Federation, Russia, Republic of Crimea, Simferopol, e-mail: pancreas1978@mail.ru

In clause the modeling and current alloxan sugar diabetes at rats is described. By the authors are marked biochemical, harmonically shifts in organism of animals that is identical to the changes in a human organism with diabetes mellitus 1 type. Particularly, the concentration of insular hormones declines, but on the contrary contrinsular increases. This process is accompanied by increased blood atherogenic index. Histological examination shows apoptosis of Langerhans islets in the pancreas. The transplantations of pancreas islet cell cultures of 3 monthly rabbits allows to normalize a level of glucose in the blood, to achieve normalization of parameters contrinsulations hormones. In connection with reaction graft resection this effect weakened by 60 to day, that resulted in approach parameters of the blood to initial figures. In the rats pancreas the formation of new Langerhans islets from the epithelium of the pancreatic ducts come.

Key words: alloxan diabetes, transplantation, pancreas islet cell cultures

Несмотря на значительные успехи достигнутые в современной диабетологии, ряд вопросов остаются открытыми, что требует дальнейшего изучения данной патологии и совершенствования путей ее коррекции. Большое значение для выявления вопросов патогенеза, клиники, лечения и профилактики заболевания имеет экспериментальная диабетология. Экспериментальные модели сахарного диабета позволяют получить ценные сведения не только для понимания патофизиологии заболевания, но и механизма антидиабетического действия различных препаратов с целью направленного их применения [1, 2, 4]. Аллоксановая модель сахарного диабета у животных является оптимальным на современном уровне развития экспериментальной диабетологии, т.к. полностью соответствует патогенезу сахарного диабета у человека [2, 3, 5].

Исследования проводились на 40 белых половозрелых лабораторных крысах самцах массой 200-250г, содержащихся в обычных условиях вивария. Сахарный диабет вызывали путем подкожного введения раствора аллоксана тетрагидрата из расчета 20 мг на 100 г массы тела, предварительно 2 суток голодавшим животным. Раствор аллоксана готовили путем разведения кристаллического субстрата Alloxan Tetrahydrate фирмы Fluka-Sigma (Германия) в стерильной дистиллированной воде. После растворения кристаллов вещества, стерильность раствора добивались путем пропускания его через мембрану Millex-GV с фильтром 0,22 µm фирмы MILLIPORE (Франция) и помещали в стерильные закатанные флаконы.

Материалом для приготовления культуры клеток поджелудочной железы служила

поджелудочная железа 3 месячного кролика породы шиншилла. В стерильных условиях экспериментального операционного блока у кролика под внутримышечным наркозом Ketamine+Xylazine в пропорции 40+7,5 мг/кг, выполняли верхнесрединную лапаротомию, мобилизовали поджелудочную железу, пунктировали главный проток поджелудочной железы кролика и вводили 0,25% раствор трипсина. После чего железу немедленно вынимали из организма животного и помещали в стерильный раствор среды S 199 с антибиотиком и передавали для дальнейшей обработки в Лабораторию клеточного и тканевого культивирования ИНВХ им.В.К. Гусака.

Биохимические показатели крови определяли с помощью стандартных наборов «Lachema» (Czech republic). Для исследования гормонального статуса кровь забирали в количестве 5 мл в условиях основного обмена утром натощак. Немедленно после взятия крови ее переливали из шприца в стеклянную центрифужную пробирку объемом 10 мл. Предварительно в пробирку добавляли 0,5мл консервирующего раствора и охлаждали ее на ледяной бане. Кровь центрифугировали в течение 30 мин с ускорением не менее 3000g при температуре +40С на рефреджираторной центрифуге К-23 (Германия). Полученную плазму тубировали в заранее промаркированные пластиковые тубы типа «Эппендорф» объемом 1,5 мл, в которых хранили (не более 3-4 недель) при температуре -700С. Определение содержания инсулина, кортизола, тироксина и трийодтиронина, тестостерона проводили радиоиммунологическим методом с использованием стандартных коммерческих наборов реактивов фирмы “Immunotech” (Чехия. Статистическую обработку полученных данных выполняли на компьютере Pentium V с помощью программ «Microsoft Excel 10», «Statistica 6.0».

После введения диabetогенных доз аллоксана наблюдалось несколько фаз изменений сахарной кривой в крови: первая фаза – гипергликемическая, достигающая максимума в течение первых 2-4 часов; вторая – гипогликемическая, которая в основном проявлялась на протяжении 15-24 часов, и наконец третья фаза – фаза стойкой гипергликемии.

Первые признаки диабета проявлялись в виде резкого увеличения суточного потребления воды (более 120 мл), полифагией, полиурией, гипергликемией, резкой потери в весе, выпадении волосяного покрова. В разные сроки эксперимента развивались трофические язвы голени, гангрена с самоампутацией хвоста. Около 15 % живот-

ных погибло в результате гипергликемической или гипогликемической комы в разные сроки развития аллоксанового диабета.

Изменение концентрации инсулина крови определяли с помощью радиоиммунологического анализа с использованием стандартных коммерческих наборов реактивов фирмы “Immunotech” (Чехия) – в норме – 4,8±0,3; 1 сутки – 35,6±0,25; 3 сутки – 12,4±0,23; 21 сутки 2,2±0,27; 60 сутки – 2,1±0,31 мкМЕ\мл при p<0,05. В первые сутки развития заболевания отмечается прирост концентрации контринсулярных гормонов: тироксина и кортизола, снижение содержания трийодтиронина и тестостерона. К 7-11 суткам отмечается понижение концентрации общего трийодтиронина и общего тироксина, снижение кортизола и прирост содержания тестостерона. В более поздние сроки (45-60 сутки) отмечается достоверный прирост концентрации тестостерона и кортизола, а также дисбаланс остальных гормонов. Глюкоза крови составила: в норме 4,3±0,8; 1 сутки 35,8±0,12; 3 сутки 26,9±0,35; 21 сутки - 23±0,24; 60 сутки – 22,6±0,22 ммоль/л (p<0,05). При исследовании мочи: удельный вес – 1,03; pH – 6; глюкоза – 17 ммоль/л; белок – 100 мг/дцЛ.

Инсулиновая недостаточность при аллоксановом диабете приводит к усиленному распаду тканевых белков, повышенному поступлению в кровь аминокислот, увеличению общего азота. Характерным нарушением липидного обмена является повышение содержания в сыворотке бета-липопротеидов (ЛПНП) до 41,7 % (в норме до 19,9 %), триглицеридов до 1,03 ммоль/л (в норме до 0,47 ммоль/л), при p<0,05, а также снижение содержания альфа-холестерина (ЛПВП) с 38,1 % (норма) до 12,8%. Повышение в крови ЛПНП при снижении уровня липопротеидов высокой плотности приводят к развитию атеросклероза, что наблюдалось у животных при гистологическом исследовании крупных сосудов.

При гистологическом исследовании животных с аллоксановым диабетом отмечается прежде всего повреждение островков поджелудочной железы. Резко уменьшается их количество, островки приобретают деформированную форму с явным уменьшением клеточного состава.

Животные в опыт брались через 6 месяцев после введения аллоксана, условно выделяли 3 степени тяжести течения сахарного диабета: легкая – концентрация глюкоза крови была в пределах 10 ммоль/л, средняя - 10-15 ммоль/л, тяжелая – 15 и более. Для трансплантации культур клеток поджелудочной железы использовали 2 группы жи-

вотных, по 10 в каждой: 1 группа животные с сахарным диабетом средней степени тяжести, 2 группа – тяжелая. Уровень инсулина, глюкозы исследовали через 12 часов и на 1, 5, 10, 30 и 60 сутки после трансплантации. Трансплантацию клеточно-тканевых культур поджелудочной железы крысам производили в переднюю брюшную стенку, толстой иглой в верхний квадрант живота.

Снижение уровня глюкозы отмечали через 2-4 часа после трансплантации, которое сопровождалось повышением уровня инсулина крови до 12,301 мкМЕ\мл и уровня С-пептида до 0,499 нг\мл. В дальнейшем через 3 суток уровень инсулина повышался до 23,117 мкМЕ\мл, а С-пептид – до 0,52 нг\мл, к 60 суткам уровень инсулина был на уровне $2,69 \pm 0,2$ мкМЕ\мл, а уровень С-пептида $1,32 \pm 0,24$ нг\мл. Параллельно наблюдалось снижение уровня кортизола с 240,9 до 14,46 нмоль\л, общего трийодтиронина с $1,28$ до $0,11$ нмоль\л, повышение общего тироксина с 21,09 до 128,85 нмоль\л. В биохимических анализах отмечалось снижение уровня глюкозы до 6,0 ммоль\л в 1 группе и до 7,3 ммоль\л во 2 группе. Так же снижалась концентрация триглицеридов до 0,48 ммоль\л, повышалось содержание ЛПВП до 34,3%, хотя уровень ЛПНП оставался практически неизменен. Данный эффект наблюдался до 3 месяцев, затем постепенно уменьшался и приближался к первоначальным значениям, что свидетельствует об отторжении трансплантата. Регенерация ткани поджелудочной железы осуществляется по всей вероятности за счет паракринного эффекта клеточного трансплантата, который осуществляется в результате выделения биологически активных веществ, направленных на стимуляцию восстановления островков Лангерганса.

Выводы

Аллоксановый диабет сопровождается изменениями в организме животного характерных для сахарного диабета I типа человека, в частности гипергликемия сопровождается снижением уровня инсулярных гормонов и повышением концентрации контринсулярных. Помимо прочего отмечается дисбаланс в обмене липопротеидов, что отражается в повышении индекса атерогенности и гистологической картине сосудов характерных для диабетической ангиопатии. В поджелудочной железе отмечается в большом количестве апоптотические тельца в области бывших островков

поджелудочной железы. Трансплантация культур клеток поджелудочной железы кролика позволяет в должной мере корригировать уровень гликемии при сахарном диабете у крысы. Трансплантация культуры клеток сопровождается эндокриннокорригирующим эффектом контринсулярных гормонов, что позволяет не только за счет повышения концентрации инсулина и С-пептида уменьшить уровень гликемии, а также стабилизацию биохимических показателей, при гистологическом исследовании отмечалось пролиферация сохранившихся островков поджелудочной железы и преобразование протоковых клеток в эндокринные. Использование культуры клеток поджелудочной железы 3 месячного кролика позволяют наблюдать эффект работы трансплантата в течении 90 суток, а затем наблюдается отторжение трансплантата с его склерозом, что приводит к возвращению показателей крови к первоначальным цифрам. Таким образом, трансплантация культуры клеток поджелудочной железы кролика у крыс с аллоксановым диабетом, позволяет добиться стабилизации гормональных и биохимических показателей, однако данный эффект недолговременный и связан по всей вероятности с склерозом трансплантата и ослаблением его эндокриннокорригирующего эффекта, за счет выработки инсулина. Регенерация собственной ткани поджелудочной железы незначительна, что не позволяет в полной мере компенсировать инсулиновый обмен.

Список литературы

1. Жилюк В.И. Значение эндотелиотропных и антиагрегантных свойств в нейропротективном действии праирацетама при аллоксановом диабете / В.И. Жилюк, В.И. Мамчур, А.Э. Левых // Патология. 2010. №1. С. 56-58.
2. Михайличенко В.Ю. Хирургическое лечение экспериментального сахарного диабета / В.Ю. Михайличенко // Вестник неотложной и восстановительной медицины. 2002. Т. 3, №3. С. 465-467.
3. Можейко Л.А. Экспериментальные модели для изучения сахарного диабета часть I. аллоксановый диабет / Л.А. Можейко // Журнал гродненского государственного медицинского университета. 2013. № 3. С. 26-29.
4. Трансплантация культуры клеток поджелудочной железы при аллоксановом диабете (сообщение 1) / О.И. Мишиношвили, В.Ю. Михайличенко, А.Г. Попандупуло и др. // Вестник неотложной и восстановительной медицины. 2003. Т.4. №3. С. 530-533
5. Черкасова О.П. Активность 11 β -гидроксистероиддегидрогеназы в надпочечниках, печени и почках крыс с экспериментальным диабетом / В.Г. Селятицкая, Н.А. Пальчикова, Н.В. Кузнецова, О.П. Черкасова // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. -2013. №8. С. 26-28.

УДК 547.972

ОСАИН И ПОМИФЕРИН - БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА НАСТОЙКИ ПЛОДОВ МАКЛЮРЫ ОРАНЖЕВОЙ

Ананикян Г.С., Ананикян В.В, Ерибекян М.И, Мнацакян В.А., Паносян Г.А.

*Научно-технологический центр органической и фармацевтической химии НАН
Республики Армения, Ереван, Армения, e-mail: hrach63@mail.ru*

Изучено содержание смеси пренилизофлавонов в настойке свежих плодов и в высушенных плодах маклюры оранжевой (*Maclura pomifera* Schneid.), интродуцированной в садах г. Еревана. Показано, что смесь состоит из осайна и помиферина и ее содержание в настойке, приготовливаемой по рецепту народной медицины, соответствует 0,1%. Апробирован и предложен рациональный метод выделения очищенной смеси осайна и помиферина из высушенных плодов с выходом около 4%. Сущность метода заключается в экстракции сырья хлороформом и очистке хлороформного экстракта от липофильных и полярных примесей. Этот метод дает возможность относительно быстрого приготовления сухого порошка и растворов смеси данных пренилизофлавонов для предклинического изучения в качестве потенциального лекарственного препарата. Методом препаративной тонкослойной хроматографии (ТСХ) из смеси выделены и идентифицированы (по т.пл. и спектрам ¹H-ЯМР) ее составляющие - осайн и помиферин.

Ключевые слова: Маклюра оранжевая, плоды, осайн, помиферин, настойка, экстракт, ТСХ, ¹H ЯМР

OSAJIN AND POMIFERIN- BIOLOGICALLY ACTIVE COMPOUNDS OF MACLURA POMIFERA FRUITS TINCTURE

Ananikyan H.S., Ananikyan V.V, Yeribekyan M.I, Mnatsakanyan V.A., Panosyan H.A.

*Scientific-Technological Center of Organic and Pharmaceutical Chemistry NAS Republic
of Armenia Yerevan, Armenia, e-mail: hrach63@mail.ru*

The prenylisoflavones composition from fresh fruits tincture and from dried fruits of *Maclura pomifera* Schneid, which was introduced in gardens of Yerevan, has been studied. It has been shown that this tincture includes osajin and pomiferin, also that the mixture of this two prenylisoflavones is about a 0,1 per cent of the whole amount of the tincture, which was made by traditional medicine recipe. Rational isolation method of purified mixture of osajin and pomiferin from dried fruits has been tested and suggested. Yield of that method was about 4 per cent. Essence of the method is laying on extraction of raw materials by chloroform and on purification of chloroform extract from lipophilic and polar impurities. That method allow us to relatively quick prepare solutions and dry powder of the substance of this prenylisoflavones for preclinical investigation as a potential pharmaceutical drug. By the method of preparative thin layer chromatography (TLC) have been isolated and identified (by ¹H NMR spectra and by melting point) osajin and pomiferin - compounds of the mixture.

Keywords: *Maclura pomifera*, fruits, osajin, pomiferin, tincture, extract, TLC, ¹H NMR

Введение

Маклюра оранжевая *Maclura pomifera* (Raf.) Schneid. – дерево семейства тутовых (Moraceae), родина которого - Северная Америка, откуда оно было распространено в другие континенты и страны. Плоды дерева – «Адамово яблоко» используются деятелями народной медицины в качестве сырья для приготовления настойки и мазей широкого лечебного действия, в том числе, судя по публикуемому в интернете рекламным материалам, и канцеролитического. Описанный процесс приготовления настойки из свежих плодов предусматривает их продолжительное (до тринадцати месяцев) настаивание в этиловом спирте, лечение же настойкой предписывается проводить многомесячным приемом еженедельно увеличиваемых доз (до максимальной в 30 капель) с последующим постепенным снижением дозы до нуля. Исследовательской группой химической лаборатории Университета Огайо (США) в 1937-

1946 годы были выделены из плодов Маклюры оранжевой и структурно изучены ее главные активные соединения - два ранее неизвестных пренилизофлавона, названные осайном и помиферином [7]. При исследовании осайна и помиферина в опытах *in vivo* и *in vitro* были выявлены антимикробное [4], антиоксидантное [6], кардиопротекторное [1], противоопухолевое [3] свойства этих изофлавонов, более выраженные у помиферина [2].

Приведенный краткий перечень биологической активности является, по нашему мнению, веским основанием для осуществления данной работы. Цель работы – определить наличие осайна и помиферина в настойке, рекомендуемой рецептом народной медицины, а также изыскать метод более быстрого приготовления спиртового раствора смеси этих флавоноидов для предложения его к последующему предклиническому изучению в качестве потенциального официального средства.

Материал и методы исследования

Использованные в качестве сырья желтовато-зеленые, бугристые, шарообразные плоды (массой 250 – 400 г) собраны нами в сентябре 2013 года с деревьев *Maclura pomifera*, интродуцированных в садах г. Еревана еще в середине прошлого столетия (в частности, с деревьев нашего Центра и Института ботаники НАН РА). Часть плодов, после измельчения их в свежем состоянии на куски в 2-3 см, использовали для приготовления настойки по рецепту народной медицины (в котором не нормировано количество сырья и спирта): в двухлитровые стеклянные банки с плотно уложенными в них кусочками плодов налили доверху 96% этанол, банки герметично укупили и хранили в затемненном месте при комнатной температуре (18 – 25°C) в течении года.

Большая часть собранных плодов (15 кг) в разрезанном на 1-2 сантиметровые куски подверглась подсушиванию в тонком слое при 25-30 °С в затемненном, проветриваемом помещении до постоянной остаточной массы в 20% ± 0,5% от исходной, на что потребовалось 13 суток.

Для выявления осаина и помиферина в растворе использовали тонкослойную хроматографию (ТСХ) на стеклянных пластинках, покрытых силикагелем КСКГ (Эстония), подвижную фазу – хлороформ : этанол (30:1), проявители : пары йода и 1% раствор хлорного железа в этаноле. Выделение осаина и помиферина из их смеси осуществили методом препаративной ТСХ на пластинках той же марки размером 9,5см × 9,5 см. Идентификацию осаина и помиферина в растворах выявляли по их хроматографической подвижности (R_f), а для выделенных препаративной ТСХ – также по их т.пл., измеренных на микронагревательном столике Voetius PHMK (Dresden), и спектрами ¹H-ЯМР, зарегистрированными на приборе Varian Mercury 300 VX в DMSO-d₆ (внутренний этанол – TMC).

Для получения хроматографически чистых осаина, помиферина и их смесей мы использовали в качестве исходного сырья высушенные приведенным выше способом плоды, которые измельчили до частиц размером в 2-3 мм и подвергли экстрагированию. Из более чем десяти различных вариантов использованных нами растворителей и схем, мы предлагаем для указанной цели следующий, по нашему мнению, наиболее оптимальный метод: сырье экстрагируют хлороформом в аппарате Сокслета 18-20 часов (до обесцвечивания раствора в патроне с сырьем). Полу-

ченный хлороформный экстракт упаривают до сухого остатка, который растворяют при нагревании в пятикратном количестве (мл/г исходного сырья) 50%-ной водно-этанольной смеси. Водно-этанольный раствор охлаждают до комнатной температуры, отфильтровывают, промывают в делительной воронке трижды гексаном (порциями по ¼ от водноэтанольного раствора). Промытый водно-этанольный раствор упаривают при пониженном давлении до сухого остатка, который выдерживают не менее часа при 600С и 3 мм Hg остаточного давления. С выходом 4.0%±0,3% получается желтовато-серый пушистый порошок - смесь осаина и помиферина, обнаруживающую на ТСХ только два пятна с R_f 0,73 и 0,23 (рис. 1).

Для достоверной идентификации компонентов смеси было осуществлено ее разделение методом препаративной хроматографии: 100 мг полученного порошка растворили в 2 мл метанола и раствор нанесли с помощью стеклянного капилляра (в виде полос шириной 1,5 – 2.0 мм) на стартовые линии десяти силикагелевых пластинок. После завершения хроматографирования и сушки пластинок в токе теплого воздуха, с пластинок соскребли и собрали отдельно полосы слоев силикагеля (шириной 3-4 мм), соответствующих зонам с R_f 0,73 и 0,23. Силикагелевые порошки одинаковых зон соединили, обработали 20 мл горячего метанола, метанольные растворы фильтровали и упарили досуха. Сухие остатки каждой зоны растворили при нагревании в минимальных количествах (1-1,5мл) 96% этанола. Из охлажденных растворов отделили выпавшие в осадок 30 мг осаина (т.пл 191-193°C; R_f 0,73) и 33 мг помиферина (т.пл.198-199°C; R_f 0,23).

Ниже приведены фиксированные нами характеристики ¹H-ЯМР спектров осаина и помиферина.

Осаин , δ ,м.д.: 13,17(1H,c, C5-OH); 8,95(1H,c, C4a-OH); 7,85(1H,c,C2-H); 7,27(2H,d,C2a-H и C6a-H); 6,80(2H,d,C3a-H и C5a-H); 6,60(1H,d,C9-H); 5,50(1H,d, C10-H); 5,16(1H,тр,C2b-H); 3,18(2H,d,C1b-2H); 1,75(6H,c,C3b-2CH3); 1,40(6H,c,C11-2CH3).

Помиферин , δ ,м.д.: 13,19(1H,c, C5-OH); 8,95(1H,c, C4a-OH); 8,05(1H,c,C3a-OH); 7,85(1H,c,C2-H); 6,85(1H,c,C2a-H); 6,80 -6,70(2H, м,C5a-H и C6a-H); 6,62(1H,d,C9-H); 5,46(1H,d,C10-H); 5,15(1H,тр,C2b-H); 3,20(2H,d,C1b-2H); 1,70 и 1,60(по 3H,c,C3b-2CH2); 1,4(6H,c,C11-2CH3). Эти данные хорошо согласуются со структурными особенностями этих изофлавонов (Рис.2), а также с описанными ранее ¹H-ЯМР характеристиками, зафиксированными в дейтероацетоновом растворе [5].



Рис. 1. ТСХ осаина(1), экстракта (2), помиферина (3)

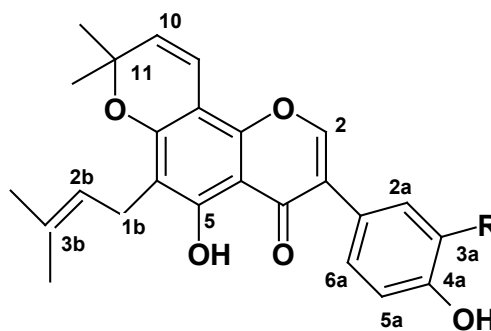


Рис. 2. Структурные формулы осаина (R=H) и помиферина (R=OH)

Изучение спиртовой настойки, полученной по методу народной медицины, проводили нижеследующим способом. Образцы настойки (по 100 мл светлоричневой жидкости со спиртовым запахом) упаривали втрое при пониженном давлении, остатки экстрагировали хлороформом (50 мл X 3). Хлороформные экстракты, после высушивания безводным сульфатом натрия, упаривали втрое, фильтровали через слой силикагеля SERVA Si60; 0,05-0,1mm (высотой 3 см, диаметром 2 см). Силикагель промывали 20 мл хлороформа и соединенный хлороформный раствор упаривали досуха. Остаток растворяли в 50 мл 50% этанола, прибавляли к раствору 30 мг порошка активированного угля, перемешивали нагревали до кипения, охлаждали, отфильтровывали и фильтрат упаривали досуха. С выходом 120±15 мг получали смесь осаина и помиферина (по ТСХ).

Обсуждение результатов

Изучение хлороформного извлечения из моделей настойки плодов маклюры оранжевой методом ТСХ показало, что оно состоит из смеси осаина и помиферина, содержащей следовые количества примеси липофильных веществ, а также полярных соединений (глюкоанов). Эти примеси, которые легко удаляются применением адсорбентов (силикагеля и активированного угля), надо полагать, не играют определяющей роли в биологической активности самой настойки. Количество же смеси осаина с помиферином в настойке составляет порядка 0,1%, что в пересчете на максимальную одновременную дозу соответствует около 1 мг. Как было показано в опытах по изысканию рационального способа выделения смеси осаина и помиферина из высушенных плодов, содержание смеси этих изофлавонов составляет около 4%, то есть из 100 г высушенных плодов можно довольно быстро приготовить 4 л раствора с по-

добным настойке содержанием главных активных компонентов, а также приготовить растворы любой концентрации, необходимой для предклинического исследования

Выводы

Показано, что в настойке плодов маклюры оранжевой, приготавливаемой по рецепту народной медицины, содержание смеси главных активных компонентов – пренилизофлавонов (осаина и помиферина) составляет около 0,1%.

Предложен и апробирован рациональный метод выделения из высушенных плодов маклюры оранжевой очищенной смеси осаина и помиферина, пригодной для приготовления ее спиртового раствора любой концентрации.

Список литературы

1. Florian T. Effects of prenylated isoflavones osajin and pomiferin in premedication on heart ischemia-perfusion // Biomed. Pap. Med. Fac. Univ. Palacky, Olomouc, Czech. Repub. 26.15(1). p. 93-100.
2. Gruber J.V., Holtz R., Sikkink S.K., Tobin D.J. In vitro and ex vivo examination of topical Pomiferin treatments // Fitoterapia, 2014 (Impact Factor: 2.22). 04/2014; 94. DOI: 10.1016/j.fitote.2014.01.023
3. Hong S. Pomiferin, histone deacetylase inhibitor isolated from the fruits of *Maclura Pomifera* // Organic and Medicinal Chemistry Letters. 2007, 17, p. 4753-4755.
4. Mahmoud Z.F. Antimicrobial Components from *Maclura Fruit* // *Planta Medica* 1981. Vol. 42. p. 299-301.
5. Monache G.D., Scurria R., Vitali A., Botta B., Monacelli B., Pasqua G., Palocci C., Cernia E. // *Phytochemistry*. 1994. Vol.37, No 3, p.893-898.
6. Vesela D., Kubinova R., Muselik J., Zemlicka M., Suchy V. // Antioxidative and EROD activities of osajin and pomiferin // *Fitoterapia*, 7,5 2004. p. 209-211.
7. Wolfrom M.L., Harris W.D., Johnson J.F., Mahan J.E., Moffet S.M. and Wildt B. // *J. Am. Chem. Soc.* 1946. Vol. 68. p.406-418.

УДК 547.673

**ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПРОИЗВОДНЫХ АНТРАХИНОНА С ИОДОМ
В ОЛЕУМЕ КАК ПРОЦЕСС, ПОЗВОЛЯЮЩИЙ ИОДИРОВАТЬ
И ГИДРОКСИЛИРОВАТЬ ЯДРО АНТРАХИНОНА****Денисов В.Я., Илясова Н.С., Лузгарев С.В.,
Ткаченко Т.Б., Чуйкова Т.В.***ФГБОУ ВПО «Кемеровский государственный университет», Россия, Кемерово,
e-mail: vdenisov@kemsu.ru*

Впервые изучено взаимодействие раствора иода в олеуме с 1-амино-, 1-метиламино-, 1,4- и 1,5-диаминоантрахинонами, 1,4-диоксиантрахиноном (хинизарином). Установлено, что 1-аминоантрахинон, а также 1-метиламиноантрахинон при обработке иодом в 63%-ном олеуме при комнатной температуре подвергаются окислительному превращению (реакция Бона-Шмидта) с образованием 1-амино- или 1-метиламино-4-ксиантрахинонов. В случае 1,5-диаминоантрахинона получен 1,5-диамино-4,8-диоксиантрахинон. Высказаны предположения об активирующей роли иода в реакции Бона-Шмидта. Иначе ведет себя при обработке иодом в олеуме 1,4-диаминоантрахинон, который превращается в олеуме в бис-сульфимидоэфир, устойчивый к окислению. При нагревании (95°C, 5 часов) эквимолярных количеств 1,4-диаминоантрахинона и иода в 63%-ном олеуме и последующем разложении реакционной смеси льдом получен 5,8-диод-1,4-диаминоантрахинон. Таким образом, нами установлен факт прямого иодирования 1,4-диаминоантрахинона в боковое кольцо, не содержащее аминогрупп. Можно было ожидать, что борный комплекс хинизарина будет вести себя аналогично бис-сульфимидоэфир 1,4-диаминоантрахинона. Действительно, при обработке борного комплекса хинизарина иодом в 63%-ном олеуме имеет место прямое иодирование бокового кольца, не содержащего гидроксильных групп, но, неожиданно, в положение 6 (выход продукта иодирования 87%). Высказаны предположения о причинах наблюдаемой необычной ориентации электрофильного замещения в борном комплексе хинизарина. С использованием 6-иодхинизарина в качестве промежуточного продукта для получения кислотных антрахиноновых красителей нами осуществлен синтез 6-иод-1,4-диариламиноантрахинонов, содержащих как стерически незатрудненные (п-толуидин), так и стерически затрудненные (мезидин) ариламиногруппы. Путем сульфирования 5%-ным олеумом 6-иод-1,4-ди(п-толуидино)антрахинона получен кислотный краситель, являющийся иодированным аналогом известного красителя «хромовый зеленый антрахиноновый». Полученный краситель окрашивает шерсть в более чистый зеленый цвет, чем известный краситель.

Ключевые слова: 1-амино-, 1-метиламино-, 1,5- и 1,4-диаминоантрахиноны, борный комплекс хинизарина, иод, олеум, гидроксирование аминантрахинонов, иодирование кольца, не содержащего гидроксильных или аминогрупп, 6-иодхинизарин и красители на его основе

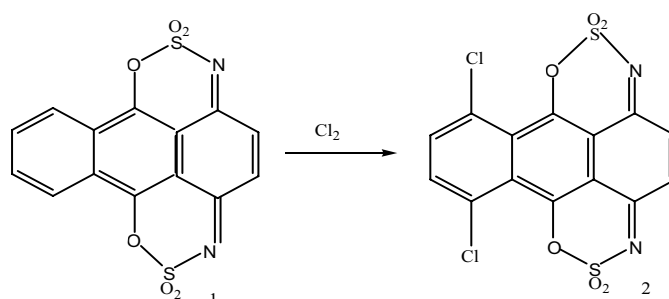
**INTERACTION OF ANTHRAQUINONE DERIVATIVES WITH IODINE
IN THE OLEUM AS A PROCESS ALLOWED IODINATION
AND HYDROXYLATION OF KERNEL OF A ANTHRAQUINONE****Denisov V.Ya., Ilyasova N.S., Luzgarev S.V.,
Tkachenko T.B., Chuykova T.V.***Kemerovo State University: Kemerovo, Russia, Kemerovo, e-mail: vdenisov@kemsu.ru*

The interaction of iodine solution in oleum with 1-amino-, 1-methylamino-, 1,4- diaminoanthraquinones, 1,4-dioxyanthraquinone (quinizarin) was studied for the first time. It was found that 1-aminoanthraquinone and also 1-methylaminoanthraquinone undergo the oxidative conversion (the reaction of Bohn-Schmidt) with formation of 1-amino- or 1-methylamino-4-oxyanthraquinones by the iodine treatment in the 63% oleum at room temperature. The 1,5-diamino-4,8-dioxyanthraquinone is obtained in case of 1,5-diaminoanthraquinone. The assumptions about the activating role of iodine in the reaction of Bohn-Schmidt were made. 1,4-Diaminoanthraquinone behaves differently by the iodine treatment in oleum – it turns into a bi-sulphidimidoether resistant to the oxidation. By heating (95°C, 5 hours) of equimolar amounts of 1,4-diaminoanthraquinone and iodine in the 63% oleum and subsequent decomposition of the reactionary mixture by ice, the 5,8-diiodine-1,4-diaminoanthraquinone was obtained. Thus, we have established the fact of direct iodination of 1,4-diaminoanthraquinone into the side ring, which doesn't contain aminogroups. One might expect that the boron complex of quinizarin will behave similarly to the bis-sulphidimidoether of 1,4-diaminoanthraquinone. Indeed, the direct iodination of the side ring, which doesn't contain the hydroxyl groups, happens in case of the treatment of boron complex by iodine in the 63% oleum, but unexpectedly in the position 6 (the product yield of iodination - 87%). The assumptions about the causes of the observable unusual orientation of electrophilic substitution in boron complex of quinizarin were made. By using the 6-iodinequinizarin as intermediate product in order to get the acid anthraquinone dyes, we synthesized 6-iodine-1,4-diarylaminoanthraquinones, which contain both the sterically unhindered (p-toluidine) and sterically hindered (mesidine) arylaminogroups. By sulfonation of 6-iodine-1,4-di-(p-toluidine) with 5% oleum the acid dye is obtained. It is the analog form of the well-known dye "chrome green anthraquinone". The derived dye colors wool in a purer green, than the well-known dye.

Key words: 1-amino-, 1-methylamino-, 1,5- and 1,4-diaminoanthraquinones, boron complex of quinizarin, iodine, oleum, hydroxylation of aminoanthraquinones, iodination of ring, not containing of hydroxylic or amino groups, 6-iodquinizarin and paints on this base

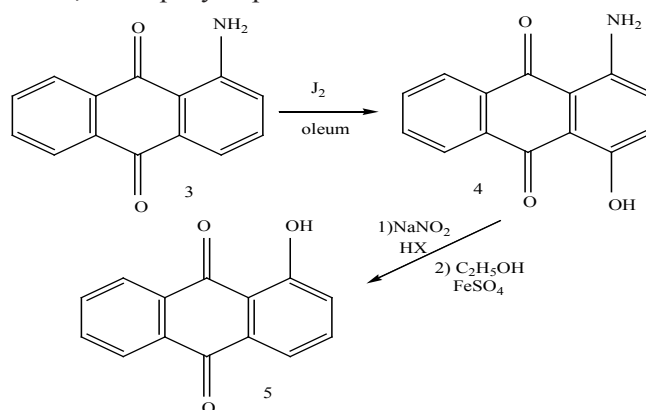
Иодпроизводные антрахинона обычно получают нуклеофильным замещением на атом иода диазогруппы или других атомов галогенов [1, с. 189, 236]. О прямом иодировании ядра антрахинона имеется мало данных. Сообщено о получении 1,5- и 1,8-дииодантрахинонов путем обработки антрахинона иодом в смеси серной и азотной кислот [2]. Двумя группами исследователей изучено прямое иодирование 1- и 2-аминоантрахинонов и показано, что эти соединения иодируются в орто- и пара-положения к аминогруппе при действии иода в уксусной кислоте в присутствии ацетата серебра [3] или при действии иода и иодноватой кислоты в присутствии серной кислоты [4]. С целью развития способов прямого иодирования ядра антрахинона нами изучено действие на аминоантрахиноны иода в олеуме. Ранее эта реакция не исследовалась. Как известно

[5, с. 9, 13], 1-аминоантрахинон, а также 1,4-диаминоантрахинон при хлорировании в олеуме дают 5,8-дихлор-1-амино- и 5,8-дихлор-1,4-диаминоантрахиноны соответственно, т.е. хлорируются в альфа-положения незамещенного кольца. Изменение ориентации электрофильного замещения при галогенировании в олеуме обусловлено тем, что первичная аминогруппа в результате взаимодействия с компонентами олеума (триоксидом серы, пироксеной кислотой) утрачивает свойства электронодонорного заместителя. В частности, 1-аминоантрахинон протонируется по аминогруппе с превращением ее в электроноакцепторную аммонийную группу, а 1,4-диаминоантрахинон превращается в циклический бис-сульфимидоэфир (1), который является производным 1,4-антрахинона и хлорируется в положения 5 и 8, образуя соединение 2 [5, 6].



Можно было ожидать, что иодирование аминоантрахинонов в олеуме будет происходить аналогично хлорированию. Однако результаты проведенного нами исследования оказались существенно отличающимися от ожидаемых. При добавлении к раствору 1-аминоантрахинона (3) в 63%-ном олеуме эквимолярного количества иода и последующем выдерживании реакционной смеси при комнатной температуре наблюдалось (методом ТСХ на пластинках Силуфол) постепенное исчезновение исходного амина и образование более глубоко окрашенного соединения в качестве основного продукта реакции. Через 4 часа исходный амин практически полностью расходовался. После того, как продукт реак-

ции (4) был выделен и проведено изучение его строения, выяснилось, что он содержит первичную аминогруппу, гидроксильную группу и не содержит атомов иода. При диазотировании и замещении диазониевой группы на водород из него был получен 1-оксиантрахинон (5), что указывало на вхождение гидроксильной группы в альфа-положение ядра антрахинона. Сравнение соединения 4 с заводомым образцом 1-амино-4-оксиантрахинона выявило их идентичность. Таким образом, в результате взаимодействия 1-аминоантрахинона с иодом в крепком олеуме произошло не иодирование, а гидроксילирование ядра антрахинона в пара-положение к аминогруппе. Выход соединения 4 составил 70%.



Гидроксилирование окси- и аминокантрахинонов действием концентрированного олеума известно как реакция Бона-Шмидта [1, с. 228; 7-10]. Установлено, что 1-аминокантрахинон гидроксилируется в положении 4 при выдерживании в 80%-ном олеуме в течение нескольких суток при температуре 25-400С [9]. Катализаторами реакции Бона-Шмидта являются ртуть и селен, примеси которых содержатся в техническом олеуме; в химически чистом растворе триоксида серы в серной кислоте реакция не идет [1, с.229]. Для ускорения реакции гидроксилирования используют добавки таких окислителей, как диоксид марганца, диоксид свинца, персульфаты, нитрит натрия. В присутствии добавок галогенов процесс гидроксилирования сопровождается процессом галогенирования. Так, при обработке 1,4-диаминокантрахинона в 20%-ном олеуме хлором или бромом в присутствии иода образуются соответствующие 1,4-диамино-5,8-дигидрокси-6,7-дигалогенантрахиноны [1, с. 229].

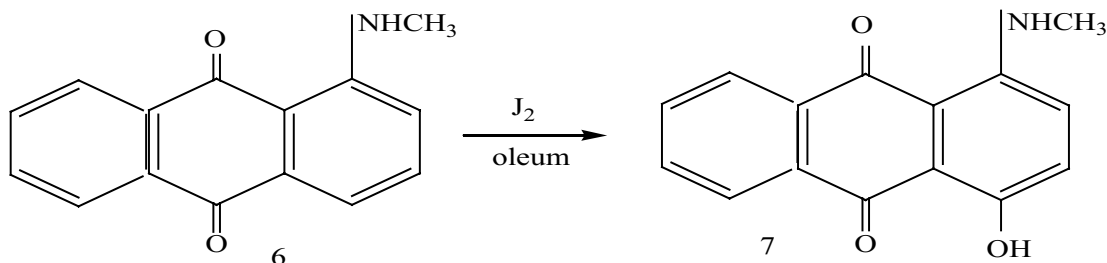
О роли добавок иода в реакции Бона-Шмидта сведений нет. Как найдено нами, реакция доходит до конца (за 4 часа при комнатной температуре) только при использовании не менее, чем 0.5 моля иода на 1 моль 1-аминокантрахинона. Если взять иод в количестве 0.2 или 0.1 моля на 1 моль 1-аминокантрахинона, то даже при увеличении времени реакции до 8 часов в смеси остается не вступивший в реакцию 1-аминокан-

трахинон. В соответствии с представлениями о свободнорадикальном механизме реакции Бона-Шмидта с участием радикала $\text{HSO}_4\cdot$, возникающим при гомолизе пирсерной кислоты [9, с. 108] логичным является предположение, что иод, действуя как донор электронов, способствует процессу образования радикальных частиц из пирсерной кислоты:



Приведенная схема, согласно которой одна молекула иода участвует в генерировании двух радикалов $\text{HSO}_4\cdot$, объясняет наблюдаемую стехиометрию реакции гидроксилирования 1-аминокантрахинона.

1-Метиламинокантрахинон (6) при обработке иодом в олеуме реагирует аналогично 1-аминокантрахинону: при выдерживании его вместе с эквимольным количеством иода в 63%-ном олеуме (2 часа при комнатной температуре) получен 1-метиламино-4-оксиантрахинон (7) с выходом 61%. Строение продукта реакции доказано элементным анализом, ИК и ПМР спектрами. В спектре ПМР (в дейтерохлороформе) наблюдаются сигналы при 3.55 м.д. (дублет, $J = 7$ Гц), 7.07 м.д. (широкий), 7.65 – 8.37 м.д. (A2B2-система), 10.03 м.д. (мультиплет), 13.81 м.д. (синглет), которые отвечают протонам группы NH_3 , двум протонам замещенного бокового кольца, протонам незамещенного бокового кольца, протону вторичной аминогруппы, протону гидроксильной группы соответственно.



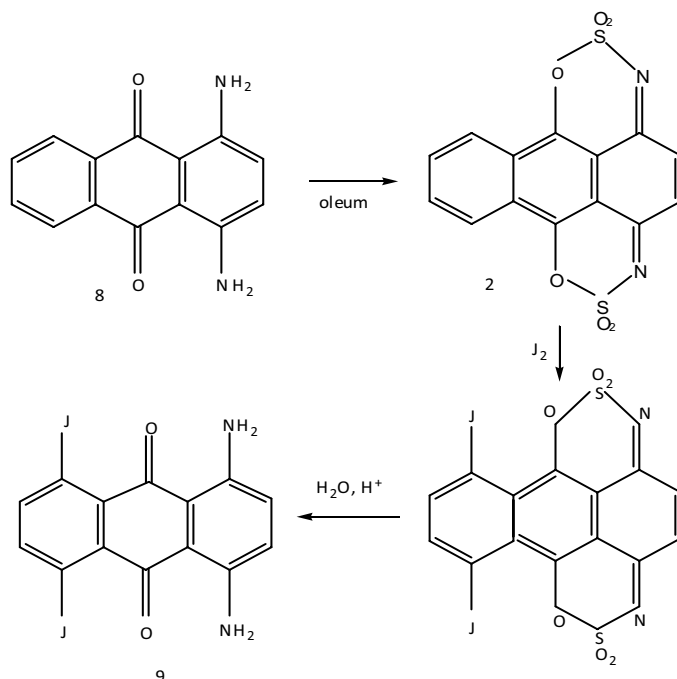
1,5-Диаминокантрахинон более устойчив, чем 1-аминокантрахинон, к действию иода в олеуме: в 63%-ном олеуме в присутствии иода (2 моля на 1 моль амина) его полное превращение достигается лишь через 70 часов при комнатной температуре. При этом получается смесь нескольких продуктов реакции, из которых нам удалось выделить и идентифицировать 1,5-диамино-4,8-диоксиантрахинон (выход 14%). Среди неидентифицированных продуктов реакции преобладают глубоко окрашенные, растворимые в воде соединения, являющиеся, вероятно, сульфокислотами 1,5-диамино-4,8-диоксиантрахинона.

Как указывалось выше, 1,4-диаминокантрахинон в крепком олеуме образует цикли-

ческий бис-сульфимидозфир (1), который представляет собой производное 1,4-антрахинона. Это обстоятельство существенно изменяет реакционную способность бокового кольца, несущего аминогруппы, в частности, дезактивирует его к электрофильному замещению. По аналогии с реакцией хлорирования следовало ожидать, что 1,4-диаминокантрахинон будет реагировать с иодом за счет незамещенного бокового кольца. Действительно, при нагревании (950С, 5 час) в 63%-ном олеуме эквимольных количеств 1,4-диаминокантрахинона (8) и иода с последующим выливанием реакционной смеси на лед, гидролизом сульфимидных групп и хроматографированием продуктов реакции на окиси алюминия нами был получен с выходом

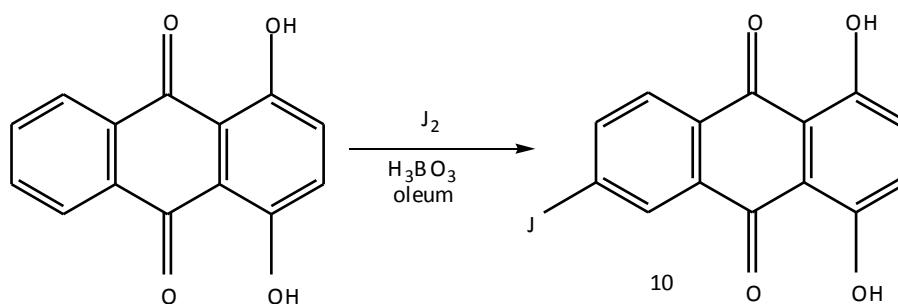
56% 5,8-диод-1,4-диаминоантрахинон (9).
Строение последнего установлено на осно-

вании данных элементного анализа, ИК, УФ
и ПМР спектров.



Хинизарин (1,4-диоксиантрахинон) при нагревании с борной кислотой в уксусном ангидриде или олеуме образует хелатные комплексы, напоминающее по своей структуре и реакционной способности бис-сульфимидоэфир 2, получаемый из 1,4-диамино-антрахинона [1, с.93]. Борцетаты выделены и изучены в кристаллическом состоянии, борсульфаты получают и используют без выделения в реакциях, проводимых в олеуме. Известно, что хинизарин в виде комплекса с борной кислотой хлорируется в олеуме в положения 5 и 8 [1, с. 184]. Следовало ожидать аналогичного поведения борсульфатного комплекса хинизарина в реакции иодирования. Как нами установлено, при обработке хинизарина иодом в смеси 63%-ного олеума и борной кислоты (мольное соотношение хинизарин : иод : борная кислота равно 1 : 2 : 2.3) при температуре 90-950С имеет место прямое иодирова-

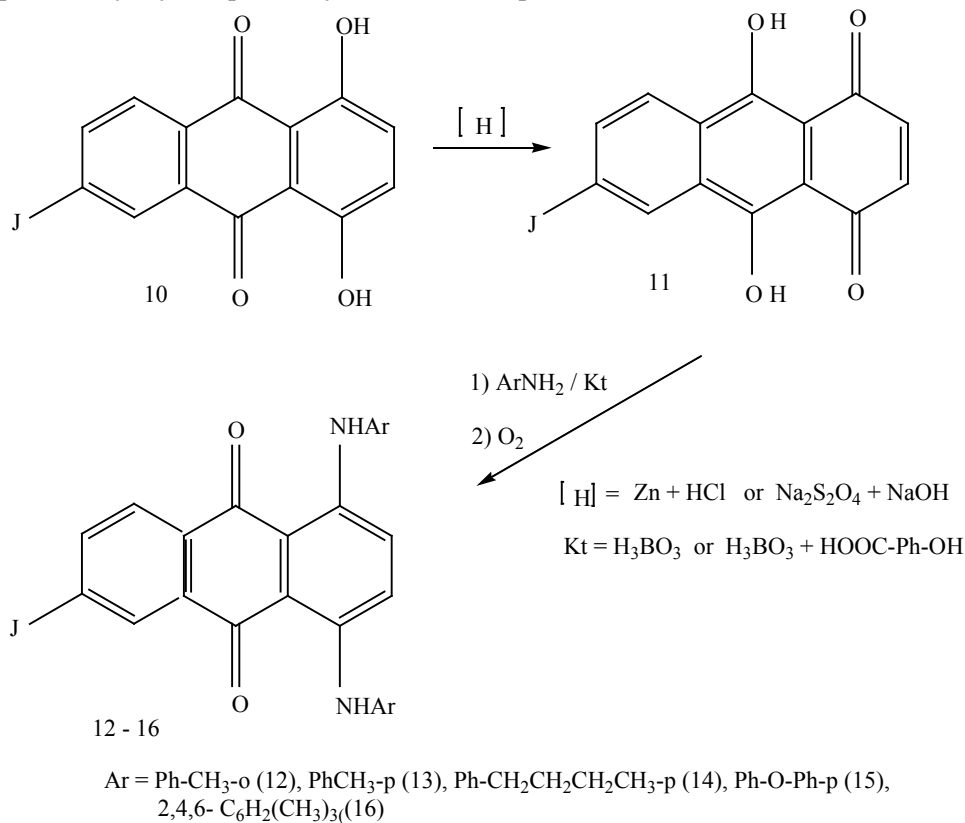
ние хинизарина в боковое кольцо, не содержащее гидроксильных групп, но, неожиданно, в положение 6. Продуктом реакции является 6-иодхинизарин (10), получающийся с выходом 87%. Строение соединения 10 доказано данными элементного анализа, ИК и ПМР спектров. В ИК спектре (в КВг) наблюдаются полосы поглощения гидроксильных (3440 см-1 широкая полоса) и карбонильных (1630 см-1) групп, связанных внутримолекулярной водородной связью. Отсутствуют полосы в области 700-750 см-1, которые характерны для бокового кольца, имеющего 4 соседних атома водорода. Спектр ПМР (в 100%-ной серной кислоте, внешний стандарт ТМС) содержит 4 сигнала протонов ядра (δ , м.д.): 7.50 с, 7.93 д, $J=9.6$ Гц, 8.29 д, $J=9.6$ Гц, 8.60 с, которые отвечают соответственно двум протонам в положениях 2 и 3, протону в положении 7, протону в положении 8 и протону в положении 5.



Точная структура боросульфатного комплекса хинизарина (БКХ) неизвестна, так как комплекс получают и перерабатывают далее, не выделяя из реакционной смеси. Поэтому различная ориентация электрофильного замещения при иодировании бис-сульфоимидоэфира 1,4-диаминоантрахинона (2), с одной стороны, и БКХ, с другой стороны, может быть объяснена лишь предположительно. По литературным данным [1, с. 182, 174] БКХ ведет себя аномально в реакциях нитрования и сульфирования: он не нитруется в отличие от соединения 2, которое дает 5-нитропроизводное, при сульфировании в присутствии соли ртути, катализирующей замещение в альфа-положении антрахинонового ядра, образует 6-сульфо кислоту. Можно предположить, что в БКХ существенную роль играет стерическое экранирование альфа-положений боросульфатными группами $-B(OSO_3H)_2$. Поэтому объемные электрофильные реагенты (SO_3 , I_3^+) преимущественно атакуют положения 6 или 7.

6-Иодхинизарин (10) представляет интерес как промежуточный продукт для синтеза антрахиноновых красителей. На его основе могут быть получены труднодоступные 6-ариламино-1,4-диокси- и 1,4,6-триариламиноантрахиноновые красители, а также иодсодержащие 1,4-диариламиноантрахиноновые красители, которые благодаря специфическому аукохромному влиянию

атома иода будут обладать новыми колористическими оттенками. С целью получения красителей последнего типа нами проведена конденсация 6-иодхинизарина с рядом ароматических аминов по известной методике, отличающейся тем, что конденсацию ведут в присутствии цинка, соляной кислоты и борной кислоты. Данная методика оказалась пригодной в случае использования стерически незатрудненных ариламинов (о- и п-толуидинов, п-н-бутиламина, п-амино-дифенилоксида). Однако при использовании стерически затрудненного ароматического амина (мезидина) выход целевого соединения был низким. Более гладко происходила конденсация мезидина с лейко-6-иодхинизарином, приготовленным заранее путем восстановления 6-иодхинизарина дитионитом натрия в щелочном растворе. Наиболее высокий выход 6-иод-1,4-димезидиноантрахинона достигнут в присутствии добавок борной и салициловой кислот. Смесь салициловой и борной кислот в мольном соотношении 1 : 7 особенно эффективна. Строение полученных 6-иод-1,4-диариламиноантрахинонов подтверждено данными элементного анализа, ИК и УФ спектров. В электронных спектрах поглощения этих соединений наблюдается двойная полоса в области 610-680 нм, характерная для 1,4-диаминопроизводных антрахинона [11].



При сульфировании, которое происходит за счет ариламиногрупп, 6-иод-1,4-диариламиноантрахиноны превращаются в кислотные красители, являющиеся иодпроизводными известных кислотных антрахиноновых красителей. Так, путем сульфирования 5%-ным олеумом 6-иод-1,4-ди (п-толуидино)антрахинона получен кислотный краситель, являющийся иодированным аналогом известного красителя «хромовый зеленый антрахиноновый». Полученный краситель окрашивает шерсть в более чистый зеленый цвет, чем известный краситель.

Список литературы

1. Горелик М.В. Химия антрахинонов и их производных. М.: Химия, 1983. 296 с.
2. Новиков А.Н., Слюсарчук В.Т., Чаплыгин Г.А. // Изв. ТПУ, 1976, т.274, с. 7-9; РЖХим, 1977, 20Ж165.
3. Morley J.O. // J. Chem. Soc. Perkin II, 1972, N 9, p. 1223-1229.
4. Мороз А.А., Белобородова И.А. ЖОрХ, 1981, т. 17, № 12, с. 2612-2616..
5. Курдюмова Т.Н. Химия антрахинона и его производных (Обзор литературы за 1965-1968 гг. и начало 1969 г.) М.: НИИТЭХИМ, 1970. 44 с.
6. Пат. ФРГ 1217009 // РЖХим, 1968, 5Н368.
7. Вацура К.В., Мищенко Г.Л. Именные реакции в органической химии. М.: Химия, 1976, с.69.
8. Химическая энциклопедия в пяти томах. М.: Изд-во «Советская энциклопедия», 1988, т. 1, с. 299.
9. Bayer O. Chinone. Teil 3. 9,10-Anthrachinone, 10-Anthrone und 1,9-Cycloanthrone-10. In Methoden der organischen Chemie (Houbn-Weyl), Bd VII/3 с. Stuttgart: Thieme Verlag, 1979, S. 108-111.
10. Ворожцов Н.Н. Основы синтеза промежуточных продуктов и красителей. М.: Гос. научно-технич. изд-во хим. литературы, 1955, с. 598.
11. Файн В.Я. Таблицы электронных спектров антрахинона и его производных. - Издательство «Химия», Ленинградское отделение, 1970. 168 с., 36 таб.

УДК 338

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ИНФЛЯЦИИ В РОССИИ И МЕТОДЫ БОРЬБЫ С НЕЙ

Виноградова А.В.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского», Нижний Новгород, Россия, e-mail: avv21@yandex.ru

Рассмотрены особенности инфляционных процессов в российской экономике на современном этапе. Определены социально-экономические последствия инфляции в России и выявлены эффективные методы для борьбы с ней. Показана взаимосвязь роста цен с объемами промышленного производства. Построена модель воздействия инфляции на уровни национальной экономики. Показана динамика индекса потребительских цен на протяжении последних двух лет. Выявлены товары и услуги, на которые наблюдается наибольший прирост цен за последние пол года. Представлены основные монетарные методы борьбы с инфляцией, применяемые центральным банком России в условиях динамических колебаний курсов валют. Показан размер валютных интервенций ЦБ; изменение золотовалютных резервов за два года и динамику ключевой ставки. Определены общеэкономические меры по борьбе с инфляцией на современном этапе.

Ключевые слова: инфляция, индекс потребительских цен, золотовалютные резервы, валовый внутренний продукт, экономический рост

SOCIO-ECONOMIC IMPACT OF INFLATION IN RUSSIA AND METHODS OF COMBATING IT

Vinogradova A.V.

Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Professional Education "Nizhny Novgorod State University N.I.Lobachevsky", Nizhny Novgorod, Russia, e-mail: avv21@yandex.ru

Considered the features of the inflationary processes in the Russian economy at the present stage. Identified socio-economic impact of inflation in Russia and identified effective methods to combat it. The correlation of price growth with industrial production. Built model of the impact of inflation on the levels of the national economy. Shows the dynamics of the consumer price index over the past two years. Identified goods and services, which has seen the greatest increase in prices in the last half of the year. Presents the basic monetary methods of dealing with inflation, used by the Central Bank of Russia in the conditions of dynamic currency fluctuations. The size of foreign exchange intervention by the Central Bank; changes in foreign exchange reserves for two years and the dynamics of the key rate. Determined economy-wide measures to fight inflation at the present stage.

Keywords: inflation, consumer price index, foreign exchange reserves, gross domestic product, economic growth

Одной из самых острых проблем для современного развития экономики в большинстве стран мира является инфляция. Она негативно влияет на все стороны жизни в обществе. Инфляция приводит к обесцениванию результатов труда, уничтожению сбережений юридических и физических лиц, препятствуя долгосрочным инвестициям и экономическому подъему. Инфляционные процессы в России чрезвычайно нестабильны и, согласно созданным условиям, имеют достаточно большой потенциал для развития.

По проблемам инфляции опубликовано большое количество работ как отечественными, так и зарубежными авторами.

Основное внимание в работах Д. Белоусова, Л. Красавиной, А. Кудрина, В. Мау, Н.Райской, В. Садкова, Я. Сергиенко, С. Синельникова-Мурылева, О. Сухарева, А. Улюкаева, С. Филлипса, С. Фишера, М. Малкиной [4] уделяется особенностям влияния инфляции на экономический рост, ин-

вестиционную активность, эффективность социально-экономического развития, а также инструментам её регулирования.

Цель исследования – определить социально-экономические последствия инфляционных процессов в России и выявить эффективные методы для борьбы с ней. Теоретической и методологической основой исследования послужили материалы официальных сайтов Российской Федерации, труды и разработки отечественных и зарубежных ученых-экономистов, публикации по избранной проблематике в периодической печати, компьютерные издания и сайты сети Интернет.

На рис. 1 представлена модель воздействия инфляции на уровне национальной экономики, где показаны главные направления «деятельности» или воздействия инфляции в экономике: на отдельные хозяйствующие субъекты и на домашние хозяйства, что принято называть микроуровнем и на государство, то есть макроуровень.

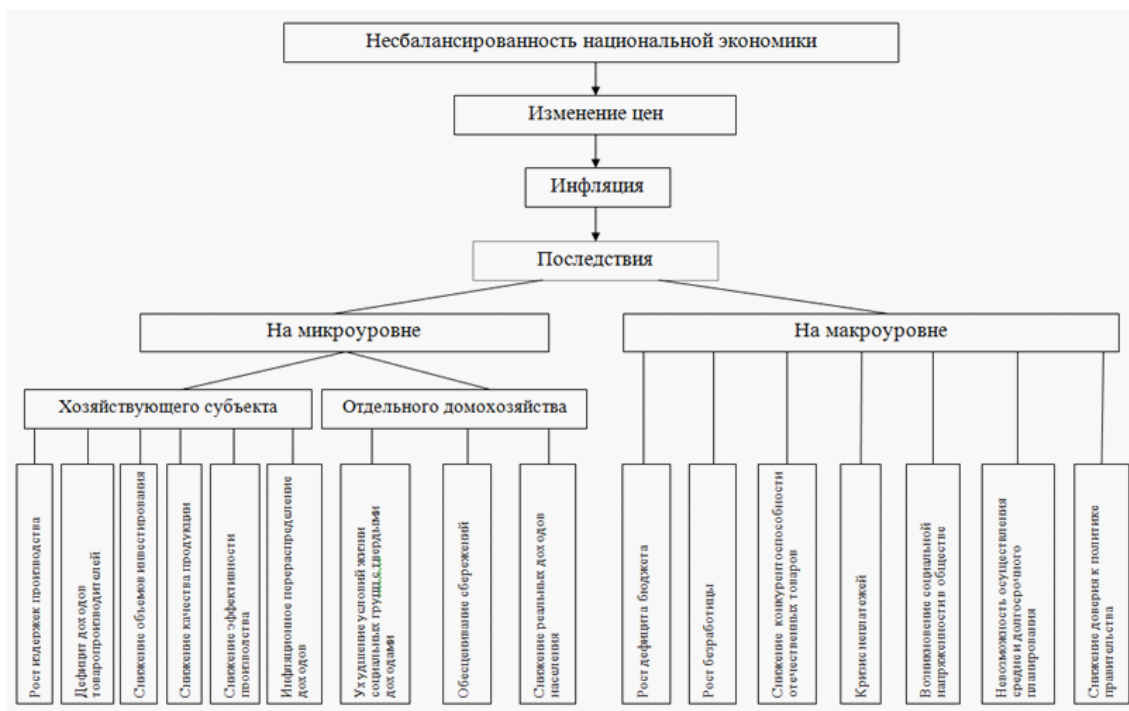


Рис. 1. Модель воздействия инфляции на уровни национальной экономики

Высокая и нестабильная инфляция неприемлема для экономики, так как становится невозможным обеспечить высокую долгосрочную динамику экономических процессов. Высокая и, в первую очередь, скачкообразная инфляция не дает возможности снизить уровень процентных ставок коммерческих банков [5]; инфляция может привести к потере ценовой конкурентоспособности государства.

Есть большое разнообразие взаимозависимостей между инфляцией и реальным объемом национального производства. Индекс физического объема валового внутреннего продукта Российской Федерации по итогам 2014 г. составил 100,6%. Номинальный объем ВВП России в 2014 г. Составил 709,76 трлн. руб. [9]

По оценкам Минфина, шоковый эффект от санкций составил 2% ВВП. Прогнозы на будущее так же неутешительны: если санкции не отменят, в 2015 году Россию могут ждать отрицательные показатели роста ВВП. По оценкам экспертов, спад инвестиций в России достигнет в 2015 г. 19%.

С 2012 года в России идет процесс замедление темпов развития промышленного произ-

водства. Объемы добычи нефти увеличились лишь на 0,9% и составили за 2014 год 523 миллионов тонн, добыча газа выросла на 2,1% и достигла уровня 668 миллиардов кубов [6].

В тоже время снизились объемы добычи угля на 2,9% и составили порядка 347 миллионов тонн. Производство электроэнергии сократилось на 1,6%, объемы тепловой энергии снизились на 1,3%. Объемы готового черного проката сократились на 1,7%, всего выпущено 57,9 миллионов тонн. Выпуск легковых автомобилей уменьшился на 1,3% [2].

В пищевой промышленности объемы хлебобулочной продукции уменьшились на 2,6%. В сфере добычи полезных ископаемых угля в 2014 г. было добыто на 2,9% меньше, чем в 2013 г., нефти - 523 миллионов тонн (рост +0,9%), газа - 668 миллиардов кубов (+2,1%).

Введение западных санкций может существенно снизить рост промышленного производства, поскольку многие российские предприятия зависят в большей или меньшей мере от импорта оборудования. На рис. 2 представлена динамика промышленного производства в России.

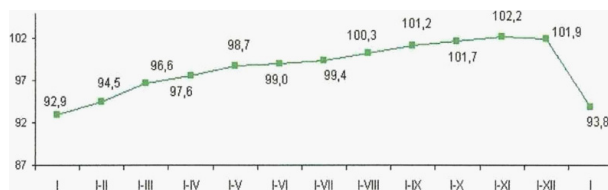


Рис. 2. Динамика промышленного производства за 2014 г.

По данным РБК ожидается, что в 2015 году российская промышленность сократится на 4,8%. [10]. ЦБ прогнозирует падение ВВП на 3,2% по итогам 2015 года [8].

Тяжелые социальные последствия инфляции проявляются в снижении реальных доходов граждан и нарушении нормального распределения дохода между слоями населения [3]. По данным Федеральной службы государственной статистики, после роста в октябре 2014 г. на 1,9% и падения в ноябре на 3,9% реальные доходы граждан РФ снизились в декабре на 7,3%. По итогам года падение составило 1%.

Предполагается сильнейшее за последние 15 лет падение реальных доходов населения в России в 2015 г - на 8,5%. Например, в ЦМАКП считали, что реальные доходы граждан сократятся в 2015 году примерно на 6%. В Центре развития ВШЭ ожидают снижения доходов на 8%. Реальная зарплата при этом снизится на 11%. ФБК обнародовал прогноз падения доходов населения на 6,5%. [10]

Инфляция в РФ за 2014 год составила 11,4%, вернувшись к двузначному показателю впервые с кризисного 2008 года, свидетельствуют данные Росстата [9]. За период январь - июнь 2015 ИПЦ составил 108,5%/

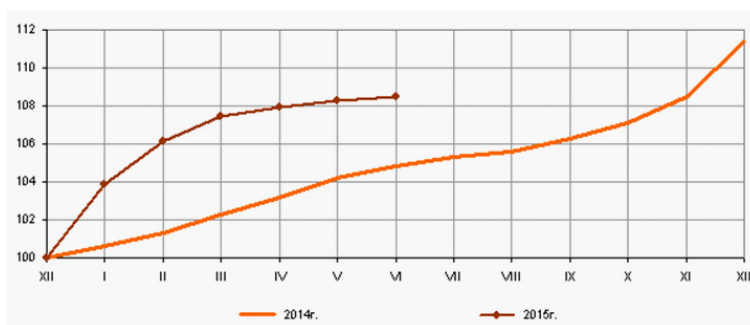


Рис. 3. Индекс потребительских цен в 2014-2015 гг.

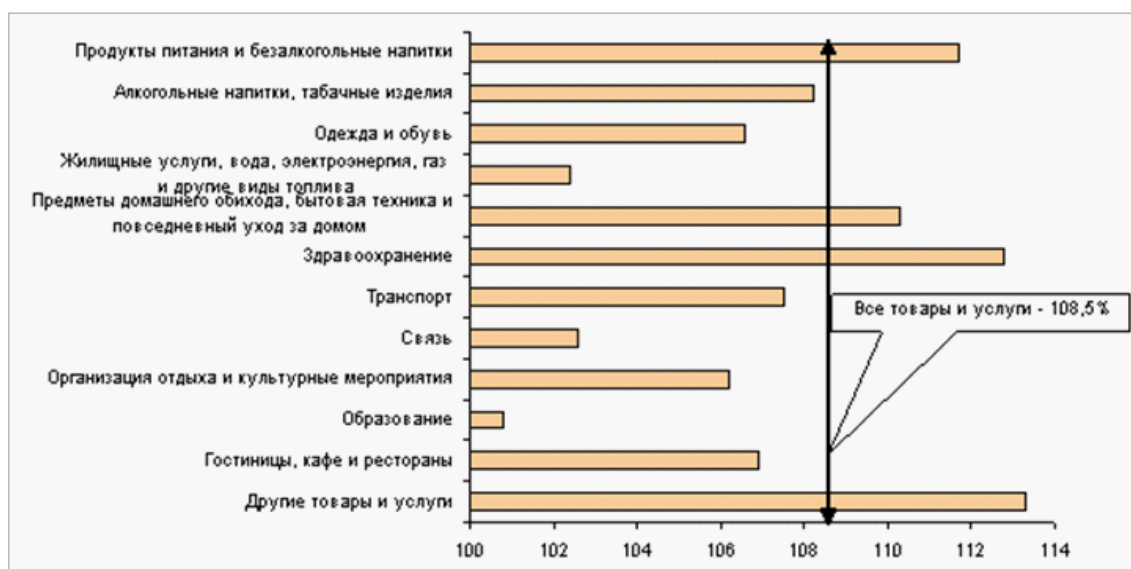


Рис. 4. ИПЦ в группировке КИПЦ в 2015 году

Эффективную антиинфляционную стратегию надо строить так, чтобы свести к минимуму воздействие на национальную экономику внешних инфляционных импульсов, прежде всего таких, которые связаны с перемещениями через границы спекулятивных капиталов.

Страны, которые уверенно пошли по пути рыночных преобразований, уже имеют некоторые положительные результаты, отраженные, прежде всего, в сдерживании

инфляционных процессов, приросте объемов производства, улучшение уровня жизни в обществе.

На данном этапе борьбы с инфляцией предложим следующие основные направления экономической политики, направленной на оздоровление денежной системы нашей страны:

1. Необходимо завершить уже начатые реформы (предприятий, бюджетно-

налоговой, финансовой систем) в целях формирования рыночных отношений.

2. Следует сменить целевую ориентацию экономической политики – подавление инфляции любой ценой на рост ВВП.

3. Первоочередной антиинфляционной мерой является преодоление кризиса инвестиций путем оживления инвестиционного процесса, концентрации средств на приоритетных пунктах. Потенциальным источником инвестиций остается репатриация «беглых» капиталов, переведенных из России за рубеж по нелегальным и легальным каналам.

4. Традиционно делается ставка на привлечение иностранных инвестиций для экономического развития.

Также можно выделить основные методы борьбы с инфляцией в России, кото-

рые проводит Центральный банк за период 2014-2015 года:

Чтобы ограничить рост курса доллара, ЦБ повысил предложение валюты за счет продажи золотовалютных резервов.

Мировой кризис и современные политические и экономические условия подтвердили важнейшее значение накопленных резервов для решения проблемы стабилизации курса национальной валюты и экономики в целом. С начала 2014 года Центральный банк вновь приступил к валютным интервенциям (таблица 1) с целью поддержки рубля [1]. За 2014 - май 2015 года было продано 161887 млн. долларов США, и сейчас они находятся на уровне середины 2006 года. Еще одним фактором является снижение стоимости евро по отношению к доллару США на валютном рынке [7].

Таблица 1

Размер интервенции ЦБ и золотовалютные резервы в 2014 -2015 гг.

Месяц	Размер интервенции Центрального банка				Золотовалютные резервы, млн. долл. США	
	Доллар, млн. долл. США		Евро, млн. евро		всего	валютные резервы
	покупка	продажа	покупка	продажа		
январь, 2014	0	7 816,77	0	586,32	509 595	469 605
февраль	0	6 158,34	0	678,69	498 926	457 211
март	0	22 296,84	0	2 268,29	493 326	448 738
апрель	0	2 401,86	0	247,87	486 131	442 776
май	1 437,64	365,6	123,29	28,29	472278	427975
июнь	1 356,52	0	113,7	0	467227	423768
июль	0	0	0	0	478 250	431958
август	0	0	0	0	468 762	422 654
сентябрь	0	0	0	0	465 228	419 239
октябрь	0	27 207,52	0	1 616,21	454 240	409 224
ноябрь	0	773,91	0	221,56	428 590	383 283
декабрь	0	11 901,75	0	0	418 880	373 658
январь, 2015	22	2341,49	0	0	385 460	339 371
февраль	0	0	0	0	376 208	327147
март	0	0	0	0	360 221	313 431
апрель	0	0	0	0	356 365	309 093
май	1 181	0	0	0	362 300	307 718
Всего	3996,85	81 264,08	236,99	5 647,23	Изменение за период:	-161 887

Источник: составлено по данным ЦБ России.

Повышение ключевой ставки ЦБ (таблица 2). В декабре 2014 года антиинфляционной мерой Центрального Банка было повышение ключевой ставки до 17%.

Таблица 2
Ключевая ставка (рефинансирования)
ЦБ России

Период действия, год	%
Июнь 2015	11,5
Май 2015	12,5
Март 2015	14
Февраль 2015	15
Декабрь 2014	17
2012 – 2013	8,25

Источник: составлено по данным ЦБ России.

Повышение нормы обязательных резервов с целью уменьшения безналичной денежной массы.

Сдерживание тарифов естественных монополий (газ, электроэнергия).

Безусловно, что и Россия, которой присущ большой экономический потенциал, не только стабилизирует финансовую ситуацию в стране, однако и обеспечит условия «управляемости» инфляционных факторов. Это даст ей возможность найти достойное

место среди других экономически и социально развитых стран.

Список литературы

1. Виноградова А.В., Пыхтеев Ю.Н. Роль нефтегазового комплекса России в обеспечении макроэкономической стабильности // Экономический анализ: теория и практика. 2014. № 44 (395). С. 47-57.
2. Кемаева М.В., Кемаев К.В. Специфика реиндустриализации в России // Экономика и предпринимательство. 2014. № 7 (48). С. 947-951.
3. Макушева Ю.А., Горина М.С. Особенности процесса управления человеческими ресурсами в условиях инновационной экономики // Экономика и предпринимательство. 2015. № 2 (55). С. 661-664.
4. Малкина М.Ю. Инфляционные процессы и денежно-кредитное регулирование в России и за рубежом. М.: ИНФРА-М, 2012.
5. Подчищаева О.В., Пыхтеев Ю.Н. Итерационные методы решения больших задач межотраслевого баланса // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Экономика и финансы. 2004. № 1. С. 57-61.
6. Пыхтеев Ю.Н., Эгамов А.И. Модель стремительно развивающегося сектора применительно к российской экономике // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. 2014. № 4-1. С. 333-338.
7. Пыхтеев Ю.Н., Воронина А.С., Бурова А.А. Приоритеты денежно-кредитной политики в экспортно-сырьевой экономике // Успехи современного естествознания. 2014. № 12-5. С. 616-619.
8. Сайт Банка России. Режим доступа: <http://www.cbr.ru/>
9. Сайт федеральная служба государственной статистики. Режим доступа: <http://www.gks.ru/>
10. Сайт РБК. Режим доступа: <http://rbcdaily.ru/economy/562949993344677>.

УДК. 65.01.

МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВЫЕ РЕСУРСЫ ЗАПАДНОГО МАКРОРАЙОНА ТУВЫ: ДЗУН-ХЕМЧИКСКИЙ РАЙОН

¹Дабиев Д.Ф., ²Дабиева У.М.

¹Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Тувинский институт комплексного освоения природных ресурсов Сибирского отделения Российской академии наук, г. Кызыл, Россия, e-mail: daviddabiev@yahoo.com

²Государственное бюджетное и научно-исследовательское и образовательное учреждение Тувинский институт гуманитарных и прикладных социально-экономических исследований, г. Кызыл, Россия, e-mail: yrandabieva@mail.ru

В статье показан потенциал освоения минерально-сырьевых ресурсов Дзун-Хемчикского района, расположенный в Западном макрорайоне Республики Тыва. Дана характеристика экономико-географического положения Дзун-Хемчикского района, показаны запасы и ресурсы минерально-сырьевых ресурсов кожууна.

Ключевые слова: район, Тыва, экономика, минерально-сырьевые ресурсы, запасы, инфраструктура, транспорт, каменный уголь, месторождение, глины

MINERAL RESOURCES OF THE WESTERN MAKROREGION OF TUVA: DZUN-KHEMCHIKSKIY DISTRICT

¹Dabiev D.F., ²Dabieva U.M.

¹Tuvinian Institute for the Exploration of Natural Resources of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Kyzyl, Russia, e-mail: dabiev@rambler.ru

²Tuvan Institute for Applied Studies of Humanities and Socioeconomics, Kyzyl, Russia, e-mail: yrandabieva@mail.ru

In the article the authors shows the potential development of mineral resources Dzun-Khemchikskiy district, located in the Western makroregion Republic of Tyva. The characteristic of the geographic location Dzun-Khemchik district, shows the reserves and resources mineral resources of the district.

Keywords: district, Tuva, economy, mineral resources, reserves, infrastructure, transport, coal, mine, clay

Общая характеристика Дзун-Хемчикского кожууна

Дзун-Хемчикский кожуун расположен в западной части Тувы. Административный центр – город Чадан (Чадана), расположен в западной части Тувинской котловины, на правом берегу реки Чадан, в 220 км от республиканской столицы Кызыла, в 330 км от ближайшей железнодорожной станции Абаза. Площадь территории Дзун-Хемчикского кожууна – 6484,56 км². Численность населения 10,6 тыс. человек.

Транспортная инфраструктура. Через Дзун-Хемчикский кожуун проходит асфаль-

тированная трасса Кызыл - Ак-Довурак. Дороги в районе в основном грунтовые, общая протяженность дорог 600 км, в том числе с асфальтовым покрытием 74 км.

Минерально-сырьевые ресурсы

Каменный уголь. Запасы и ресурсы Чаданского каменноугольного месторождения оцениваются в 15 млн. т углей марки ГЖ. В настоящее время месторождение принадлежит ООО «Тувинской горнорудной компании».

Запасы Чангыз-Хадынского месторождения каменных углей по категории А, В, С1 оцениваются в 37 млн.т, по категории С2 – 13 млн. т (Табл. 1).

Таблица 1

Запасы и ресурсы Чаданского каменноугольного месторождения

Месторождения	Категории	Запасы балансовые, (млн.т)	Ресурсы (млн.т)	Марки углей	Недропользователь и номер лицензии
Чаданское месторождение (разрез)	A+B+C1	15	-	ГЖ	ООО «Тувинская горнорудная компания»
Чангыз-Хадынское место-е (для открытых работ)	A+B+C1	37	-	КСН	Включено в Перечень лицензирования на 2008г.
	C2	13	-	-	

Строительные материалы

Месторождения кирпичных суглинков. Запасы и ресурсы Шеминского месторождения оцениваются в 1969 тыс. м³ кирпичных суглинков, Бора-Хольского – 249 тыс. м³ (Табл. 2).

Месторождения и проявления облицовочных камней. В кожууне расположены Чаданское и Хондергейское месторождение облицовочных камней, а также проявления – Шеминское и Бора-Хольское проявление облицовочных камней.

Месторождения цемента. Ресурсы Иймейского проявления глин для цемента оценивается в 40 млн. м³.

Строительные пески. Ресурсы Чаданского месторождения строительных песков оценивается в 249 тыс. м. куб.

Месторождения извести. Чаданское проявление карбонатных пород для извести по ресурсам оценивается в 150-200 тыс. м. куб.

Кроме того в кожууне выявлены проявления извести, строительного песка, алебастра и т.д (Табл. 2).

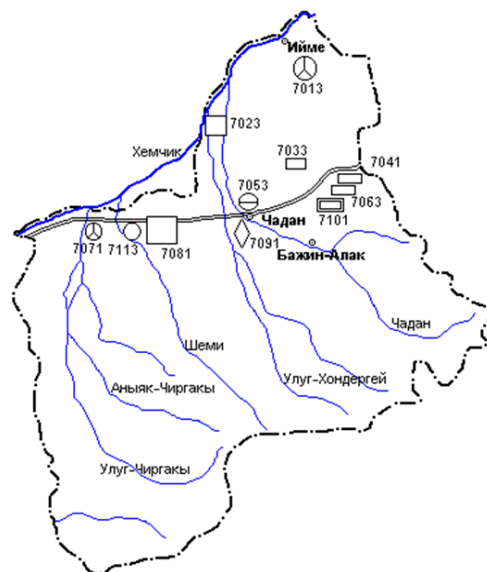


Рис. 1. Карта месторождений Дзун-Хемчикского кожууна

Таблица 2

Запасы и ресурсы строительных материалов Дзун-Хемчикского кожууна

Номер на карте	Месторождения,	Категории	Запасы балансовые	Ресурсы
7033	Бора-Хольское месторождение кирпичных суглинков	A+B+C1	249 тыс. м.куб	-
7081	Шеминское месторождение кирпичных суглинков	A+B+C1	1969 тыс. м.куб	-
7101	Чаданское месторождение облицовочных камней	A+B+C1 C2	6654,6 тыс. м.куб 2227 тыс. м.куб	-
7091	Хондергейское месторождение облицовочных камней	C1	178,6 тыс. м.куб	-
7113	Шеминское проявление облицовочных камней	C1	272,2 тыс. м.куб	
7063	Бора-Хольское проявление облицовочных камней	P2		200 тыс. м.куб
7013	Иймейское проявление глин для цемента	P2		40 млн. м.куб
7023	Баян-галинское тугоплавких глин для строительных целей	P2		150 – 200 тыс. м.куб
7041	Чаданское месторождение строительных песков	P2		249 тыс. м.куб
7053	Чаданское проявление карбонатных пород для извести	P2		200 тыс. м.куб
7071	Шеминское месторождение гипса и ангидридов для алебастра и строит. изделий	A+B+C1	1969 тыс. м.куб	

Карта месторождений Дзун-Хемчикского кожууна показывает, что основные месторождения строительных материалов расположены вблизи автомобильной трассы Кызыл-Чадан, что является благоприятным фактором для возможного освоения этих месторождений и проявлений (Рис. 1).

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 15-46-04125

Список литературы

1. Районы и города Республики Тыва: стат. сборник / Тыва-стат. Кызыл, 2014. 247 с.

УДК 159.923.38

МЕНЕДЖМЕНТ СПОСОБНОСТЕЙ СОТРУДНИКОВ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Мартынов Л.М., Яценко В.В., Сивоглаз А.Н.

*Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана,
Россия Москва, e-mail: Livonmartinov@mail.ru*

В статье рассмотрены вопросы актуальности формирования теоретических основ менеджмента способностей для управления персоналом в условиях современной материально-виртуальной бизнес-среды с использованием информационно-коммуникационных технологий. В статье изложены основные подходы к формированию научных основ такого вида менеджмента с учетом характерных черт проявления способностей сотрудников в их трудовой деятельности.

Ключевые слова: менеджмент способностей, информационно-коммуникационные технологии, управление персоналом, способности сотрудников

MANAGEMENT CAPABILITIES EMPLOYEES FOR PERSONNEL MANAGEMENT OF THE USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES

Martynov L.M., Yatsenko V.V., Sivoglaz A.N.

*Moscow State Technical University. Bauman, Russia, Moscow,
e-mail: Livonmartinov@mail.ru*

The article discusses the relevance of the formation of the theoretical foundations of management skills for staff management in a modern material and virtual business environments using information and communication technologies. The article describes the main approaches to the formation of scientific bases of this type of management, taking into account the characteristics of manifestation abilities of employees in their work.

Key words: management skills, information and communication technologies, human resources management, the ability of employees

Всем нам представляется, что мы всё знаем о людях, так как каждый из нас к ним относится, являясь человеком. Вместе с тем современные науки о человеке учитывают ярко выраженную индивидуальность каждого из нас. Учет этого, в частности, в менеджменте требует применения индивидуального подхода к каждому сотруднику при делегировании полномочий для исполнения принятого управленческого решения.

Все это в условиях современной материально-виртуальной бизнес-среды приобретает особое значение для эффективного управления персоналом организаций с использованием информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). В таких условиях наряду с непосредственными личными встречами людей не менее важную роль в управленческой деятельности играют опосредованные коммуникации для обеспечения целенаправленных взаимодействий в виртуальной среде [1].

Менеджмент для этого призван формировать должные взаимоотношения сотрудников, осуществляя управление персоналом. Это относится и к управлению самими менеджерами, управленцами как участни-

ками основных и вспомогательных процессов организации, являющейся социально-экономической системой.

Действительно, организаций без людей не бывает, мы все находимся большую часть времени в окружении людей, мы вступаем в коммуникации с людьми большую часть рабочего времени, а также работаем с информацией. В ходе нашей жизнедеятельности мы находимся в информационно-коммуникационной среде (инфоком-среде). Нам нравятся одни люди и нам не нравятся другие. Одни нас стимулируют, других мы находим забавными, третьи нам кажутся скучными.

Есть очень важные вопросы, когда дело доходит до таких фундаментальных бизнес-решений как нахождение подходящего персонала для работы.

Одна из самых больших и частых ошибок в бизнесе это наем неподходящих людей на работу, которые либо не могут выполнять работу по нужным стандартам, либо не могут найти общего языка с партнерами в организации, и создают дискомфорт и разобщенность в коллективе.

Вот некоторые хорошо известные критерии [2], по которым можно различать людей:

- Физические данные и внешность
- Интеллект и образование
- Мироощущение и ценности
- Способности и задатки

Психология утверждает [3], что способности и задатки имеют тесную связь между собой. Задатки считаются предпосылками к формированию способностей, а это означает то, что задатки влияют на формирование личности в целом. При благоприятных жизненных обстоятельствах каждый индивидуум способен достигнуть успеха, осваивая способности в ходе жизнедеятельности и не имеет значения были ли у него первоначально предпосылки к тому, чтобы достигать тех или иных актуальных жизненных результатов.

В наши дни весьма актуальна тема способностей и их значения в менеджменте, в любой профессиональной деятельности, являющейся главной областью человеческого существования. В научном ракурсе проблема способностей регулярно ставится перед учеными и всегда была столь же значима, как и занимательна. Глобальные перемены, совершающиеся в абсолютно всех сферах развития прогрессивного сообщества, затронули и область профессиональной деятельности человека, и область социального распределения труда. Все это существенно трансформирует и затрудняет успешное осуществление в менеджменте, в частности, координацию профессиональной деятельности для достижения общей цели коллектива каждой организации.

Современная сфера профессий раскрывает другие реалии и устанавливает иные требования в связи с появлением новейших разновидностей профессиональной деятельности. Речь идет о требованиях, предъявляемых, например:

- К изменению сути многих разновидностей профессиональной деятельности в направленности её усложнения,
- К усложнению условий и процесса профессиональной деятельности,
- К требованиям должного решения поставленной задачи,
- К оценке итогов выполненной работы с учетом позитивных и негативных сторон этого выполнения.

На данный момент имеется немало специальностей, в которых большую роль играют те или иные качества человека, а вернее – способности при подборе кадров по данной специальности:

- У некоторых доминируют способности к творческому мышлению,
- У других преобладает логическое мышление, и они любят работать с цифрами.

Способности – это индивидуально-психологические особенности человека, отвечающие требованиям данной деятельности и являющиеся условием успешного ее выполнения [3].

В основном различают общие и специальные способности, что представлено на рис. 1 в виде соответствующей схемы их классификации [3]:

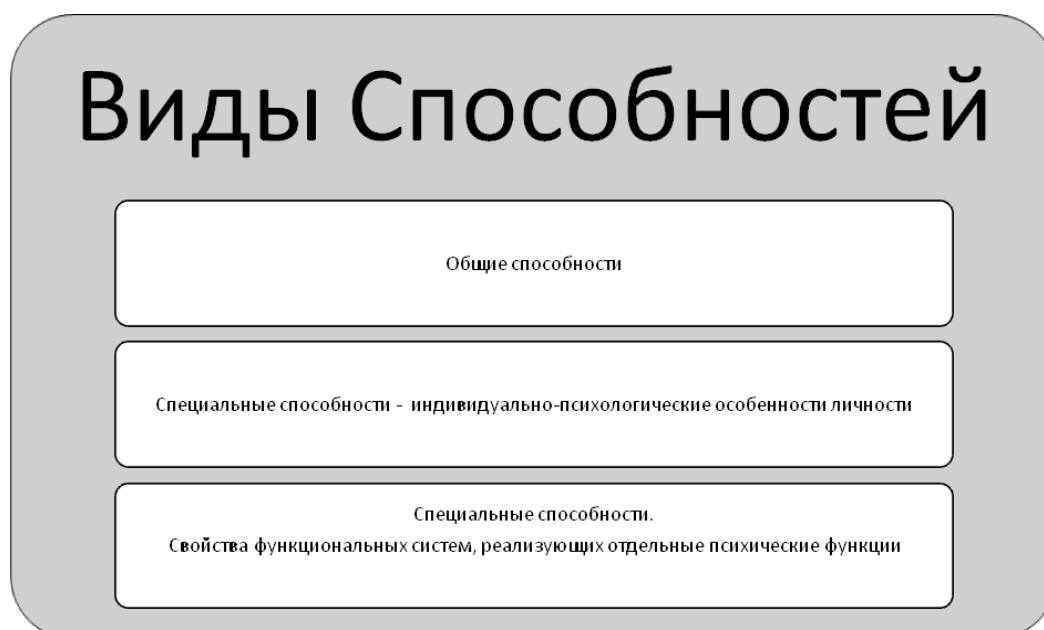


Рис. 1. Виды способностей

В цитируемом нами первоисточнике поясняется, что:

– Общие способности – это индивидуально-психологические свойства личности, являющиеся условиями достижения высокой эффективности во многих видах деятельности, включают интеллект, обучаемость, креативность, рефлексивность, активность, саморегуляцию;

– Специальные способности характеризуют:

1) индивидуально-психологические особенности личности, являющиеся условием успешного выполнения той или иной продуктивной деятельности;

2) свойства функциональных систем, реализующих отдельные психические функции, которые имеют индивидуальную меру выраженности, проявляющуюся в успешности и качественном своеобразии освоения, и реализации деятельности.

Российский психолог Л.И. Уманский [4], исследуя способности к организаторской деятельности, пришел к заключению, что можно отметить 18 стандартных качеств, свойств личности, которые характерны талантливым организаторам:

1. Способность "заряжать" своей энергией других людей, активизировать их;
2. Практически-психологический ум;
3. Способность понимать психологию людей и верно на нее реагировать;
4. Критичность;

5. Психологический такт;
6. Общий уровень развития;
7. Инициативность;
8. Требовательность к другим людям;
9. Склонность к организаторской деятельности;
10. Практичность;
11. Самостоятельность;
12. Наблюдательность;
13. Самообладание, выдержка;
14. Общительность;
15. Настойчивость;
16. Личная активность;
17. Работоспособность;
18. Организованность.

Автор этой цитируемой нами работы полагает, что для реализации организаторской работы необходимо единство всех этих качеств.

Все вышеизложенное является существенным в работе современных менеджеров для успешного управления персоналом организаций в условиях бизнес-среды, в которой используются ИКТ.

Не менее актуальной задачей для эффективного управления персоналом организаций является не только выявление, но и развитие способностей.

Когда мы осознаем, что представляют собой способности и задатки, то не менее важным оказывается решение задачи совершенствования способностей. Выделяют ряд уровней их развития [4], что схематично показано на рис. 2:

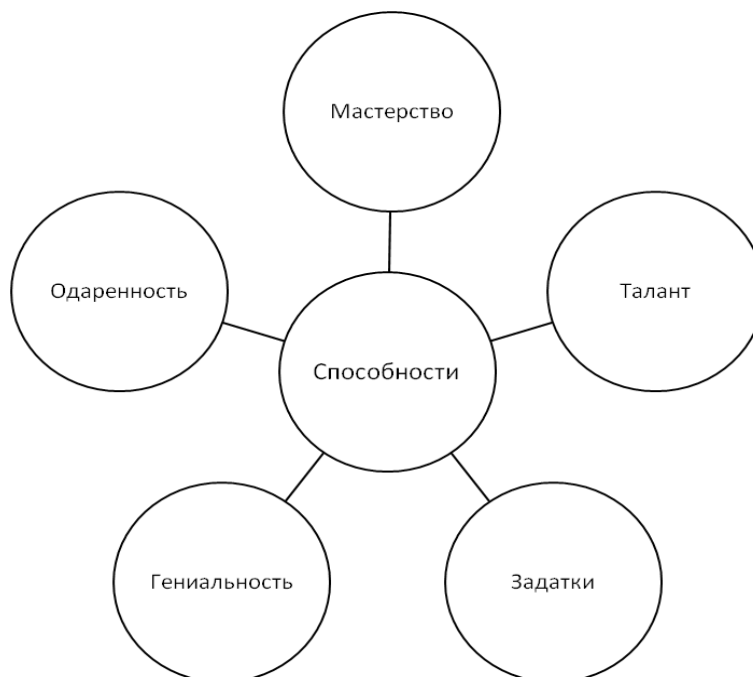


Рис. 2. Уровни развития способностей

Напомним, как в первоисточниках поясняются указанные на этом рисунке термины и понятия:

1. Задатки – природные предпосылки к развитию.
2. Способности – это свойства личности, являющиеся условиями успешного осуществления определённого рода деятельности
3. Одаренность – наличие потенциально высоких способностей у какого-либо человека.
4. Мастерство – выполнение определенной деятельности с совершенством;
5. Талант – сочетание высокоразвитых способностей. Одна развитая способность еще не является талантом;
6. Гениальность – наивысший уровень развития способностей. Очень редкое явление в истории человечества. Всего можно насчитать около четырехсот гениев за время существования нашей цивилизации.

Понимание поведения людей – это особые навыки психологов, бихевиористов и социологов, каждый из них в разных контекстах, и, в частности, – для менеджеров. Все эти специалисты должны обучаться долгое время, прежде чем они дойдут до стадии, где они смогут претендовать на понимание поведения людей. Не случайно в соответствующих научных публикациях часто отмечается то, что наше обыденное понимание людей очень поверхностно в сравнении с экспертами.

Для менеджмента важно то, что люди – это один из самых основных ресурсов любого бизнеса, и получение нужных людей, делающих правильную работу по необходимым стандартам, является ключевым навыком, которым должен овладеть руководитель. Но не только это, но и формирование, поддержание и развитие им обстановки, социально-психологической атмосферы, в которой хочется всем сотрудникам организации работать и делать свою работу хорошо – это повседневная задача, которую должен решать менеджер как профессионал, как эксперт по управлению персоналом.

Такой вид менеджмента мы назвали менеджментом способностей, который в рассматриваемых бизнес-условиях должен обладать соответствующими компетенциями. Данный менеджмент в условиях современной материально-виртуальной

бизнес-среды должен обладать также и инфоком-компетенциями для управления персоналом с использованием ИКТ, осуществляя эффективные опосредованные коммуникации.

Завершая нашу статью отметим, что просто потому что люди способны делать работу хорошо, это не гарантирует, что каждый конкретный сотрудник организации, он или она, будут делать работу хорошо. В этом заключается еще одна задача для бизнес-менеджеров, решение которой может обеспечить формирование физической и психологической атмосферы, в которой люди готовы делать свою работу лучше, чем могут, реализуя свои способности. Для этого они должны быть мотивированы, и тогда они будут охотно передавать свою энергию и знания для достижения целей организации.

На наш взгляд, можно ожидать, что благодаря применению менеджмента способностей и реализации должных компетенций таких менеджеров можно повысить производительность и конкурентоспособность организации в современных бизнес-условиях.

В качестве выводов по данной статье отметим следующее.

1) Люди не только отличаются друг от друга, но они также постоянно меняются с возрастом, по мере получения новых знаний и опыта, умений и навыков. Менеджеры и другие сотрудники – это наиболее сложный ресурс в любой организации, любом бизнесе, что и требует от современного менеджмента в условиях материально-виртуальной бизнес-среды адекватного компетентного управления с применением ИКТ.

2) Иметь дело с указанным множеством постоянно меняющихся переменных как способности человека и пытаться получить лучшее от каждого отдельного сотрудника является предметом наших исследований в рамках формирования теоретических основ менеджмента способностей для эффективного управления персоналом организации.

Список литературы

7. Мартынов Л.М. Инфоком-менеджмент, учебное пособие. М.: Университетская книга, Логос, 2007.
8. Карпов А.В. Психология менеджмента: учеб. пособие. М.: Гардарики, 2005.
9. Крутецкий В.А. Психология: Учебник для учащихся пед. училищ. М.: Просвещение, 1980.
10. Уманский Л.И. Организаторские способности и их развитие. Курск, 1967.

УДК 332.1

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОБРАЗОВАНИЯ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ МАЛЫХ ИННОВАЦИОННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В ДАЛЬНЕВОСТОЧНОМ ЭКОНОМИЧЕСКОМ РЕГИОНЕ

Смицких К.В.

ФГБОУ ВПО Владивостокский государственный университет экономики и сервиса, Владивосток, e-mail: smitskikh89@mail.ru

Рассмотрены теоретические подходы к экономической сущности малого инновационного предприятия. Выявлены особенности функционирования и наиболее значимые критерии отнесения хозяйственных обществ к малым инновационным предприятиям. Проведен анализ тенденций развития малых инновационных предприятий в Дальневосточном экономическом регионе, который показал, что только в 6 субъектах успешно действуют 103 малых инновационных предприятия, открытых на базе ВУЗов, при этом лидирующие позиции занимает Приморский край на протяжении всего исследуемого периода. В Еврейской автономной области, Чукотском автономном округе и Магаданской области отсутствуют малые инновационные предприятия, что связано со спецификой исторически сложившейся деятельностью и климатом, а также с недоступностью и не информативностью институционального обеспечения местных органов власти по созданию и поддержке МИП. По результатам проведенного исследования сформулированы положения в сфере поддержки развития малых инновационных предприятий.

Ключевые слова: малые инновационные предприятия (МИП), Дальневосточный экономический регион, теоретические основы, критерии, особенности, тенденции развития

THEORETICAL FOUNDATIONS OF AND TRENDS SMALL INNOVATIVE COMPANIES IN THE FAR EASTERN ECONOMIC REGION

Smitskih K.V.

VPO Vladivostok State University of Economics and Service, Vladivostok, e-mail: smitskikh89@mail.ru

The theoretical approaches to the economic essence of small innovative enterprises. The features of the operation and the most important criteria for classifying economic entities to small innovative enterprises. The analysis of trends in the development of small innovative enterprises in the Far Eastern economic region, which showed that only 6 subjects successfully operate 103 small innovative companies on the basis of public universities, with a leading position takes Primor throughout the study period. The Jewish Autonomous Region, Chukotka Autonomous District and Magadan region no small innovative enterprises, which is associated with the specific historical activity and climate, as well as the unavailability and informative institutional support of local authorities for the creation and support of the IIP. According to the results of the study stated position in support of the development of small innovative enterprises.

Keywords: small innovative enterprises (SIE), Far Eastern economic region, the theoretical basis of the criteria, especially the trend of development

Ежегодные структурные изменения российской экономики преимущественно ориентированы на развитие наукоёмкого производства товаров и услуг. В результате преобразования образовательного процесса в качестве одной из площадок для развития инновационной деятельности были выбраны высшие учебные заведения, на базе которых теперь активно создаются хозяйственные общества, называемые малыми инновационными предприятиями (далее МИП) [5].

Создание малых инновационных предприятий в вузах обусловлено принятием Федерального закона от 2 августа 2009 г. № 217-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам создания бюджетными научными и образовательными учреждениями хозяйственных обществ в целях практического применения (внедрения) результатов интеллектуальной деятельности» [7]. Закон предусматривает наделение бюд-

жетных научных и образовательных учреждений правом самостоятельно создавать хозяйственные общества, деятельность которых заключается в практическом применении, т. е. внедрении результатов интеллектуальной деятельности.

Таким образом, необходимость существования МИП характеризуется их ориентированностью на разработку новых знаний, широкомасштабное внедрение наукоёмкой продукции в промышленное производство, а также быструю коммерциализацию результатов научных открытий.

В «Стратегии развития науки и инноваций в Российской Федерации на период до 2015 года» под малыми инновационными компаниями понимаются компании, соответствующие законодательному определению малого предприятия, основным видом деятельности которых является инновационная деятельность - выполнение работ и (или) оказание услуг, направленных на соз-

дание и организацию производства принципиально новой или с новыми потребительскими свойствами продукции (товаров, работ, услуг); создание и применение новых или модернизацию существующих способов (технологий) ее производства, распространения и использования; применение структурных, финансово-экономических, кадровых, информационных и иных инноваций (нововведений) при выпуске и сбыте продукции (товаров, работ, услуг), обеспечивающих экономию затрат или создающих условия для такой экономии [10].

Изучив работы различных ученых – экономистов, можно прийти к выводу, что определение малого инновационного предприятия широко освещено в современной экономической литературе.

Так, например, по мнению доктора экономических наук Г.П. Белякова, малые инновационные предприятия (далее МИП) – это предприятия, разрабатывающие и внедряющие в производство наукоёмкие технологии и изделия, являющиеся результатами интеллектуальной деятельности ВУЗов [2].

В отличие от Г.П. Белякова, Д.В. Богачева придерживается другого мнения и считает, что МИП это «малые предприятия, представляющие собой самостоятельные бизнес-единицы, реализующие мероприятия по созданию, приобретению, освоению и распространению новых и усовершенствованных видов продукции, услуг, технологий, сырья и материалов, методов организации производства и управления» [3].

Мазур Е. утверждает, что МИП это особый тип современной предпринимательской деятельности (составная часть сектора малого предпринимательства), направленной на получение прибыли от проведения научно-исследовательской работы, результатом которой являются создание новой (или совершенствование существующей) конкурентно способной продукции (технологии, услуг), призванной существенно улучшить условия производства или жизни человека, и ее успешная коммерциализация [7].

М.В. Сафронов и Ю.А. Анищенко в своей статье предлагают определение МИП, как малое предприятие, которое осуществляет преимущественно деятельность, направленную на коммерциализацию накопленных знаний, технологий и оборудования. Такое определение МИП у них сложилось исходя из определений инновационная деятельность и малое предприятие [10].

Шкуратов С.Е. в своем диссертационном исследовании представляет МИП как коммерческие организации с численностью сотрудников до 100 человек, осуществляю-

щие практическую реализацию технологий (продуктов), содержащих конфиденциальные сведения технического, экономического, административного, финансового или иного характера и получающие наибольшую долю доходов от производства и реализации инновационной продукции [12].

Точку зрения Шкуратова С.Е. разделяет и Т.В. Ефимцева, которая дает свое определение: малое инновационное предприятие - это коммерческая организация в форме хозяйственного товарищества, общества или партнерства, средняя численность работников которой не превышает 100 человек, а выручка от реализации продукции которой составляет не более 400 млн. руб. в год, систематически осуществляющая инновационную деятельность, в результате которой производится инновационная продукция» [6].

А.Н. Асул считает, что МИП это как «небольшой коллектив профессионалов, действующий самостоятельно или в составе крупной организации, ВУЗа, специализирующийся на узком направлении инновационной деятельности и имеющий возможность быстрой переориентации» [1].

Исходя из предыдущих определений можно сделать вывод, что МИП - это связующее звено между наукой и реальным сектором экономики страны, так как подобные предприятия реализуют наиболее рискованные инновации, способствуют инновационному росту отечественной экономики.

Изучение нормативно-правовой литературы, позволило выделить наиболее значимые критерии отнесения хозяйственных обществ к МИП:

1. Одним из учредителей является ВУЗ. Соучредителями могут выступать любые физические лица, а также юридические лица (сторонние предприятия и организации), которые заинтересованы в практическом применении РИД

2. В уставный капитал создаваемого хозяйственного общества должно вноситься право использования РИД, исключительные права на которые сохраняются за научным и образовательным учреждением

3. В случае привлечения соучредителей их доля в уставном капитале должна быть оплачена денежными средствами не менее чем наполовину. Оставшаяся часть может быть оплачена исключительными правами на РИД, правом его использования, материалами, оборудованием или иным имуществом, необходимым для его применения.

4. Предметом деятельности создаваемых хозяйственных обществ должно являться практическое применение (внедрение) РИД, к которым относятся: программы для ЭВМ, базы данных, изобретения, про-

мышленные образцы, секреты производства, селекционные достижения, топологии интегральных микросхем

Все функционирующие МИП осуществляют определенные виды деятельности, представленные на рис. 1 [4].



Рис. 1. Виды деятельности малых инновационных предприятий и их оценочные показатели

Исходя из рисунка, следует, что деятельность МИП носит специфический характер. При этом каждому из видов деятельности соответствует определенный показатель, позволяющий оценить эффективность предоставляемых услуг.

В связи с тем, что создание малых инновационных предприятий происходит на базе ВУЗа, МИП, как хозяйственное общество, имеет ряд особенностей: освоение студентами базовых компетенций научно-исследовательской и инновационной деятельности через их включение в соответствующие практики; привлечение преподавателей к научно-исследовательскую и инновационную деятельность; превращение университетов в центры коммуникации бизнеса, общества, государства по вопросам научного и технологического прогнозирования; интернационализация научной деятельности и подключение к передовой науке в рамках междисциплинарного научно-технического сотрудничества, выражающиеся в формировании интернациональных исследовательских коллективов, проведении стажировок в зарубежных научных и международных центрах [9].

Отдельно стоит выделить преимущества создания МИП при вузах: отсрочка платежей за аренду и коммунальные услуги; предоставление возможности пользования опытно-экспериментальной базой, наработанными связями с партнерами и заказчиками, научным потенциалом, брендом вуза; обеспечение коммерциализации результатов исследования.

Таким образом, малые инновационные предприятия обладают характерными особенностями, критериями и преимуществами, значительно отличающимися от других предприятий, что помогает сделать их деятельность социально значимой, вовлекая в процесс их деятельности студентов и преподавателей.

Устойчивое региональное развитие МИП выступает одним из главных резервов инновационного потенциала страны. При этом существенным условием инновационной активности региона является эффективное функционирование ВУЗов по созданию малых инновационных предприятий и деятельность самих предприятий.

В настоящее время в Дальневосточном экономическом регионе только в 6 субъектах успешно действуют 103 малых инновационных предприятия, открытых на базе ВУЗов, что представлено на рис. 2.

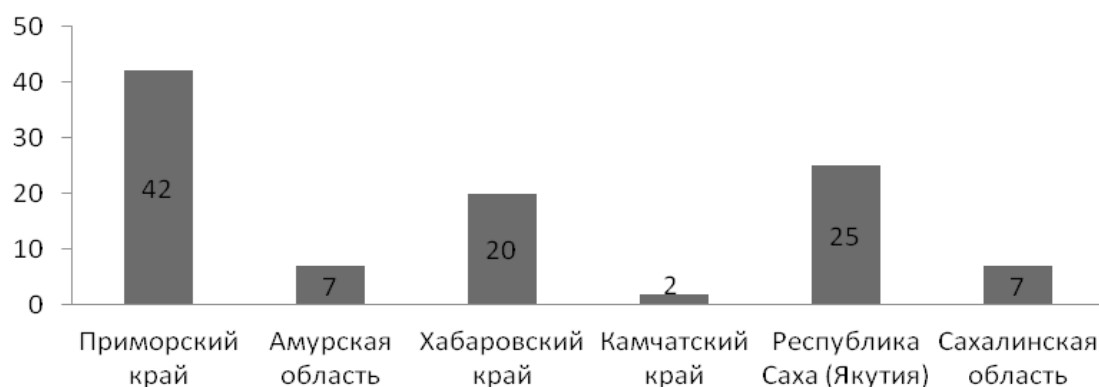


Рис. 2. Количество МИП в субъектах Дальневосточного экономического региона впо состоянию на 2014 год

Безусловным лидером по созданию МИП является Приморский край. На 2014 год на данный субъект приходится 42 малых инновационных предприятия. Что говорит об инициативе ВУЗов продвигать на рынок коммерциализацию научных разработок.

В группу лидеров, по количеству созданных МИП, так же входят Республика Саха (Якутия) и Хабаровский край. В данных субъектах действуют в среднем 22 малых инновационных предприятия. Камчатский край значительно отстает от других регионов, и на данный регион прихо-

дится всего 2 малых инновационных предприятия.

В Еврейской автономной области, Чукотском автономном округе и Магаданской области отсутствуют малые инновационные предприятия, что связано со спецификой исторически сложившейся деятельностью и климатом, а также с недоступностью и не информативностью институционального обеспечения местных органов власти по созданию и поддержке МИП.

На рис. 3 представлен ретроспективный анализ созданных МИП за период 2010-2014 гг. в субъектах Дальневосточного экономического района

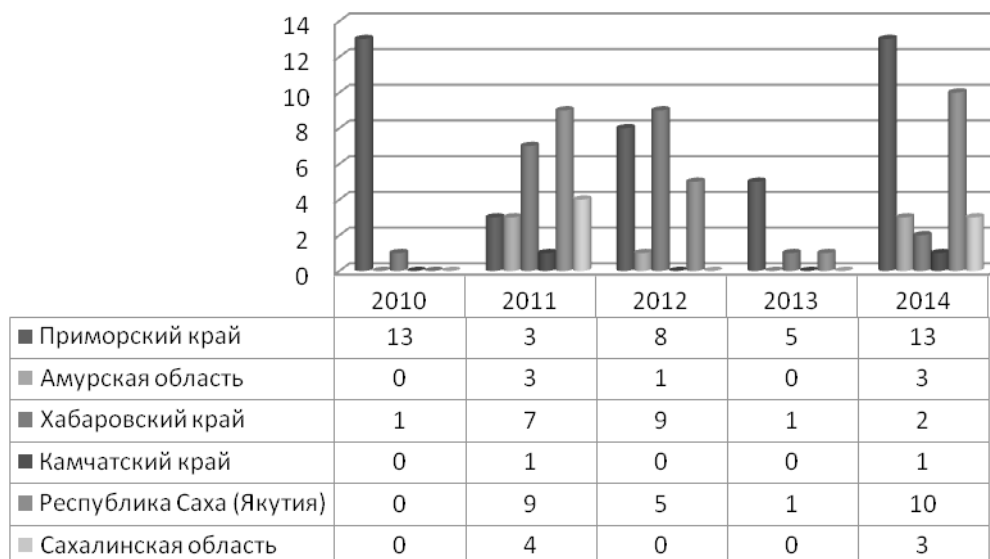


Рис. 3. Количество созданных МИП в субъектах Дальневосточного экономического района за период 2010-2014 гг.

Стратегически важным субъектом для развития Дальневосточного экономического района является Приморский край, на который приходится значительная доля созданных малых инновационных предприятия в округе – 41%.

Наибольшее количество МИП было открыто в Приморском крае в 2010 и 2014 годах. В 2010 году это связано с введенным в 2009 году законом 217-ФЗ, который дает право ВУЗам открывать малые инновационные предприятия. Данное нововведение

способствовало росту малых инновационных предприятий.

Второе место по количеству МИП занимает Республика Саха (Якутия). Доля МИП в данном регионе составляет 24%. Самое большое количество созданных МИП отмечается в 2014 году и составляет 10 предприятий. В 2011 году в данном регионе открылось 9 МИП, что дало начало развитию инновационной деятельности в республике. Наиболее неблагоприятным для продвижения научных разработок на рынок был 2013 год.

Хабаровский край насчитывает 20 МИП, что составляет 19% от общего количества МИП в Дальневосточном экономическом районе. На протяжении трех лет в данном регионе наблюдалась положительная тенденция в создании новых предприятий. В 2013 году происходит резкое снижение, которое составляет 40%. В 2014 году количество МИП составило 2 предприятия, что на 5% больше, чем в 2013 году.

На Амурскую и Сахалинскую области приходится 7% от общего количества МИП в Дальневосточном экономическом районе. Наибольший рост зафиксирован в 2011 и 2014 гг.

Исходя из проведенного анализа тенденций развития малых инновационных предприятий в Дальневосточном экономическом районе, прослеживается положительная динамика созданных предприятий. В свою очередь полученные результаты, свидетельствуют о необходимости поддержки развития инновационной деятельности в таких субъектах, как Еврейская автономная область, Чукотский автономный округ, Магаданской области.

Таким образом, политика региональных властей в области развития малого инновационного предпринимательства должна быть направлена на повышение информационной доступности и прозрачности о действующих программах поддержки, снижение финансовой нагрузки на малые инновационные предприятия в части неналоговых и налоговых платежей. Также важную роль в развитии МИП играет деятельность ВУЗа в части оказания поддержки, которая может включать в себя: предоставление площадок для осуществления ведения деятельности; инфраструктурное обеспечение; оказание кадровой поддержки путем стимулирования профессорско-преподавательского состава к созданию и развитию МИП.

Исследование подготовлено в рамках задания №2014/292 на проведение НИР "Социально-экономические факторы и инновационные механизмы реализации политики динамичного развития Дальнего Востока"

Список литературы

1. Асаул А.Н. Модернизация экономики на основе технологических инноваций / А.Н. Асаул, Б.М. Карпов, В.Б. Певлякин, М.К. Старовойтов. СПб.: АНО ИПЭВ, 2008. 606 с.
2. Беляков Г.П. Развитие и стимулирование инновационной деятельности высших учебных заведений / Г.П. Беляков, В.Э. Кауп // Проблемы современной экономики. 2012. № 4 (44). С. 397-400
3. Богачева Д.В. Стратегия развития малого инновационного предпринимательства как объекта государственного управления: автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / Богачева Дарья Викторовна. СПб., 2006. 20 с.
4. Давыдов А.Е. Малые инновационные предприятия в государственной инновационной политике [Электронный ресурс] / А.Е. Давыдов // ЭПИ Социально-экономические и технические системы. – Режим доступа: <http://kampi.ru/sets> - свободный. №4. 2007. 0,25 п.л
5. Дорошенко А.В. Потенциал малого инновационного предприятия в современной
6. России: некоторые проблемы и особенности // Управление экономическими системами. 2012. № 48. С. 48–53.
7. Ефимцева Т.В. Правовое положение малых инновационных предприятий: проблемы определения и закрепления / Т.В. Ефимцева // Предпринимательское право. Приложение "Бизнес и право в России и за рубежом". 2013. N 2. С. 28 - 32.
8. Мазур Е. Инновационное предпринимательство в структуре малого бизнеса в Украине / Е. Мазур // Экономика Украины. 2005. № 3. С. 36-41
9. О внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ по вопросам создания бюджетными научными и образовательными учреждениями хозяйственных обществ в целях практического применения (внедрения) результатов интеллектуальной деятельности: федеральный закон от 02.08.2009 №217-ФЗ (ред. 29.12.2012) [Электронный ресурс] // СПС «КонсультантПлюс». – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140486/
10. О направлении Концепции развития научно-исследовательской и инновационной деятельности в учреждениях высшего профессионального образования Российской Федерации на период до 2015 года: письмо Минобрнауки РФ от 22.02.2011 N 13-91 [Электронный ресурс] // СПС «Консультант Плюс». Режим доступа: <http://www.bestpravo.ru/rossijskoje/do-dokumenty/r9g.htm>
11. Сафронов М.В. / Малые инновационные предприятия: Формирование понятийного аппарата / М.В. Сафронов, Ю.А. Анищенко // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. Социально-экономические и гуманитарные науки. 2012. №8. Т. 2. С. 66-67
12. Стратегия развития науки и инноваций в Российской Федерации на период до 2015 года // утв. Межведомственной комиссией по научно-инновационной политике (протокол от 15.02.2006 № 1)
13. Шкуратов С.Е. Выбор стратегии развития малого инновационного предприятия на основе матричной модели: автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / Шкуратов Сергей Егорович. М., 2006. 25 с.

УДК 001.89:336.5

БИБЛИОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИНИЦИАТИВНЫХ НАУЧНЫХ ПРОЕКТОВ ПО ОБЛАСТИ ЗНАНИЯ "ХИМИЯ И НАУКИ О МАТЕРИАЛАХ", ПОДДЕРЖАННЫХ РОССИЙСКИМ ФОНДОМ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ЗА 20 ЛЕТ**Чиженкова Р.А.***Институт биофизики клетки РАН, Пущино Московской области, Россия,
e-mail: chizhenkova@mail.ru*

Рассмотрена финансовая поддержка инициативных научных проектов по области знания "Химия и науки о материалах" Российским Фондом Фундаментальных Исследований за 20-летний период 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 14.49% от общего числа заявок по инициативным проектам. На число грантов приходилось 13.88% в общем числе грантов по инициативным проектам. При этом было поддержано 29.66% проектов, что несколько ниже соответствующей величины (31.45%) в суммарном массиве инициативных проектов. Рассмотрена динамика выбранных показателей. Установлено, что наибольшие числа заявок и грантов отмечались в первую часть исследуемого временного периода. Среди процентных чисел поддержанных проектов этот эффект отсутствовал.

Ключевые слова: библиометрия, организация науки, государственные капиталовложения**BIBLIOMETRICAL ANALYSIS OF INITIATIVE SCIENTIFIC PROJECTS ON FIELD OF KNOWLEDGE "CHEMISTRY AND SCIENCES ON MATERIALS", SUPPORTED BY RUSSIAN FUND OF FUNDAMENTAL RESEARCHES DURING 20 YEARS****Chizhenkova R.A.***Institute of Cell Biophysics RAS, Pushchino, Moscow region, Russia, e-mail: chizhenkova@mail.ru*

Financial support of initiative scientific projects on field of knowledge "Chemistry and sciences on materials" by Russian Fund of Fundamental Researches was considered during 20 years 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 14.49% from the total number of the same at initiative projects. The numbers of grants was 13.88% from the total number of initiative grants. Percentage probability of support of projects was 29.66%, what slightly less corresponding quantity at the total number of initiative projects (31.45%). Dynamics of numbers of chosen indicators was considered. It was established, that the greatest of the numbers of applications and grants took place in first part of investigated time period. Among the percentage numbers of supported projects such effect was absent.

Key words: bibliometry, organization of science, state investments**Введение**

За последние десятилетия развилось четкое понимание значения фундаментальной науки для перспектив развития общества и человечества в целом [3, 6, 9, 12, 16]. В связи с этим развитие науки вошло в ранг непосредственных государственных интересов, что привело к организации соответствующих Фондов [8, 10]. В 1992 г. по опыту других развитых стран для финансовой поддержки работы научных коллективов и отдельных ученых в РФ был создан Российский Фонд Фундаментальных Исследований (РФФИ) [1, 2, 4]. Материалы относительно 20-летнего юбилея РФФИ отражены в специальном выпуске журнала "Вестник РФФИ" [4]. Тем не менее, в открытых публикациях не был сделан анализ научных направлений проектов, поддержанных Фондом, что послужило причиной возникновения наших библиометрических исследований [13-16].

Основным видом деятельности РФФИ является проведение конкурса инициативных, т.е. непосредственно исследовательских, проектов. За 20 лет была оказана финансовая поддержка 58667 инициативным проектам [13, 16]. Поддержанные проекты касались восьми областей знания. Среди них достоверно лидировали таковые по двум областям знания "Физика, астрономия" и "Биология и медицинская наука" - соответственно 21.10% и 20.61% от общего числа [14, 16]. Следующий уровень количественных показателей принадлежал научным проектам по трем областям знания: "Математика, информатика, механика", "Химия и науки о материалах" и "Науки о Земле" [14, 16].

Суммарные материалы результатов конкурсов инициативных научных проектов по восьми областям знания, а также подробный анализ итогов конкурса проектов по области знания "Биология и медицинская наука"

ка" уже были опубликованы в наших работах [15, 16]. Настоящие исследования посвящены библиометрическому рассмотрению проектов по области знания "Химия и науки о материалах", поддержанных РФФИ в течение 20-летнего периода.

Материалы и методы

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 составлялась обширная таблица с материалами конкурса проектов по области знания "Химия и науки о материалах" относительно чисел выделенных грантов и поданных заявок. На осно-

ве 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 и обсуждение

Число поддержанных РФФИ инициативных проектов по области знания "Химия и науки о материалах" за 20 лет составляло 8145, что равняется 13.88% от общего числа по всем инициативным проектам - 58667. Динамика чисел соответствующих грантов за 20-летний период представлена на рис. 1.

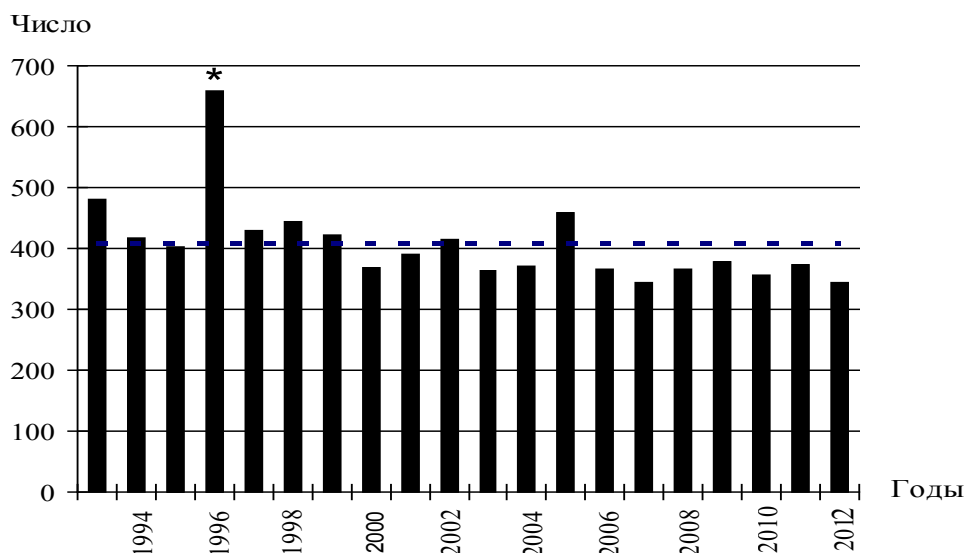


Рис. 1. Динамика чисел поддержанных инициативных научных проектов по области знания "Химия и науки о материалах" в течение 20-летнего периода. Горизонтальная пунктирная черта соответствует среднему значению. Звездочками отмечены достоверные отличия величин от среднего значения при $p < 0.01$ ($U > 2.58$)

Выделенных грантов по области знания "Химия и науки о материалах" приходилось на один год от 343 до 659. В среднем их число равнялось 407.25. Рис. 1 показывает, что в первое десятилетие рассматриваемого периода числа поддержанных проектов были выше, чем во второе. Пиковое значение числа грантов имело место в 1996 г. Кроме того, в начальные сроки 20-летнего периода отмечались существенные колебания чисел поддержанных проектов.

Число полученных заявок в ИБ указано только за годы 1996-2000 и 2002-2011, т.е. за 16 лет. За это время было получено 21764 заявок относительно инициативных проек-

тов по области знания "Химия и науки о материалах", что составляет 14.49% от их общего числа – 150189. Динамика чисел поданных заявок по области знания "Химия и науки о материалах" за исследуемый период отражена на рис. 2.

Числа поданных заявок по области знания "Химия и науки о материалах" за один год колебались от 1121 до 2511 при среднем значении 1360.25. На рис. 2 видно, что в начале рассматриваемого периода числа поданных заявок были преимущественно выше с пиковым значением в 1996 г., а также претерпевали наиболее выраженные колебания.

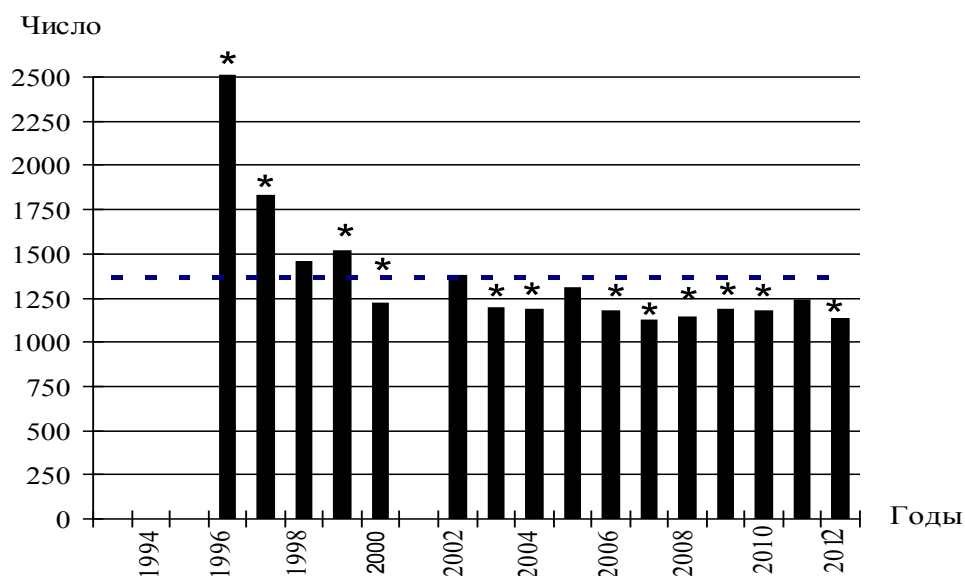


Рис. 2. Динамика чисел поданных заявок по инициативным проектам в области знания "Химия и науки о материалах" в течение рассматриваемого периода. Обозначения как на рис. 1

Описанные количественные характеристики выделенных грантов и предварительно поданных заявок по области знания "Химия и науки о материалах" позволили определить вероятность поддержки посылаемых материалов. В течение 16 лет, по кото-

рым в ИБ даны числа заявок, из 21764 заявок по области знания "Химия и науки о материалах" было поддержано 6456 проектов, что составило 29.66%. Динамика процентных чисел поддержанных проектов по годам показана на рис. 3.

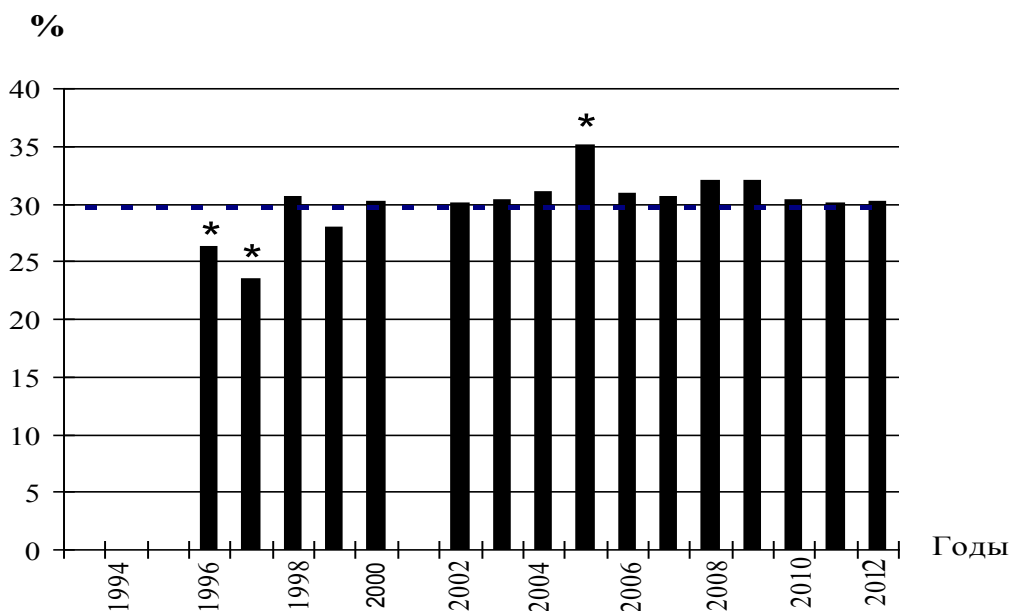


Рис. 3. Динамика процентных чисел поддержанных инициативных научных проектов по области знания "Химия и науки о материалах" в течение рассматриваемого периода. Обозначения как на рис. 1

Годовые значения процентных чисел поддержанных проектов по области знания "Химия и науки о материалах" составляли от 23.48 до 35.15 при среднем значении 29.66. Как следует из рис. 3, пиковое значение данного показателя имело место в 2005 г., а наиболее заметные колебания процентных чисел поддержанных проектов отмечались в начальной части 16-летнего периода.

Следует признать, что за 20 лет своей деятельности РФФИ оказал значительную поддержку проведению исследований в области знания "Химия и науки о материалах". Химия как наука сформировалась в XVII веке и в настоящее время представляет одну из наиболее значимых областей естественно-научных дисциплин [5]. Несомненны ее достижения в XX веке [7]. Данная область знания имеет связь с иными областями, поскольку включает себя и неорганическую и органическую химию, а также физическую химию и математическую и квантовую химию. Она охватывает широкий спектр направлений деятельности (нефтехимия, радиохимия, фармацевтическая химия и т.д.). Отсюда - исследования в области знания "Химия и науки о материалах" крайне необходимы в XXI веке.

В настоящей работе проанализированы числа выделенных грантов, числа поданных заявок и процентные числа поддержанных проектов по области знания "Химия и науки о материалах", что позволило установить следующее.

Во-первых, число поддержанных инициативных проектов по области знания "Химия и науки о материалах" за 20-летний период было значительно меньше, чем по областям знания "Физика, астрономия" и "Биология и медицинская наука" соответственно в 1.52 раза ($p < 0.01$ при $U = 32.71$) и 1.48 раз ($p < 0.01$ при $U = 30.49$) [14, 16]. Тем не менее, оно представляло весьма существенную величину - 8145, что составило 13.88% от общего числа по всем восьми рассматриваемым областям знания (58776). Доля поданных заявок проектов по области знания "Химия и науки о материалах" в общем числе таковых (150189) обладала близким показателем - 14.49%. Процентное число поддержанных проектов по области знания "Химия и науки о материалах" равнялось 29.66, что достоверно было ниже аналогичного процентного числа в суммарных данных по всем областям знания - 31.45 [14, 16] ($p < 0.01$ при $U = 5.38$).

Во-вторых, в течение рассматриваемого периода наблюдались существенные колебания годовых величин как чисел выделенных грантов, так и чисел подаваемых заявок, а также процентных чисел поддержан-

ных проектов. Отмечалось некоторое сходство динамик чисел грантов и чисел заявок и выраженное их отличие от динамики процентных чисел поддержанных проектов. Тем не менее, во всех трех случаях колебания соответствующих величин отмечались преимущественно в начальной части анализируемого периода. При этом колебания чисел грантов были в 1.92 раза, сделанных заявок - 2.24 раза и процентов поддержанных проектов - в 1.50 раз.

На основе корреляционного анализа было обнаружено наличие четкого параллелизма чисел выделенных грантов и чисел подаваемых заявок и ($r = 0.94$; $p < 0.01$), что свидетельствует о значительной роли общего состояния внутренней возможности Фонда в поддержке научных проектов. Кроме того, была выявлена положительная корреляционная взаимосвязь чисел выделенных грантов, и чисел подаваемых заявок по области знания "Химия и науки о материалах" с соответствующими величинами суммарных данных по всем областям знания в конкурсе инициативных проектов ($r = 0.85$ и 0.95 ; $p < 0.01$). Аналогичный факт имел место среди процентных чисел поддержанных проектов ($r = 0.81$; $p < 0.01$), что также позволяет предположить ведущее значение финансовых ресурсов РФФИ в результатах его деятельности.

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 фундаментальной исследований, в том числе и по области знания "Химия и науки о материалах". Для повышения возможности поддержки научных проектов весьма желательно увеличение финансового наполнения Фонда. Российское правительство в ближайшие годы намерено увеличить ресурсное наполнение Фонда, о чем было сказано во время выступления В.В. Путина на Общем собрании Российской академии наук в 2012 г., где он дал высокую оценку работе Фонда [11].

Список литературы

1. Алфимов М.В. Российский фонд фундаментальных исследований: десять лет служения российской науке // Вестник РФФИ. 2002. № 1(27). С. 5-39.
2. Алфимов М.В., Минин В.А., Либкинд А.Н. Страна наука - РФФИ // Вестник РФФИ. 2000. № 2(20). С. 5-29.
3. 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.
4. Вестник РФФИ 20 лет: Специальный выпуск. 2012.

5. Девятова С.В., Купцов В.И. Феномен научной революции XVII века // Вопросы философии. 2013. № 12. С. 59-67.
6. Ефремов Ю.Н. Зачем нужна наука миру и России // Вестник РФФИ. 2000. № 1(19). С. 40-43.
7. Золотов Ю.А. О химическом анализе и о том, что вокруг него. .: Наука, 204. 477 с.
8. Коннов В.И. Самоуправление на "передовой": становление национального научного фонда США // Вестник РФФИ. 2007. № 4 (54). С. 10-15.
9. Лебедев С.А. Праксиология науки // Вопросы философии. 2012. № 4. С. 52-63.
10. 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.
11. 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..
12. Чиженкова Р.А. Динамика нейрофизиологических исследований действия неионизирующей радиации во второй половине XX-ого века. М.: Издат. дом Акад. Естествознания, 2012. 88 с.
13. Чиженкова Р.А. Библиометрический анализ научных проектов, поддержанных Российским Фондом Фундаментальных Исследований за 20 лет: виды конкурсов // Успехи современного естествознания. 2014. № 5 (часть 2). С. 145-150.
14. 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.
15. Чиженкова Р.А. Библиометрический анализ инициативных научных проектов по биологии и медицинской науке, поддержанных Российским Фондом Фундаментальных Исследований за 20 лет // Успехи современного естествознания. 2014. № 9 (часть 2). С. 155-158.
16. Чиженкова Р.А. Российский фонд фундаментальных исследований. Библиометрический анализ поддержки научных проектов. Germany: Palmarium Academic Publishing, 2015. 88 с.

УДК 656.13

АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ПРОБЛЕМ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ АВТОМОБИЛЬНОГО ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА

¹Шмарин А.А., ²Шмарин А.П.

1 ООО «Автотрейд», Оренбург, e-mail: shmarin_a@bk.ru

*2 ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный институт менеджмента», Оренбург,
e-mail: andrej-shmarin@yandex.ru*

Данное исследование направлено на определение возможных способов совершенствования сферы автомобильных пассажирских перевозок в стране. Для этого в работе выявляются ключевые проблемы, характерные для данной сферы, препятствующие ее развитию. Анализ проблем производится на основе официальных статистических данных. С целью повышения объективности в качестве примера дополнительно используются данные по отдельному региону страны (Оренбургской области). В результате в качестве ключевых проблем анализируемой отрасли в исследовании были отмечены: существенный износ основных фондов предприятий, несовершенство действующей тарифной политики, приводящей к снижению рентабельности деятельности предприятий-перевозчиков, низкие объемы инвестиций в транспортную отрасль и высокая текучесть персонала в организациях, задействованных в сфере автомобильных пассажирских перевозок. В заключении исследования предложены возможные способы решения выявленных проблем на уровне органов власти и предприятий-перевозчиков.

Ключевые слова: автомобильные пассажирские перевозки, основные фонды, инвестиции, рентабельность деятельности

ANALYSIS OF THE MAIN PROBLEMS OF THE FUNCTIONING OF ROAD PASSENGER TRANSPORT

¹Shmarin A.A., ²Shmarin A.P.

¹ LLC «Autotrade», Orenburg, e-mail: shmarin_a@bk.ru

*² FSEI HPE «Orenburg state Institute of management», Orenburg,
e-mail: andrej-shmarin@yandex.ru*

This study aimed to identify possible ways of improving the sphere of passenger transportation in the country. This identifies the key issues specific to this sphere. The problem analysis was made in the work on the basis of official statistical data. With the aim of increasing the objectivity as an example of an additional use of data for a particular region (Orenburg region). The key issues analyzed industry in the study were noted: a substantial depreciation of fixed assets of enterprises, the imperfection of the current tariff policy, resulting in reduced profitability of the enterprises-carriers, the low level of investment in the transport industry and the high turnover rate of personnel in companies involved in the field of road passenger transport. At the conclusion of the research the author suggests possible ways to address the problems identified at the level of the enterprises-carriers and authorities.

Keywords: passenger transport by road, fixed assets, investments, profitability of the activity

Введение

Традиционно общественный пассажирский транспорт играет важную роль в функционировании и развитии экономики любой страны, поддержании социальной стабильности, установлении культурных связей, повышении инвестиционной привлекательности территории. Транспортная мобильность населения является важным связующим элементом в обеспечении должного уровня качества его жизни. За счет использования общественного пассажирского транспорта решаются задачи, связанные с доставкой людей к местам работы, учебы, отдыха, проведения культурного досуга.

Для обеспечения высокого уровня транспортной мобильности во внутригородском пространстве многие страны с развитой экономикой (за счет стимулирования населения к отказу от интенсивной эксплуатации индивидуального транспорта) сде-

лали ставку на активное развитие именно общественного пассажирского транспорта. Эта деятельность перспективна и обоснована, поскольку эффективно выстроенная система общественного пассажирского транспорта позволяет решать целый комплекс экономических, экологических и социальных проблем, находящихся в зоне ответственности государственных и муниципальных органов власти [8].

В России, несмотря на реализацию принятой в 2008 году транспортной стратегии на период до 2030 года, декларирования целого комплекса региональных и муниципальных профильных программ, задача по развитию общественного пассажирского транспорта решается неэффективно. Следствием этого является стабильное снижение объемов перевозимых общественным транспортом пассажиров на протяжении последних лет.

Таблица 1

Показатели деятельности общественного пассажирского транспорта Российской Федерации в целом и автомобильного (автобусного) транспорта в частности [4]

	2000	2005	2010	2011	2012	2013
Перевезено по стране пассажиров транспортом общего пользования, млн. чел.	44854	30128	22043	21891	21347	19590
в том числе автомобильным (автобусным) транспортом, млн. чел.	23001	16374	13434	13305	12766	11552
Доля пассажиров, перевезенных автомобильным (автобусным) транспортом, %	51,28	54,35	60,94	60,78	59,80	58,97

Снижение объема пассажирских перевозок порождает у транспортных предприятий дефицит финансовых источников повышения конкурентоспособности оказываемых услуг (своевременного и эффективного обновления подвижного состава, обеспечения регламентированных показателей выхода подвижного состава на линию, найма квалифицированного персонала и т.д.). Низкий уровень конкурентоспособности, в свою очередь, приводит к неудовлетворенности потребителей качеством услуг и поиску иных способов удовлетворения своих потребностей в перемещении в пространстве за счет приобретения личного автотранспорта или частичного отказа от поездок на общественном. Таким образом, возникает последовательная взаимосвязь явлений и событий, которые усугубляются неэффективной политикой органов государственных и муниципальных властей и которые приводят к образованию целого комплекса системных проблем в функционировании автомобильного пассажирского транспорта.

Методы исследования

Для выявления ключевых проблем функционирования автомобильного пассажирского транспорта

в данном исследовании применяется анализ данных официальных статистических отчетов и аналитических справок. Для определения тенденций развития региональной системы автомобильного пассажирского транспорта (без учета городов федерального значения, где ситуация существенно лучше) параллельно рассматриваются показатели отдельного региона – Оренбургской области. Оренбургская область по состоянию на 2014 год [3] занимает среди регионов страны 24 место по численности населения, 51 место по уровню доходов населения.

В работе сознательно делается акцент только на тех проблемах, которые свойственны всей отрасли автомобильных пассажирских перевозок и которые можно диагностировать, используя данные официальных статистических источников.

Результаты

В результате анализа данных, характеризующих транспортную отрасль в целом и автомобильные пассажирские перевозки в частности, был выявлен комплекс наиболее существенных проблем, о которых пойдет речь ниже.

1. Высокая степень износа основных фондов хозяйствующих субъектов, действующих в отрасли (см. Таблицу 2). Данная проблема затрагивает не только подвижной состав, но и ремонтно-производственную базу предприятий.

Таблица 2

Степень износа основных фондов предприятий транспортной отрасли (на конец года; в процентах) [4], [5]

	2010	2011	2012	2013
В целом транспортная отрасль страны	32,9	34,7	36,0	37,1
в том числе автомобильный (автобусный) пассажирский транспорт, подчиняющийся расписанию	52,7	55,3	56,2	55,5
В целом транспортная отрасль Оренбургской области	41,0	45,2	44,1	46,1
в том числе автомобильный (автобусный) пассажирский транспорт, подчиняющийся расписанию	16,0	28,9	44,0	59,3

На конец 2013 года 73,0% эксплуатируемых в стране автобусов имеют срок службы более 5 лет, в том числе 45,3% приходится на подвижной состав старше 10 лет [4].

Из-за износа основных фондов снижается экономическая эффективность использования подвижного состава, ухудшается

уровень его безопасности (в том числе экологической), уменьшается общая удовлетворенность пассажиров.

Большую проблему представляет и моральный износ основных фондов. По данным аналитического агентства «Автостат» 42,1% эксплуатируемых на сегодняшний

день автобусов в Российской Федерации – автобусы модели «ПАЗ», которые не соответствуют потребностям и ожиданиям пассажиров крупных городов для перевозки на маршрутах, имеющих высокий трафик.

2. Неэффективное тарифное регулирование. Проблемы, связанные с тарифным регулированием отрасли, возникают по следующим причинам:

темпы роста тарифов на автомобильном пассажирском транспорте зачастую не соответствуют темпам изменения стоимости на горюче-смазочные материалы, запасные узлы и агрегаты, шины, страховые взносы

по обязательному страхованию транспорта, расходные материалы;

процесс изменения тарифов носит не планомерный характер;

изменение тарифа чаще всего строится на приведении его в соответствие с темпами инфляции прошлого периода, что не корректно, поскольку в этом случае тариф лишь «догоняет» рост цен.

В результате сокращения разницы между доходами перевозчиков и себестоимостью оказываемых услуг рентабельность деятельности предприятий-перевозчиков на протяжении последних лет стабильно снижается (см. табл. 3).

Таблица 3

Рентабельность проданных товаров, продукции (товаров, услуг) по видам экономической деятельности, % [6]

	2005	2010	2011	2012	2013
Всего в экономике страны	13,5	10,0	9,6	8,6	7,0
Транспорт и связь	14,4	13,5	11,4	11,1	9,7
из них связь	33,6	27,7	21,9	23,7	23,6

Проблемы с установлением объективных тарифов в совокупности с неэффективной внутренней политикой транспортных предприятий и отсутствием поддержки со стороны муниципальных властей приводят к тому, что удельный вес убыточных предприятий транспорта по стране в 2012 году составил 37,7% [4]. В сфере автомобильно-

го (автобусного) пассажирского транспорта, подчиняющегося расписанию, удельный вес убыточных предприятий – 61,4%. Интегрированный сальдированный результат по всем предприятиям, осуществляющим автомобильные пассажирские перевозки, на протяжении многих лет имеет только отрицательные значения (см. Таблицу 4).

Таблица 4

Сальдированный финансовый результат (прибыль минус убыток) деятельности организаций транспорта (без субъектов малого предпринимательства) [4], [5]

	2010	2011	2012	2013
Транспортная отрасль в целом по стране, млрд. руб.	445,3	475,4	607,5	405,8
в том числе автомобильный (автобусный) пассажирский транспорт, подчиняющийся расписанию, млрд. руб.	-2,4	-6,9	-2,5	-5,7
Транспортная отрасль в целом по Оренбургской области, млн. руб.	528,5	498,5	1118,8	588,2
в том числе автомобильный (автобусный) пассажирский транспорт, подчиняющийся расписанию, млн. руб.	-19,4	-4,0	-33,3	-45,9

3. Низкий уровень инвестиций в отрасль автомобильных пассажирских перевозок. По официальным данным статистики (см. Таблицу 5) автомобильные пассажирские перевозки имеют минимальную долю от общего объема инвестиций в транспортную отрасль (в 2013 году только 1,23%). При этом большая часть инвестиций приходится на регионы с крупнейшими городами России. В Оренбургской области объем инвестиций в автомобильный пассажирский транспорт составляет только 0,26% от общего объема инвестиций в анализируемую отрасль, при том что предприятиями данного вида сообщения перевозится 84% всех пассажиров региона.

Снижается финансирование транспортной отрасли и из консолидированного бюджета страны. По данным [3] расходы из консолидированного бюджета страны на транспорт в 2013 году составили только 2,2 % от общего объема расходов. Этот показатель стал самым низким за период с 2010 по 2013 гг. включительно (2,6% – 2010 г., 2,5% – 2011 г., 2,7% – 2012 г.). При этом необходимо отметить, что основные бюджетные вливания в транспортную отрасль осуществляются в воздушные перевозки пассажиров, железнодорожную отрасль, трубопроводный транспорт.

Таблица 5

Инвестиции в транспортную отрасль (в фактически действовавших ценах) по стране и Оренбургской области без субъектов малого предпринимательства и объема инвестиций, не наблюдаемых прямыми статистическими методами [4], [5]

	2010	2011	2012	2013
Инвестиции в основной капитал предприятий транспортной отрасли суммарно по стране, млрд. руб.	1471,0	2048,3	2063,6	1987,9
в том числе в основной капитал предприятий автомобильного (автобусного) пассажирского транспорта, подчиняющегося расписанию, млрд. руб.	12,3	18,9	16,2	24,4
Инвестиции в основной капитал предприятий транспортной отрасли по Оренбургской области, млн. руб.	12670,2	14183,2	13351,3	14978,3
в том числе в основной капитал предприятий автомобильного (автобусного) пассажирского транспорта, подчиняющегося расписанию, млн. руб.	75,5	36,2	47,2	38,5

4. Высокая текучесть кадров на предприятиях транспортной отрасли, которая традиционно сохраняется как по стране, так и в регионах (см. Таблицу 6). Главными причинами данной проблемы являются тяжелые условия труда, неконкурентная заработ-

ная плата, недовольство потребителей качеством услуг предприятий, с которым приходится напрямую сталкиваться работникам транспортной отрасли, значительные сезонные колебания спроса в отрасли, влияющие на размер заработной платы и так далее.

Таблица 6

Текучесть персонала в организациях транспорта и связи [4], [5]

	2010	2011	2012	2013
Текучесть персонала в организациях транспорта и связи в целом по стране, %	28,3	25,9	27,0	24,9
Текучесть персонала в организациях транспорта и связи по Оренбургской области, %	38,0	35,4	33,7	26,4

Подобная ситуация приводит к ухудшению экономической ситуации на предприятиях, поскольку возникает необходимость затрат, связанных с наймом и адаптацией персонала, снижаются показатели производительности и качества труда сотрудников, ухудшается психологический климат в коллективе.

Решение обозначенных выше проблем предполагает совместную работу субъектов, способных оказать воздействие на ситуацию: государственных / муниципальных органов власти и предприятий, осуществляющих автомобильные пассажирские перевозки. Реализация этих мероприятий должна быть начата в кратчайшие сроки и инициироваться публичной стороной. В противном случае, сфера автомобильных пассажирских перевозок рискует перейти в состояние безвозвратной деградации, что напрямую образом скажется на экономике всей страны, социальном благополучии населения.

В качестве потенциальных направлений решения имеющихся в сфере автомобильных пассажирских перевозок проблем на уровне органов власти можно предложить:

1. Развитие автомобильного пассажирского транспорта за счет внедрения меха-

низмов государственно-частного партнерства. При эффективном построении такой схемы выигрывают все заинтересованные стороны: государственные / муниципальные органы власти, предприятия, осуществляющие перевозки и население [7].

2. Оптимизация маршрутной сети. Во многих населенных пунктах исследования пассажиропотоков, транспортной мобильности населения, эффективности маршрутных сетей не проводилось никогда. В отдельных крупных городах из-за того, что политика градостроительства не согласована с интересами общественного транспорта за счёт ввода в эксплуатацию новых жилых массивов, крупных торговых центров и т.д. действующая маршрутная сеть безвозвратно устарела.

3. Создание на паритетных условиях реальной конкурентной среды между муниципальными и коммерческими предприятиями, осуществляющими внутригородские автомобильные пассажирские перевозки. В том числе за счет предоставления дотаций коммерческим предприятиям или компенсации разницы между реальной стоимостью проезда и установленной региональным законодательством.

4. Пересмотр политики предоставления льгот для пассажиров за счет отказа от тех, которые не подкреплены реальным финансированием.

5. Стимулирование населения к переходу от использования индивидуального транспорта к общественному. В том числе за счет использования, как это было сделано в крупных городах мира, законодательных инструментов (опыт Москвы, Сеула, Лондона).

На уровне предприятий:

1. Поиск дополнительных источников для снижения издержек. В том числе за счет использования горизонтальной и вертикальной интеграции (объединения, укрупнения, установления контроля над поставками), автоматизации внутриорганизационных процессов.

2. Всестороннее улучшение качества предоставляемых предприятиями-перевозчиками услуг за счет воздействия на целый комплекс параметров, формирующих удовлетворенность пассажиров. При этом улучшение ряда этих параметров совсем не предполагает финансовых затрат (например, параметр «вежливость водителей и кондукторов»).

Выводы

Проблемы, свойственные отрасли, существуют уже длительное время. В данной публикации были приведены количественные значения, характеризующие сложившуюся ситуацию, предложены возможные варианты оздоровления системы автомобильных пассажирских перевозок в имеющихся условиях.

Сравнение данных в целом по стране и по Оренбургской области показало, что по отдельным показателям работы автомобильного пассажирского транспорта в анализируемом регионе ситуация либо сопоставима с трендами, характерными для предприятий в целом по стране, либо находится в более худшем состоянии.

Список литературы

1. Давыдова Л.В. Проблемы и перспективы развития городского пассажирского транспорта / Л.В. Давыдова, С.А. Ильминская // Финансовая аналитика: проблемы и решения. 2014. 12 (198). С. 2-11.
2. Матанцева О.Ю. Научно-методические основы выбора источников инвестиций для обновления транспортных средств на пассажирском транспорте общего пользования / О.Ю. Матанцева, И.В. Титов // Экономика и управление. 2012. № 2 (29). С. 70-75.
3. Российский статистический ежегодник. 2014: Стат. сб. / Росстат. М. 2014. 693 с.
4. Транспорт и связь в России: статистический сборник [Электронный ресурс] // Федеральная служба государственной статистики. – URL: http://www.gks.ru/bgd/regl/B14_5563/Main.htm (дата обращения 25.07.2015).
5. Транспорт и связь Оренбургской области: статистический сборник / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Оренбургской области. Оренбург. 2014. 87 с.
6. Финансы России. 2014: Статистический сборник [Электронный ресурс] // Федеральная служба государственной статистики. – URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1138717651859
7. Шмарин А.А. Государственно-частное партнерство как инструмент повышения качества услуг общественного транспорта / А.А. Шмарин, А.П. Шмарин // Проблемы современной экономики. 2014. № 3 (51). С. 166-168.
8. Шмарин А.А. Внутригородские пассажирские автобусные перевозки: основные сценарии развития отрасли / А.А. Шмарин // Молодой ученый. 2015. № 14. С. 304-306.

УДК 37.0

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ СОЦИАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЕНЕДЖЕРОВ НЕКОММЕРЧЕСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Новодворская Н.Б.

ФГОУ ВПО «Челябинская государственная академия культуры и искусств», Челябинск, Россия,
e-mail: nb_kost@mail.ru

Проведен анализ современной социально-культурной ситуации, который подтверждает значимость педагогических исследований в области развития управления некоммерческими организациями. Определена сущность некоммерческих организаций как социокультурного института, что позволило выделить особенности личности менеджера, осуществляющего деятельность по управлению развитием некоммерческих организаций. Выделены критерии управленческой деятельности менеджеров некоммерческих организаций. На основании аспектирования деятельности менеджеров с позиции саморазвития, встраивания социального взаимодействия при использовании ресурсов некоммерческих организаций и с учетом особенностей некоммерческих организаций определен комплекс педагогических условий, влияющий на успешность данного вида деятельности. Педагогическими условиями при этом выступают: организация вариативной деятельности по социально-культурному саморазвитию менеджеров; использование социально-культурных ресурсов в деятельности менеджеров некоммерческих организаций; координация взаимодействия социально-культурных институтов, участвующих в деятельности некоммерческих организаций (ведет к созданию структуры общественных объединений). Результатом внедрения данных условий будет достижение менеджерами высокого уровня в управлении некоммерческими организациями.

Ключевые слова: менеджер, некоммерческие организации, педагогические условия

PEDAGOGICAL CONDITIONS OF SOCIAL AND PEDAGOGICAL SUPPORTING ACTIVITIES OF MANAGERS OF NONPROFIT ORGANIZATIONS

Novodvorskaya N.B.

*Federal State Educational Institution of Higher Professional Education
"Chelyabinsk state academy of culture and arts", Chelyabinsk, Russia, e-mail: nb_kost@mail.ru*

There has been the procedure of analysis of the current sociocultural situation, which confirms the importance of educational research in the field of management development of nonprofit organizations. The main point of nonprofit organizations has been defined as a sociocultural institution and this allowed to highlight features of the person performing activities to manage the development of nonprofit organizations. Also the criteria of management activities of managers of nonprofit organizations have been singled out. Based on considering activities of managers from a position of self-development, embedding of social interaction when using the resources of nonprofit organizations, and taking into account the characteristics of these organizations, the set of pedagogical conditions was defined which influence on the success of this type of activity. At the same time the pedagogical conditions are: organization of variative activities for sociocultural self-development of managers; use of social and cultural resources in the activities of managers of nonprofit organizations; coordination of interaction of social and cultural institutions involved in the activities of nonprofit organizations (leading to the creation of a structure of public associations). And the result of implementing of these conditions will be an achievement of high level by managers in the management of nonprofit organizations.

The key words: a manager, nonprofit organizations, pedagogical condition

Современное мировое сообщество представляет собой сложную систему социально-культурных взаимоотношений, включающую взаимовлияние государственных структур, общественных объединений, некоммерческих организаций и личности. При этом, государством и обществом все большее внимание уделяется развитию некоммерческих организаций, как регулятору общественных отношений в демократическом обществе, базовому ресурсу для достижения политической и экономической стабильности общества, обеспечению через взаимодействие с гражданскими инициативами развития социального капитала, способного обеспечить эффективное развитие общества, сократить разрыв между властью

и обществом, снизить социальную напряженность, смягчить протестный потенциал населения.

Некоммерческая организация есть демократически организованная структура, объединенная общей целью, ценностями, в которых личность проявляет себя субъектом, активно влияющим на результаты деятельности организации, отвечающая социально-культурным запросам общества [2, 4].

Некоммерческие организации – это социально-культурный институт, который определяет связь молодежных и взрослых общественных структур, связывая систему демократизации, воспитания и формирования гражданской позиции с интересами государства, и, в тоже время, они характери-

зуются как организованные структуры, способные оказывать влияние на культуру социальной среды.

Общими характеристиками некоммерческих организаций, как социально-культурного института выступают: безусловная добровольность членства; возможность самостоятельно (без вмешательства извне) определять и реализовывать принципы своей жизнедеятельности, содержание и формы своей деятельности; гуманистический (уважительный, внимательный по отношению к человеку) стиль отношений в объединении; развитая система традиций, символики, ритуалов, правил и норм жизни, что создает неповторимый облик объединения.

Специфическими характеристиками некоммерческих организаций являются: наличие социально-ценной идеи (цели), ради которой осуществляется совместная деятельность; организационная самостоятельность, самоуправление, совместное социальное творчество; четко выраженная структура; корпоративный кодекс; гарантированные для всех членов организации права субъектов совместной деятельности (право выбора видов, форм и способов осуществления социально-культурной деятельности).

Признаками социально-культурного института выступают: целесообразный характер деятельности; структура отношений; наличие регуляторов социальных связей: идеология, ментальность, нормы (административные, правовые, моральные); формы морального, экономического, правового регулирования; ценностная составляющая разнонаправленной деятельности; сочетание управления и самоуправления для реализации основных функций.

Как социально-культурный институт некоммерческие организации требуют выстраивания системы управления, развития и стратегического партнерства, где важная роль принадлежит менеджеру как организатору данной деятельности. Специфическая роль менеджеров некоммерческих организаций заключается в том, чтобы согласовать интересы государства, самой организации, её членов, волонтеров, потребности целевой группы, лидеров общественного мнения, социума, отдельных сотрудников, свои личные. Это требует специфических знаний социально-культурного, содержательного и технологического порядка, понимания основ менеджмента применительно к специфике некоммерческих организаций.

Целью исследования выступает теоретическое обоснование и экспериментальная проверка модели социально-педагогического сопровождения деятельно-

сти менеджеров некоммерческих организаций, которая включает вариативную и инвариантную составляющую и комплекс педагогических условий.

Комплекс педагогических условий направлен на совершенствование исследовательского механизма деятельности менеджера через программирование действий, активизирующих деятельность менеджера и осуществление диагностики процесса развития управленческих качеств менеджера.

Управленческая деятельность менеджеров некоммерческих организаций оценивается нами по следующим компонентам: нормативно-когнитивный – способность к обучению и саморазвитию, направленность личности; организационно-коммуникативный – способности к самоорганизации, формы активности и коммуникации; информационный – способность к объективной оценке информации, включению в информационное пространство; социального взаимодействия – способность к социальному взаимодействию, сотрудничеству и сотворчеству; аналитический – способность к рефлексивно-аналитическому мышлению, адекватной самооценке.

Педагогические условия обосновываются исходя из нескольких педагогических аспектов.

Так, областью деятельности менеджера выступает обеспечение эффективного управления организацией, социально-экономическими и культуротворческими процессами; организация систем управления; совершенствование управления в соответствии с тенденциями социально-экономического развития [5]. Соответственно в процессе реализации педагогических условий необходимо аккумулировать знания, умения, опыт деятельности менеджера некоммерческих организаций, при этом основой управленческой деятельности становится саморазвитие менеджера.

Рассматривая процесс саморазвития как значимый аспект при определении педагогических условий следует исходить из характеристики саморазвития как изменения в личностной сфере под целенаправленным воздействием личности на самое себя в процессах самопознания, самоопределения, самосовершенствования, самореализации и т.д.

Мы опираемся на исследование В.И. Андреева о том, что:

а) функциональный блок саморазвития личности включает в себя такие образования как самопознание и самопроектирование; к факторам управленческого характера относятся самооценка, самоконтроль, саморегуляция; средствами саморазвития высту-

пают самообучение, самовоспитание, самообразование;

б) к интенции процесса развития в режим саморазвития ведут: внутренние исходные предпосылки, в содержании которых важное значение имеют мотивы и ценностные ориентации личности (основное психологическое состояние – «хочу»); умение осуществлять заданную деятельность, адекватно ее оценивать и проектировать дальнейшее ее совершенствование (основное психологическое состояние – «могу – делаю»);

в) ведущим педагогическим принципом данного процесса выступает принцип осознанной перспективы [1].

Для осуществления деятельности в некоммерческих организациях менеджеру необходимо использовать совокупность различных видов ресурсов: интеллектуальных, кадровых, финансовых, методических, социально-культурных и др., необходимых для осуществления деятельности социальных партнеров.

При этом основными социальными партнерами некоммерческих организаций становятся государственные органы, то есть значимой задачей менеджера становится инициирование межсекторного взаимодействия. Для некоммерческих организаций мотивацией сотрудничества является повышение результативности их деятельности с целью реализации избранной миссии. Задачами взаимодействия выступают: преодоление стереотипов и штампов в органах власти в отношении структур гражданского общества; необходимое изучение неправительственными организациями принципов и механизмов деятельности властных формирований, приобретение знаний о бюджетной системе страны, о формах и методах контроля над расходованием бюджетных средств. Формой взаимодействия и поддержки некоммерческих организаций выступает государственный социальный заказ [3].

Таким образом, педагогическими условиями социально-педагогического сопро-вождения деятельности менеджеров неком-

мерческих организаций выступают следующие:

– организация вариативной деятельности по социально-культурному саморазвитию менеджеров (социально-культурное саморазвитие возможно при организации вариативной деятельности направленной на развитие личности как будущего лидера, организацию взаимодействия в социуме и культуре);

– использование социально-культурных ресурсов в деятельности менеджеров некоммерческих организаций (представляют собой организационно-содержательное и методико-педагогическое обеспечение, которые при использовании в совместной деятельности могут способствовать более успешному развитию некоммерческих организаций);

– координация взаимодействия социально-культурных институтов, участвующих в деятельности некоммерческих организаций (ведет к созданию структуры общественных объединений нового типа, рассчитанной на объединение ресурсов различных учреждений).

Комплекс педагогических условий направлен на конкретный результат: переход на более высокий уровень управленческой деятельности менеджеров некоммерческих организаций. Результатом внедрения данных условий будет достижение менеджерами высокого уровня в управлении некоммерческими организациями.

Список литературы

1. Андреев В.И. Саморазвитие творческой, конкурентно-способной личности менеджера. Казань: СКМ, 1992.
2. Андронов О.В. Некоммерческие организации как фактор политического развития России на современном этапе // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Социология. Политология. 2009. Т. 9. № 1. С. 126-129
3. Пинчук Н.В., Якушина М.С. Моделирование социокультурных сетей в процессе формирования образовательного пространства // Человек и образование. 2011. № 4. С. 35-39.
4. Попова Ю.С. Эффективность работы правительственных и некоммерческих организаций города Костаная, Костанайской области (Казахстан) // Перспективы науки. 2013. № 7 (46). С. 90-93.
5. Саморуков В.И. Системно-ситуативная модель психолого-педагогической подготовки офицерских кадров: Дис. ... канд. пед. наук. СПб., 2006. 231 с.

УДК: 371.03

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ АКТУАЛИЗАЦИИ ЛИЧНОСТНОГО ПОТЕНЦИАЛА МАГИСТРАНТОВ И АСПИРАНТОВ – ОСНОВНОГО РЕСУРСА РАЗВИТИЯ ВУЗОВСКОЙ НАУКИ

Соколова И.Ю., Зюбанов В.Ю.

*ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»,
Томск, Россия, e-mail: tpu@tpu.ru*

В статье представлены результаты актуализации личностного потенциала (познавательного, интеллектуального, творческого, др.) в процессе подготовки аспирантов и магистрантов к профессионально-педагогической деятельности в системах общего и профессионального образования. Результаты, полученные с применением психологических тестов и ранее разработанного мониторинга оценки качества подготовки педагогов-исследователей в системе аспирантура-докторантура, свидетельствуют о развитии у магистрантов и аспирантов различных способностей (гностические, дидактические, организационные, рефлексивные и др.) и качеств личности, необходимых для эффективной, творческой профессионально-педагогической и исследовательской деятельности. Обосновано и выявлено влияние качества подготовки магистрантов, аспирантов на качество образовательного процесса, качество обучения в школе, качество подготовки специалистов, бакалавров в профессиональном образовании, а также на развитие у школьников и студентов различных способностей и качеств. В свою очередь, это свидетельствует о развитии личностного потенциала обучающихся и тех, кто «сеет разумное, вечное», что очень важно для каждого человека в процессе его жизнедеятельности и имеет большое значение не только для развития вузовской науки, но и для развития всех областей науки и культуры в целом.

Ключевые слова: развитие личностного потенциала, различных способностей, качеств личности; качество обучения, качество подготовки специалистов, развитие вузовской науки

PERSONALITY POTENTIAL DEVELOPMENT AMONG GRADUATE STUDENTS AS THE MAIN SOURCE FOR THE UNIVERSITY RESEARCH ACTIVITY DEVELOPMENT

Sokolova I.Yu., Zyubanov V.Yu.

Tomsk Polytechnic University", Tomsk, Russia, e-mail: tpu@tpu.ru

The article presents the results of personality potential development, which includes cognitive, intellectual, creative, and other abilities, including the training process of graduate and undergraduate students during their professional and educational activities in the systems of general and vocational education. The results obtained with the use of psychological tests and dedicated quality monitoring system for the postgraduate training of the future teacher-researchers indicate the following skills development: gnostic, didactic, reflexive, research, including other personality traits required for the effective and creative professional, educational and research activities. The article justifies and reveals the influence of the graduate students training quality on the quality of the educational process when they start teaching, as well as on the development of various skills and qualities among school pupils and undergraduate students. In turn, this becomes the evidence of the personality potential development among students and those who sow what is wise, what is good, what is true, which is very important for every person in the course of his/her life and bears a great importance not only for the development of the university research activity, but also for the development of all fields of science and culture in general.

Keywords: development of personality potential, different skills and abilities, personality traits; quality of teaching, quality of training, development of university research activity

Введение

Уровень развития современного общества, как известно, определяется его информатизацией, интеллектуализацией и гуманизацией, что неразрывно связано с решением трех взаимосвязанных проблем – развитием обучающихся, сохранением их здоровья в образовательном процессе и качеством обучения, подготовки специалистов в системах общего и профессионального образования. В первую очередь, это требует повышения психолого-педагогической квалификации педагогов, развития их профессионализма, который проявляется в направленности на педагогическую и исследовательскую дея-

тельность, развитии способностей общих и специальных, компетентностей, овладении психолого-педагогическими технологиями исследования, проектирования, организации образовательного процесса, в создании творческой образовательной среды, учебников, учебных пособий и комплексов, в т.ч. электронных [2,11]. Развитию личностного потенциала магистрантов и аспирантов, их способностей и качеств, характеризующих профессионализм педагога, способствует обучение в магистратуре, аспирантуре, системах повышения квалификации, а также разработанный нами мониторинг качества подготовки педагогов-исследователей в системе аспирантура-докторантура, его струк-

тура представлена на рис. 1 [6]. Но, прежде чем анализировать результаты развития магистрантов и аспирантов в процессе обучения в магистратуре-аспирантуре, раскроем содержание понятия личностный потенциал человека.

Принимая во внимание мнение психологов, что к природным предпосылкам (задаткам) общих способностей, на основе которых развиваются все другие способности, относятся общие и специально-человеческие свойства нервной системы, а также особенности полушарного взаимодействия [1,106], приходим к следующему выводу. Личностный потенциал человека характеризуется различными способностями – познавательными, интеллектуальными творческими, художественными, коммуникативными, др., которые развиваются в процессе активной деятельности личности на основе природных предпосылок (задатков) и психолого-педагогических условий образовательной среды [6].

Для оценки уровней развития компонентов личностного потенциала магистрантов, аспирантов нами применялся, разработанный ранее мониторинг качества подготовки педагогов-исследователей в системе аспирантура-докторантура, включающий три этапа.

Теоретическим основанием создания мониторинга оценивания качества подготовки педагогов-исследователей в системе магистратура-аспирантура явились: Концепция качества профессионально-педагогического образования в системе аспирантура – докторантура и его оценивание И.Ю.Соколовой [6], Концепция профессионализма личности и деятельности педагога Н.В. Кузьминой [3], Монография «Диагностика качества знаний и компьютерные технологии обучения» М.Г. Минина [4], Монография «Учитель как объект психологии человека исследования» Е.И. Рогова [5].

Основанием для практической реализации мониторинга качества подготовки магистрантов, аспирантов к профессионально-педагогической и научной деятельности являются психологические тесты, специально-подобранные, позволяющие при минимальных затратах времени выявить индивидуально-психологические особенности личности, ее склонности к разным сферам деятельности, представленные в учебно-методических пособиях: «Диагностика индивидуально-психологических особенностей школьников», составленное И.Ю. Соколовой [9], которое включает программу работы школьного психолога с учителями, родителями, школьниками младших, средних, старших классов и тесты;

От самопознания к самореализации – сборник тестов для студентов, составленный И.Ю. Соколовой и Л.Б. Гиль [10]. Он содержит тесты по диагностике функциональной симметрии-асимметрии полушарий головного мозга, темперамента, акцентуаций характера, типов личности (конструктивный рисунок человека – тест Эн Махони и вопросник профессиональных предпочтений Д. Голланда, типов межличностных отношений Т. Лири,

уровня развития общего интеллекта, логического, образного и пространственного мышления, уровня развития коммуникативных и организаторских способностей, самоотношения, творческого потенциала, креативности [10];

Оценка эффективности разработанных педагогами-исследователями методов, технологий обучения, дидактического инструментария и т.п. оценивается по уровню развития соответствующих умений и способностей обучающихся.

На основании сказанного выше и разработан мониторинг качества подготовки специалистов в вузе, в том числе педагогическом, и мониторинг качества профессионально-педагогической квалификации педагога-исследователя, который обеспечивает непрерывное отслеживание качества послевузовской подготовки аспирантов, соискателей и докторантов по специальностям 13.00.01 Общая педагогика, история педагогики и образования и 13.00.08 Теория и методика профессионального образования. Содержание и структура мониторинга, включающего 3-и этапа, представлено ниже в табличной форме.

Цель мониторинга: выявить потенциальные, творческие возможности магистрантов, аспирантов, знание которых необходимо им для саморазвития и уровня развития их личностного, психологического, интеллектуального, творческого, аксиологического, коммуникативного, художественного) потенциала, качества профессиональной подготовки.

В соответствии с разработанной программой мониторинг проводился в три этапа.

На первом этапе мониторинга были установлены потенциальные и др. индивидуально-психологические особенности (личностные и интеллектуальные) магистрантов и аспирантов технического вуза.

Анализ результатов первого этапа мониторинга позволил сделать следующие выводы.

1. Большинству магистрантов и аспирантов (30 человек) по выраженности функций полушарий головного мозга – ФСА свойственен смешанный тип лич-

ности – мыслительно-художественный (7 чел.), художественно-мыслительный (10 чел.), равная выраженность «художника» и «мыслителя» (8 чел.), мыслительный тип доминирует только у 5 человек. Это показатель наличия творческого потенциала у большинства магистрантов и аспирантов.

2. По тесту Эн Махони «Конструктивный рисунок человека» у 10 человек выражен тип ученого (склонность к исследованиям, созданию теорий), у 10 – тип от-

ветственного исполнителя, у 7 – тип изобретателя, конструктора, художника в одном лице, у 7 – склонность к психологии и педагогике, тип руководителя выражен у 3 человек. Большинству аспирантов и докторантов свойственен социальный (26 чел.) и эстетический (26 чел.) типы личности – тест Д. Голланда. В целом это свидетельствует о наличии у магистрантов и аспирантов потенциала к научно-исследовательской и педагогической деятельности.

Мониторинг качества подготовки педагогов-исследователей к профессионально-педагогической деятельности в системе магистратура-аспирантура

№ п/п	Этапы исследования качества профессионально-педагогической и научной подготовки педагогов-исследователей	Показатели качества подготовки к профессионально-педагогической деятельности магистрантов и аспирантов	Измерительные средства
1.	Диагностика уровней развития личностного (интеллектуального творческого и др.) потенциала и индивидуально-психологических особенностей, профессиональных способностей, компетенций магистрантов и аспирантов	гностический, аксиологический, творческий, коммуникативный художественный потенциалы, свойства нервной системы (НС), ФСА, интеллектуальные способности, стили мышления, межличностные отношения	тесты тесты тесты тесты тесты тесты
		профессионально-педагогические способности, компетенции, компетентности, разработанные дидактический инструментарий, формы, методы и технологии обучения, творческая образовательная среда в предметных областях знаний, созданные учебные, учебно-методические, в том числе, компьютерные, пособия, комплексы	тесты тесты тесты, оценка уровня развития интеллектуальных творческих, предметных и профессиональных способностей школьников, студентов
2.	Исследование развития профессионально-педагогических способностей, компетенций, компетентностей, создания дидактических программно-методических средств, методов форм, технологий обучения	статьи в научных журналах, сборниках трудов, монографии участие в грантах, научных конференциях, подготовка высококвалифицированных научно-педагогических кадров (для докторантов)	количество и качество статей, монографий, отчеты, доклады на конференциях, количество защищенных кандидатских диссертаций
3.	Исследование повышения научно-исследовательской квалификации	тема диссертации, ее содержание уровень готовности к защите	актуальность исследования, соответствие требованиям ВАК

3. По результатам психометрического теста у 15 человек, которые из 5-ти фигур выбрали зигзаг, доминирующим является креативность, творчество, «правополушарное» и синтетическое мышление, а тем 12-ти, кто выбрал круг, свойственны: «правополушарное» мышление, бо-

лее образное, интуитивное, эмоционально окрашенное, скорее интегративное, чем анализирующее, а также доброжелательность и коммуникативность. Все эти качества являются значимыми как для исследовательской, так и педагогической деятельности.

Таким образом, диагностика с применением в основном рисуночных тестов позволила выявить главным образом потенциальные возможности и склонности педагогов-исследователей – магистрантов и аспирантов к научно-исследовательской и педагогической деятельности, что согласуется с результатами наших прежних исследований, проведенных со студентами и педагогами, и выполненным на их основе корреляционным анализом.

4. Большинство магистрантов и аспирантов интроверты – меланхолики и флегматики (тест Г.Айзенка), для которых свойственны высокая внутренняя активность, хорошая самоорганизация, но порою недостаточная контактность. У них проявляются акцентуации характера (экспресс-диагностика Э.И.Мещеряковой) по циклоидному, лабильному, астеническому и беспокойно-тревожному типам.

5. Меньшее число магистрантов и аспирантов экстраверты – холерики и сангвиники, у которых проявляется склонность к лидерству, многообразию интересов, высокий уровень контактности. У них чаще выражены акцентуации характера по гипертимному и эпитимному (сложно-притиворечивому) типам.

6. Результаты диагностики по тесту «Типы межличностных отношений» Т Лири показали, что большинству магистрантам, аспирантам свойственны дружелюбный и альтруистический типы межличностных отношений и соответствующие типы личности. При этом авторитарный тип личности проявляется на уровне уверенного в себе человека, но не обязательно лидера, упорного и настойчивого, а агрессивный тип характеризуется как требовательный, прямолинейный, откровенный, строгий и резкий в оценке других, или как упрямый, упорный, настойчивый, энергичный.

7. Результаты диагностики стилей мышления (тест А.А.Алексеева и Л.А.Громовой) [1], интеллектуальных стилей представления и решения проблем (по М.А.Холодной) показали, что примерно у половины магистрантов и аспирантов доминирующими являются идеалистический и аналитический стили мышления, которые чаще проявляются у лиц как с функциональной симметрией полушарий головного мозга, так и с правой или лево-правой асимметрией. Эти результаты свидетельствуют также о том, что при доминировании идеалистического и аналитического стилей представления и решения проблем личность проявляет творческую активность и системный

или комплексный подход к решению различных, в том числе педагогических проблем, к проблеме развития личности, ее способностей и качеств в образовательном процессе. Это объясняется тем, что при доминировании таких стилей мышления личность видит проблему в целом, с разных сторон подходит к ее решению, глубоко прорабатывает отдельные компоненты проблемы и влияние вариантов ее решения на будущее, т.е. обеспечивает стратегическое решение проблемы. Наряду с этим, при доминировании прагматического и реалистического стилей мышления, которые стали чаще доминировать у магистрантов и аспирантов, решение проблемы, с одной стороны, осуществляется методом «проб и ошибок», так как отсутствует видение решения проблемы в целом, а с другой стороны это решение опирается на имеющиеся сегодня конкретный материал и факты. При этом не проводится анализ того, как решение проблемы сегодня повлияет на завтра и будущее.

Анализ результатов первого этапа мониторинга позволяет сделать вывод о наличии у большинства обучающихся в магистратуре и аспирантуре потенциальных и творческих возможностей достаточных для успешной научно-исследовательской и педагогической деятельности, а также о необходимости оценки этих возможностей и индивидуально-психологических особенностей личности при поступлении в магистратуру или аспирантуру. Это объясняется тем, что знание личностью своих особенностей и потенциала способствует самовоспитанию и саморазвитию, а с другой – способствует повышению психолого-педагогической квалификации магистрантов и аспирантов.

На втором этапе мониторинга были установлены уровни развития гностических, дидактических, рефлексивных, конструктивных и других способностей магистрантов, аспирантов технического вуза (см. таблицу 1). Сопоставление уровней развития этих способностей с аналогичными способностями студентов педагогического вуза показало, что научно-исследовательская и профессионально-педагогическая деятельность магистрантов, аспирантов технического вуза способствуют развитию наиболее значимых в педагогической деятельности способности по сравнению с таковыми у студентов, обучающихся по традиционной методике. Вместе с тем, сопоставление педагогических способностей магистрантов и аспирантов со способностями выпускников педагогического вуза в процессе подготовки которых обеспечивалось развитие

их профессионально-педагогических способностей, показало незначительное различие уровней развития таких способностей, как у тех, так и других. Это свидетельствует о возможностях развития наиболее зна-

чимых в профессиональной деятельности педагога способностях как в образовательном процессе педвуза, так и в процессе подготовки в магистратуре, аспирантуре технического вуза.

Таблица 1
Оценка уровня развития педагогических способностей аспирантов
1-го года обучения (контрольной группы)

Уровень выраженности способности	Низкий		Средний		Высокий	
	Констатирующий	формирующий эксперимента	констатирующий эксперимента	формирующий эксперимента	констатирующий	формирующий
коммуникативные	18 % - 6 чел.	9% - 3 чел.	23 % - 8 чел.	28 % - 10 чел.	59 % - 21 чел.	63% - 22 чел.
организаторские	37% - 13 чел.	25 % - 8 чел.	25 % - 8 чел.	29% - 10 чел.	39 % - 13 чел.	46 % - 16 чел.
гностические	42 % - 15 чел.	30 % - 10 чел.	42 % - 15 чел.	48 % - 17 чел.	16 % - 6 чел.	22% - 8 чел.
дидактические	32 % - 11 чел.	18% - 6 чел.	43 % 15 чел.	50 % - 18 чел.	25 % - 9 чел.	32 % - 11 чел.
рефлексивные	54 % - 19 чел.	34 % - 12 чел.	28 % - 10 чел.	40 % - 14 чел.	18% - 7 чел.	26 % - 9 чел.

Анализ данных таблицы 2 свидетельствует о том, что из общего числа аспирантов 3-го года обучения увеличилось их количество с высоким уровнем развития способностей:

– дидактических – с 30 % до 48 %, рефлексивных – с 19 % до 34 %, гностических – с 23 % до 33 %, коммуникативных – с 60 % до 75 % и организаторских – с 39 % до 50 %. С 28 % до 48 % увеличилось количество аспирантов со средним уровнем раз-

вития рефлексивных способностей. Вместе с тем уменьшилось количество аспирантов с низким уровнем развития: дидактических способностей – с 28 % до 14 %, рефлексивных – с 53% до 18 % и гностических – с 38 % до 25% . Анализ результатов исследования свидетельствует о том, что обучение в аспирантуре, оказывает значительное влияние на развитие способностей наиболее значимых в профессиональной деятельности педагогов.

Таблица 2
Оценка уровня развития педагогических способностей у аспирантов
3-го года обучения (экспериментальной группы)

Уровень выраженности способности	Низкий		Средний		Высокий	
	констатирующий	формирующий эксперимента	констатирующий эксперимента	формирующий эксперимента	констатирующий	формирующий
коммуникативные	18 % - 7 чел.	7% - 3 чел.	22 % - 9 чел.	18 % - 7 чел.	60 % - 24 чел.	75% - 30 чел.
организаторские	38 % - 15 чел.	16 % - 7 чел.	23 % -10 чел.	34 % -14 чел.	39 % - 16 чел.	50 % - 20 чел.
гностические	38 % - 15 чел.	25 % -10 чел.	39 % - 16 чел.	42 % - 17 чел.	23 % - 9 чел.	33 % - 13 чел.
дидактические	28 % - 11 чел.	14 % - 6 чел.	42 % 17 чел.	38 % - 17 чел.	30 % -12 чел.	48 % - 19 чел.
рефлексивные	53 % - 21 чел.	18 % - 7 чел.	28 % - 11 чел.	48 % - 19 чел.	19% - 9 чел.	34 % - 14чел.

Для педагогической деятельности важное значение имеют рефлексивные способности, которые необходимы педагогам как для самопознания и саморазвития, так и в процессе профессионального общения. Стремление к саморазвитию магистрантов, аспирантов значительно стимулирует развития их профессиональных,

творческих способностей. В связи с этим, важно было определить готовность педагогов к творческой профессиональной деятельности, чему способствует применение субтестов тестов: «синергия», «познавательные потребности» и «креативность» самоактуализационного теста [10] – см. в таблицу 3.

Таблица 3

Корреляционные связи субтестов самоактуализационного теста с другими особенностями личности

№ п/п	Субтесты самоактуализационного теста	Корреляционные связи субтестов с другими особенностями личности						
		экстраверсия эмоциональная	доминантность полушар.	стиль мышления	синергия	познавательные потребности	креативность	педагогические способности
1.	Синергия	эк - 0,05 эм - 0,45	левое 0,29	синтезат 0,22	1,00	0,57	0,45	-0,20
2.	Познавательные потребности	эк - 0,08 эм - 0,41	левое 0,36	синтезат 0,21	0,57	1,00	0,47	0,64
3.	Креативность	эк - 0,25 эм - 0,61	левое 0,10	синтезат 0,28	0,45	0,47	1,00	0,03
4.	Педагогические способности	эк - 0,95 эм - 0,33	правое, 0,04	идеалист 0,41	0,20	0,03	0,64	1,00

Следует отметить, что, при обучении в магистратуре, аспирантуре технического вуза должны быть созданы определенные условия для систематического, целенаправленного развития профессионально-педагогических способностей магистрантов, аспирантов, чему, безусловно, способствует мониторинг оценки качества подготовки к профессионально-педагогической и научно-исследовательской деятельности магистрантов и аспирантов, их профессионально-педагогической квалификации.

На третьем этапе мониторинга оценивалось качество диссертационных исследований аспирантов не только по соответствию их требованиям ВАК, но и по качеству опубликованных статей и учебно-методических пособий, а также и по качеству знаний и уровню развития интеллектуальных, профессиональных, творческих способностей школьников, студентов, которые обучались по технологиям, разработанными аспирантами.

Таким образом, представленные выше результаты применения мониторинга свидетельствуют о необходимости и целесообразности его проведения для оценки качества подготовки магистрантов и аспирантов к профессионально-педагогической и научно-исследовательской деятельности в системе магистратура-аспирантура, так как повысился уровень развития важных в профессиональной деятельности педагогов способностей – гностических, ди-

дактических, рефлексивных, организаторских, коммуникативных и актуализировались соответствующие им компоненты личностного потенциала; более половины магистрантов и аспирантов способны решать стратегические проблемы и готовы к творческой исследовательской и профессионально-педагогической деятельности; исследования, выполненные магистрантами и аспирантами, способствуют не только эффективному формированию знаний, умений, компетенций, компетентностей у студентов и школьников, но и обеспечивают развитие в процессе обучения интеллектуальных, профессиональных и творческих способностей подрастающего поколения.

Разработанное нами содержание мониторинга качества подготовки педагогов-исследователей в системе магистратура-аспирантура может быть применено для оценки качества профессионально-педагогической квалификации педагогов в системе ИПК.

Список литературы

1. Алексеев А.А., Громова Л.А. Поймите меня правильно... С. Петербург. «Экономическая школа», 1993. 351 с.
2. Зюбанов В.Ю. Активизация самостоятельной познавательной деятельности студентов в процессе иноязычной подготовки на основе компьютерного комплекса / Автореф. дис. канд. пед. наук. Томск, 2007. 22 с.
3. Кузьмина Н.В. Профессионализм личности преподавателя и мастера производственного обучения. М.: Высшая школа, 1990. 190 с.

4. Минин М.Г. Диагностика качества знаний и компьютерные технологии обучения: монография. Томск: Изд-во ТГПУ, 2001. 215 с.
5. Рогов Е.И. Учитель как объект психологического исследования. М.: Владос, 1998. 495 с.
6. Соколова И.Ю. Качество профессионально-педагогического образования в системе аспирантура – докторантура и его оценивание / Глава III коллективной монографии «Концептуальные основания Модернизации послевузовского образования. Томск: Изд-во ТГПУ, 2005. 62 с.
7. Качество подготовки педагогических кадров. Томск: Изд-во ТГПУ, 2005. Вестник ТГПУ «Педагогика»/ С. 42-45.
8. Соколова И.Ю. Педагогическая психология. Учебное пособие со структурно-логическими схемами. Томск: Изд-во ТПУ, 2013. 328 с.
9. Соколова И.Ю. «Диагностика индивидуально-психологических особенностей школьников», Соколова И.Ю., Гиль Л.Б. Учебно-методическое пособие «От самопознания к самореализации. Томск: ТПУ, 2010. 100 с. / Электронный ресурс. Свободный доступ из сети
10. Фикс Н.П. Теоретическое обоснование и опыт применения автоматизированного учебно-методического комплекса (на материалах ТОЭ) / Дис. канд. пед. наук. Томск / ТГПУ, 2002. 163 с.

УДК 159.9.072.432

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ НРАВСТВЕННОГО САМОСОЗНАНИЯ И ЭМПИРИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ЕГО ОСОБЕННОСТЕЙ У ОБУЧАЮЩИХСЯ КАДЕТСКИХ И ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ШКОЛ

Церковникова Н.Г.

*ФГАОУ ВПО «Российский государственный профессионально-педагогический университет»,
Екатеринбург, e-mail: Natalyts@e1.ru*

В статье представлен анализ понятия нравственного самосознания, его уровневое строение («праморальный», «моральный» и «нравственный» уровни) и компонентный состав (аффективный, когнитивный и волевой компоненты) на основе историко-системной, структурной модели морали А.И.Титаренко. Описывается сущность изменений в морально-нравственной сфере в подростково-юношеском периоде. Приводятся результаты психологического исследования нравственного самосознания у обучающихся кадетских и общеобразовательных школ. Выявлен средний уровень нравственного развития обучающихся кадетских школ, что в целом соответствует «моральному» уровню нравственного самосознания и выраженности когнитивного компонента. Обучающиеся общеобразовательных школ также находятся на «моральном» уровне нравственного самосознания, однако в большей степени у них представлен аффективный компонент. Намечены приоритетные пути развития нравственности в подростково-молодежной среде.

Ключевые слова: нравственность, мораль, нравственное самосознание, подростково-юношеский период, кадеты, обучающиеся общеобразовательных школ

THE THEORETICAL METHODS OF THE DETERMINATION OF THE MORALITY SELF-CONSCIOUSNESS AND EMPIRICAL RESEARCH OF MORALITY SELF-CONSCIOUSNESS FEATURES OF PUPILS OF THE CADET SCHOOLS AND THE COMPREHENSIVE SCHOOLS

Tserkovnikova N.G.

Russian state professional pedagogical University, Ekaterinburg, e-mail: Natalyts@e1.ru

The article presents an analysis of the concept of moral self-consciousness, his level-structure ("level before moral", "moral" and "morality" levels) and the component structure (affective, cognitive and volitional components) on the basis of A.I.Titarenko's historical, systemic and structural model of moral. In the article described the essence of the changes in moral sphere of the adolescence and youth. There are the results of a psychological research of morality self-consciousness of pupils of the cadet schools and the comprehensive schools. The pupils of the cadet schools have middle level of moral development, which generally corresponds to the "moral" level of morality self-consciousness and severity of cognitive component, was revealed. Pupils of comprehensive schools are also on the "moral" level of morality self-consciousness, but mostly they have the affective component. The priorities for the development of morality of teenagers and youths were supposed.

Keywords: morality, moral, morality self-consciousness, the adolescence and youth age, cadets, pupils of comprehensive schools

Современная Россия, продолжительное время находясь в ситуации девальвации духовно-нравственных ценностей, решительного пересмотра базовых ценностей общества, начинает возвращаться к вопросам нравственности, должного воспитания подрастающего поколения. И если в прошлом наша страна была ориентирована на коллективистские ценности и развитию нравственности уделялось большое внимание, то в последнее время в связи с влияниями индивидуалистических культур на формирование и развитие личности россиянина были отнесены на задний план, да и порой забыты, проблемы интериоризации нравственных ценностей и их трансляции отдельно взятой личности.

С последствиями кризиса духовности и нравственности мы уже привыкли встречаться в СМИ, реальном межличностном

взаимодействии. Более того, увеличение девиантных и преступных форм поведения среди несовершеннолетних заставляет обратить внимание на изучение психологических механизмов нравственного развития личности, технологий повышения нравственного уровня среди, прежде всего, несовершеннолетних. И откладывать данную проблему нельзя, так как сензитивным периодом для формирования и последующего развития нравственных ценностей является именно детский и подростковый возраст. Как отмечают А. Л. Журавлев и А. В. Юрвич, современная Россия находится лишь в начале длинного и трудного пути к возрождению нравственности, но хочется надеяться на то, что этот путь ею начат [2, с. 9].

С точки зрения теории недостаточно изученными являются понятие и структура нравственного самосознания личности.

Прежде всего, необходимо соотнести понятия морали и нравственности. Сложилось несколько методологически продуманных и подкрепленных фактуально точек зрения на природу и специфику морали. Первая может быть названа (условно) историко-генетической, функциональной, а вторая - историко-системной, структурной. Нередко они определялись как «позиция О.Г. Дробницкого» и «позиция А.И. Титаренко». Для определения понятия нравственного самосознания мы будем использовать основные идеи историко-системной модели феномена морали. В рамках историко-системной модели мораль рассматривается как уникальный способ духовно-практического освоения мира человеком, совершаемого в логико-рефлексивной, эмоциональной и подсознательной формах. Так мораль выполняет функции регуляции отношений в социуме и будет рассматриваться нами на конкретно-историческом уровне. Понятие нравственности рассматривается на общеродовом уровне, регулируя отношения с точки зрения общечеловеческих ценностей.

Многие теории самосознания ограничиваются определением самосознания, выделением его структуры, функций, изучением особенностей развития и при этом упускают проблему нравственного самосознания. В последние годы наблюдается заметное снижение интереса к проблеме нравственного самосознания и поведения. Морально-нравственное самосознание изучалось в основном с философских позиций (С.Ф. Анисимов, Р.Г. Апресян, Л.М. Архангельский, В.А. Блюмкин, А.А. Гусейнов, О.Г. Дробницкий, В.П. Кобляков, А.Г. Спиркин, Е.В. Шорохова, Д.С. Шимановский и др.), социологических (И.С. Кон, С.П. Пармонова, А.Г. Харчев, В.А. Ядов и др.). Психологический аспект изучения нравственного сознания и самосознания рассматривался в трудах К.А. Абульхановой-Славской, Л.Н. Антиловой, Б.Г. Ананьева, С.А. Барсуковой, Л.И. Божович, Б.С. Братуся, М. И. Володиковой, Л.С. Выготского, А.Л. Журавлева, Б.В. Зейгарник, А.Н. Леонтьева, С.Л. Рубинштейна, В.В. Столина, А.В. Юревича и др. Зарубежные исследователи рассматривают данный вопрос в рамках когнитивной психологии, применительно к уровням нравственного развития человека, их интересуют вопросы мышления личности в подростково-молодежный период в контексте развивающегося нравственного чувства и моральных суждений (Л. Колберг, Ж. Пиаже, Дж. Джиббс, Дж. Ловингер и др.).

«Самосознание выступает обязательным элементом моральной регламентации», – отмечает Е.Л. Дубко [1, с. 5]. Че-

ловек должен оценивать свои действия не только с личной, но и с общественной точки зрения, соизмерять его с «вечными» категориями нравственности. Тогда они приобретут всеобщее и в каком-то смысле непреходящее значение.

Нравственное самосознание, принимая во внимание взгляды на данный феномен ряда исследователей (Л.С. Выготский, И.С. Кон, А.Г. Спиркин, В.В. Столин, С.Л. Рубинштейн, Е.В. Шорохова и др.), мы будем понимать как особый аспект развития нравственного сознания; посредством нравственного самосознания прослеживается способность человека автономно оценивать поступки, соотносить собственные представления с нравственными требованиями и общечеловеческими ценностями, руководствоваться этими представлениями в своем реальном поведении.

На основе идеи параллельного развития, определенной повторяемости онтогенеза сознания и его истории, представленной в теориях сознания Г. Гегеля и К.Г. Юнга, теории рекапитуляции С. Холла и Дж. Болдуина, нам представляется возможным выделить уровни нравственного развития личности и общества. Опираясь на положение историко-системной модели морали А.И. Титаренко, в структуре нравственного самосознания выделим три уровня («праморальный», «моральный», «нравственный») и три компонента (аффективный, когнитивный, волевой). Трехкомпонентная структура самосознания признается многими исследователями, но такое разграничение компонентов формирования и функционирования нравственного самосознания личности весьма условно и проводится лишь ради более полного теоретического уяснения его структуры. В действительности же эти уровни очень тесно переплетены между собой и эмпирически выделяются с большим трудом.

Каждый из уровней нравственного развития и общества, и отдельно взятой личности является необходимым для последующего уровня, имеет свою собственную «природу». Каждый из нижележащих уровней до определенной степени является условием развития вышестоящего, имманентное развитие каждого уровня не прекращается с развитием вышестоящего.

На первом уровне, условно названном «праморальным», нравственное развитие личности характеризуется эгоцентрической направленностью (Б.С. Братусь, Дж. Джиббс, К. Бессинджер, Д. Фуллер), пребыванием на инфантильно-гедонистическом уровне (А.А. Меграбян), для которого характерно копирование сложившихся форм

нравственного поведения, действия по заданному и усваиваемому образцу, вызванное страхом одиночества (Э. Нойманн), страхом перед наказанием (Хоффман, Л. Колберг, Дж. Ловингер) и т.д.

Для следующего конкретно-исторического «морального» уровня развития самосознания характерным является появление проблемы «лишнего человека», мучительного разлада личности с собой, выход из которой видится в самостоятельном поиске, «инициативном моральном макровыборе проектов бытия» (А.А. Гусейнов, Г. Ирритц, В.И. Бакштановский, Ю.В. Согомонов и др.). На данном этапе человек соизмеряет свое реальное место в социуме, исходя из образа нравственно-совершенной личности, появляется возможность критического восприятия и оценивания самого себя и мира, происходит утрата внутреннего равновесия и примитивной цельности. На этом уровне доминируют внешние моральные регуляторы (уровень самолюбия и соревнования), происходит переход от эгоизма индивида к моральному сознанию личности (В.А. Блюмкин), регулирование поведения с помощью общественного мнения, использующего нравственные механизмы стыда и чести, страх когнитивного диссонанса (Л. Фестингер); поиск одобрения и в случае неодобрения – чувство стыда (Дж. Ловингер, Л. Колберг); постепенное внутреннее приобщение человека к морали, зарождение совести как нравственного регулятора поведения (Т.Ф. Кругляницо); основанная на эмпатии забота о других (Хоффман); межличностная ориентация на семью, на близких людей (Л. Колберг); свойство самооценности человека в группе (Б.С. Братусь). Происходит формирование устойчивых форм поведения на основе перевода на уровень личностного смысла норм, ценностей, требований и правил общества.

Общеродовой, общечеловеческий «нравственный» уровень развития самосознания характеризуется регуляцией отношений в социуме с точки зрения общечеловеческих ценностей. На этом уровне формируется мировоззрение личности с учетом общечеловеческих ценностей, исследователями отмечается зрелость нравственного самосознания. Уровень нравственного саморегулирования (уровень совести) отмечает В.А. Блюмкин; потребность в общественном одобрении – честь, а затем и в самоуважении – достоинство выделяет Т.Ф. Кругляницо; рассуждение в соответствии с нравственными принципами, руководство действиями совести – Л. Колберг; открытие тени и примирение с ней, «признание своего зла», осознание теневой стороны сво-

ей психики – Э. Нойманн; приверженность собственным ценностям и следование им – Дж. Джиббс, К. Бессинджер, Д. Фуллер; «духовным» называет данный уровень Б.С. Братусь, описывая его установлением личной религии, упорядоченным отношением к конечным вопросам жизни.

Каждый из компонентов нравственного самосознания личности (аффективный, когнитивный, волевой) на разных уровнях его развития («праморальном», «моральном», «нравственном») может выступать в роли мотива, побуждающего личность к совершению того или иного поступка, оценки и регулятора поведения человека. На каждом уровне один из компонентов является ведущим, остальные играют второстепенную роль и выполняют функцию дополнения. Так на «праморальном» уровне ведущим компонентом является аффективный, на «моральном» – когнитивный и на «нравственном» – волевой.

Именно в подростковом возрасте самосознание выходит на качественно новый уровень (Л.И. Божович, Л.В. Бороздина, Л.С. Выготский, И.А. Зимняя, Д.И. Фельдштейн, Д.Б. Эльконин). До подросткового возраста развитие самосознания осуществляется подспудно, преимущественно без включения самого субъекта в процесс его формирования.

Нравственное развитие личности продолжается на протяжении всей жизни человека, но центральные, «стержневые» его образования: нравственные убеждения, нравственные ценности и ценностные ориентации – формируются в период подросткового и юношеского возраста. Именно в этот период происходит качественный сдвиг в развитии нравственного сознания, интенсивно развивается внутренняя жизнь (о чем может свидетельствовать, например, зарождение особо доверительной дружбы, первой влюбленности и т. д.). Подросток начинает подвергать поступки других и свои собственные моральной оценке, хотя ее основы еще могут быть весьма зыбки и неопределенны.

В эмоциональной сфере переход на новый уровень самосознания выражается в перерастании частных моральных самооценок, самооценок отдельных качеств личности в общее, целостное отношение к себе. К 15-16 годам основной акцент делается на анализ когнитивной стороны самосознания. Развитие когнитивной стороны самосознания подростка проявляется в повышении значимости системы собственных ценностей, усилении личностного, «психологического», динамического аспекта самовосприятия. В когнитивной сфере переход на новый уровень выражается в замене двух-

полюсной самооценки (хороший – плохой) неопределенным, амбивалентным оценочным суждением. Переход от подросткового к раннему юношескому возрасту в сфере самосознания характеризуется развитием и углублением рефлексивных и интегративных процессов. Подросток не всегда способен дать адекватную нравственную оценку окружающим и самому себе, его суждения могут отличаться противоречивостью. Построение и переоценка системы ценностей, перевод на уровень личностных смыслов моральных норм, апеллирующим к основным ценностям, являются основными процессами нравственного развития в подростково-юношеском возрасте.

Волевая, поведенческая сторона нравственного самосознания отражается в руководстве моральными соображениями, нравственными принципами и целями. На основе устойчивого представления о себе к 16-17 годам возникает особое личностное новообразование - самоопределение. Девушки и юноши, как правило, проявляют моральную ответственность перед отдельными людьми и обществом.

Теоретические представления об особенностях нравственного самосознания в подростково-юношеском периоде нашли свое подтверждение в проведенном совместно с В.В. Колясниковой исследовании изучаемого феномена у обучающихся 15-17-летнего возраста кадетских школ (40 человек) и общеобразовательных школ (38 человек) городов Верхней Пышмы и Нижнего Тагила Свердловской области.

Для изучения компонентов нравственного самосознания были использованы следующие методики: методика «Нахождение количественного выражения уровня самооценки» (С. А. Будасси); «Экспресс-диагностика эмпатии» (И.М. Юсупов); анкета «Диагностика нравственной воспитанности» (Г.З. Файзуллина), «Опросник самоотношения (ОСО)» (В.В. Столин), «Определение уровня субъективного контроля (УСК)» (Е.Ф. Бажин, Е.А. Голынкина, Л.М. Эткинд).

Были обнаружены значимые различия между обучающимися кадетских и общеобразовательных школ по всем компонентам нравственного самосознания. У обучающихся кадетских школ уровень глобального самоотношения выше, чем у обучающихся общеобразовательных школ ($U = 546$; $p = 0,032$). Подобное различие выявлено и по шкалам «Самоуважение» ($U = 502$; $p = 0,009$), «Самоинтерес» ($U = 558$; $p = 0,039$), «Ожидание положительного отношения от других» ($U = 545$; $p = 0,030$). Так, кадеты по сравнению с обучающимися из общеобра-

зовательных школ внутренне последовательны, умеют понимать и принимать себя, более уверены в своих силах и способностях, самостоятельны и способны дать оценку своим возможностям, имеют повышенный интерес к собственным мыслям и чувствам. При всем этом кадеты испытывают большую по сравнению с юношами обычных школ потребность в позитивной реакции, отношении к своей деятельности, поступкам, мыслям.

Внутреннюю конфликтность в большей степени ощущают юноши общеобразовательных школ, что подтверждают обнаруженные значимые различия по шкале «Самообвинение» ($U = 472,5$; $p = 0,003$). Они более склонны к испытанию негативных эмоций разной степени интенсивности: от легких угрызений совести до мук раскаяния, склонны признавать как объективные, так и субъективные ошибки.

Обучающиеся кадетских школ имеют в большей степени выраженности неадекватно завышенную самооценку, по сравнению со скорее адекватной самооценкой обучающихся общеобразовательных школ ($U = 544,5$; $p = 0,029$). Кадеты могут обладать неадекватными, далекими от реальности представлениями о себе, своей личности, возможно, идеализируют образ своей личности и своих возможностей, своей ценности для окружающих.

При обработке результатов получены достоверные различия высокой значимости по шкале «Общая интернальность» методики «Уровень субъективного контроля» ($U = 355$; $p = 0,000$). Это свидетельствует о том, что у обучающихся кадетской школы больше выражено чувство собственной ответственности за происходящие события и за то, как складывается жизнь в целом. Можно предположить, что кадеты обладают более позитивной системой отношений к миру и большей осознанности смысла и целей жизни.

Высокий уровень сформированности этики поведения у кадет по сравнению с обучающимися общеобразовательных школ выявлен при диагностике этики поведения с помощью анкеты «Оценка воспитанности учащихся» ($U = 544,5$; $p = 0,021$). По уровню выраженности эмпатии различий между обучающимися кадетских и общеобразовательных школ выявлено не было; эмпатию они в основном проявляют на среднем уровне.

В целом можно отметить более высокий уровень нравственного развития обучающихся кадетских школ, что скорее будет соответствовать «моральному» уровню нравственного развития и выраженности когнитивного компонента. При этом они не столь

уж независимы от окружающих и ощущение собственной ценности кадеты будут находить в поддержке других. Юноши общеобразовательных школ также находятся на «моральном» уровне нравственного развития, однако в большей степени у них представлен аффективный компонент.

Результаты данного исследования выявили различия в уровне нравственного развития юношей, обучающихся в кадетских и общеобразовательных школах. Это доказывает специфику подготовки кадет, сочетающую в себе физическую, умственную, трудовую и нравственную направленность. При этом нужно учитывать и условия их обучения и воспитания, позволяющие создать ту обстановку, которая бы активно содействовала колоссальнейшему личностному росту юношей.

Что касается обучающихся общеобразовательных школ, то на сегодняшний день ответственность за воспитание ребенка, в том числе и нравственное развитие, возложена на плечи родителей, которые порой не могут предоставить своему ребенку не только заботу о становлении личности, но и не могут элементарно найти время для взаимодействия в диаде «родитель-ребенок». С нашей точки зрения резервы школы в контексте нравственного воспитания на сегодняшний день практически исчерпаны. Не-

обходимо внедрять новые технологии, ориентированные на содействие личностному развитию школьников. И одной из них может стать взаимодействие обучающихся с волонтерами-студентами гуманитарных специальностей, курируемыми сотрудниками вуза.

Более того сами подопечные могут вступать в ряды волонтеров с целью оказания помощи различным категориям граждан, участия в массовых патриотических мероприятиях. Участие в психологических тренингах, направленных на развитие нравственного самосознания личности, обсуждение нравственных дилемм на уроках в образовательных организациях и в семье будут содействовать нравственному развитию личности несовершеннолетнего.

Список литературы

1. Дубко Е.Л. Анализ фундаментальных этических идей: Автореф. дис. докт. филос. наук. М., 1989. 30 с.
2. Психологические исследования нравственности / Под ред. А.Л. Журавлева, А.В. Юревича. М.: Издательство Института психологии РАН, 2013. 416 с.
3. Титаренко А.И. Специфика и структура морали; проблемы структуры нравственного сознания // Мораль и этическая теория / Под ред. О.П.Целиковой. М., 1974.
4. Церковникова Н.Г. Психологические особенности нравственного самосознания подростка в процессе средней адаптации: Автореф. дис. канд. психол. наук. Екатеринбург, 2004. 23 с.

УДК 81.271(07)

ТЕХНОЛОГИЯ ВЕБ – КВЕСТА НА УРОКАХ ЛИТЕРАТУРНОГО ЧТЕНИЯ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ

Жесткова Е.А., Казакова В.В.

*ФГАОУ ВО «Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»
(Арзамасский филиал), Арзамас, e-mail: ezhestkova@mail.ru*

Статья посвящена технологии веб – квест на уроках литературного чтения в начальной школе. В статье обозначены этапы создания веб – квеста и работы над ним. В качестве примера предлагается веб-квест «Последний поэт деревни» для детей младшего школьного возраста.

Ключевые слова: веб-квест, младший школьник, начальная школа, литературное чтение

TECHNOLOGY THE WEB – THE QUEST AT LESSONS OF LITERARY READING AT ELEMENTARY SCHOOL

Zhestkova E.A., Kazakova V.V.

*N.I. Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod (Arzamas Branch), Arzamas,
e-mail: ezhestkova@mail.ru*

Article is devoted to technology a web – a quest at lessons of literary reading at elementary school. In article creation stages a web – a quest and work on it are designated. As one of effective remedies the web quest "The last poet of the village" for children of younger school age is offered.

Keywords: web quest, younger school student, elementary school, literary reading.

Введение

Веб – квест в образовании – это задание, в основу которого положена проблема с элементами ролевой игры. Для выполнения веб-квеста используется информация из Интернета. Важнейшей особенностью является то, что небольшая часть или вся информация для работы с ним в группе и самостоятельно находится на различных веб-сайтах. [4]

Веб – квесты делятся на два типа: для кратковременной (задания рассчитаны на 1-3 занятия) и для длительной работы (задания, которые рассчитаны на достаточно длительный срок – на четверть или весь учебный год).

Выполняя веб-квест, у учащихся развивается критическое мышление, они решают сложные проблемы на основе соответствующей информации и анализа обстоятельств, формируется умение самостоятельного принятия решений, умение брать на себя ответственность за их реализацию. Учащийся сам анализирует каждый свой шаг, ищет причины возникающих проблем, а также находит пути исправления ошибок. Ребенок может сам выбрать способ деятельности, выдвижения предположений, гипотез. Чувство свободы выбора помогает приобрести характер сознательной, осмысленной, продуктивной и более результативной деятельности. [1, с. 61]

Цель - обозначить этапы создания веб – квеста и работы над ним.

Материал и методы исследования

Выделяют несколько этапов создания веб - квеста. К первому этапу относятся:

1. Определение направления веб – квеста. Это может быть внеклассная работа по конкретной дисциплине или учебная деятельность, а также интегрированный веб-квест по нескольким предметам.

2. Определение возрастных категорий обучающихся. Это зависит от того, какие навыки работы с компьютером необходимы для выполнения веб - квеста и могут ли это ученики.

3. Определение темы. Необходимо брать во внимание то, что тема должна быть интересна не только учителю, но и ребятам. [2, с. 57]

4. Направление работы. Каждое направление должно оформляться в конкретную роль, где для каждой надо будет дать интересное название, связанное с какой-либо профессией (сказочники, биографы, журналисты, литературоведы, фольклористы и т.д.). Как правило, ролей создается от 2 до 5.

5. План работы для каждой роли, другими словами, порядок пошаговых действий к подведению конечного итога, оформлению работы.

6. Критерии оценки веб-квеста. К ним относятся: понимание сути задания, полнота раскрытия темы, логика изложения информации, распределение ролей и слаженная работа в команде, оригинальность автора, степень самостоятельности работы команды, отсутствие опечаток и ошибок правописания, стиль презентации, использование цвета в презентации, анимационные эффекты презентации, расположение информации на слайде, качество доклада, объем и глубина знаний по теме, культура речи, манера держаться перед аудиторией, ответы на поставленные вопросы, волевые и деловые качества докладчика. [2, с. 63]

7. Важнейшее в веб - квесте - это путешествие обучающихся по Интернету в поисках ответов на различные вопросы. Педагогу необходимо дать некото-

рые ссылки, которые могут помочь ребятам найти ответы на интересующие вопросы, но группы также используют и свои ресурсы. Поиск педагогом нужных сайтов - очень трудоемкая работа.

Ко второму этапу относятся:

1. Выбор сайта, на котором есть шаблон (матрица) для создания вашего веб - квеста.

2. Выбор формы, в которой ребята получают свое задание. Существует несколько вариантов:

- презентация;

- наглядный материал;

- текст. [6, с. 437]

3. Размещение на сайте.

- Зайти в любой браузер Интернета и набрать адрес сайта, на котором можно создавать веб - квест. Например, www.zunal.com.

- Далее зарегистрироваться на данном сайте, то есть создать свой логин и пароль. Только такие пользователи сайта смогут создать веб - квест. Важно отметить, что для того, чтобы им пользоваться, регистрироваться не обязательно. [3, с. 78]

- Веб-квест создается поэтапно. Как правило, выделяют семь этапов (страниц):

1. Title – это начальная страница. На ней появляются пустые поля, в которых необходимо написать название квеста, его краткое описание, также выбирается уровень сложности (класс). После этого выбирается его тематика (например, литературное чтение).

2. Introduction – это вступление. Здесь указываются темы заданий. Список тем можно пронумеровать или перечислить через запятую.

3. Tasks – это общие задачи. На данном этапе учащиеся знакомятся с планом работы. Ребята делятся по группам, им указывается место, где находится задание, и поскольку учащимся предоставляются информационные ресурсы, также указывается их место нахождения. Данные ресурсы могут быть в разном виде (например, как ссылка на другой сайт, как презентация или документ в виде текста). [5, с. 36]

4. Process – это процесс работы. В этом разделе описываются конкретные задания для каждой роли.

5. Evaluation – критерии оценивания. Они устанавливаются в зависимости от того, какой сложности вопрос. Рекомендуется также писать комментарии к выставленным оценкам.

6. Conclusion – вывод. Он включает в себя конечный результат приобретенных знаний, умений и навыков.

7. Teachers page – страничка для учителя. На ней размещается информация об использовании веб-квеста. [5, с. 40]

На странице рекомендуется загружать картинки, которые бы соответствовали теме. Если все страницы сайта заполнены, то это означает, что веб-квест готов и его можно публиковать. Он станет доступен для чтения для других пользователей только после опубликования.

Существуют следующие этапы работы над веб – квестом:

1. Начальный этап, или командный. На этом этапе обучающиеся знакомятся с основными понятиями по выбранной теме. Происходит распределение по ролям в команде: по 1-4 человека на роль. Все члены команды обязаны помогать друг другу в решении проблем. [3, с. 74]

2. Ролевой этап. Каждый член команды вносит вклад в общий результат. Ребята одновременно, в соответствии с ролями, которые они выбрали, выпол-

няют задания. Так как цель работы в веб – квесте не соревноваться, то в процессе работы над ним происходит взаимное обучение каждого члена из команды. Команда совместно должна подвести итоги выполнения каждого задания, ее члены обмениваются найденными материалами. Задачи: 1) поиск информации по заданной теме; 2) разработка структуры доклада; 3) создание материалов; 4) доработка материалов.

3. Заключительный этап. Члены команды работают совместно, под руководством учителя, они ощущают свою ответственность за результаты исследования. По этим результатам формулируются предложения и выводы. После этого проводится конкурс работ всех команд. Рекомендуется, чтобы не только преподаватели, но и учащиеся путем обсуждения или интерактивного голосования принимали участие в оценке. [3, с. 81]

Мы хотим предложить вам веб - квест по теме «Последний поэт деревни». Он включает в себя следующие задания по ролям:

Группа «Биографы».

1. Познакомьтесь с биографией Есенина С.А. (<https://ru.wikipedia.org>, <http://www.litra.ru>, ser-esenin.ru)

2. Найдите 4-5 фотографий поэта.

3. Представьте результаты работы своей команды в виде буклета.

Группа «Искусствоведы».

1. Найдите в Интернете материал, в котором отражались бы памятные места, которые связаны с жизнью и творчеством поэта С.А. Есенина. (excurspb.ru, www.eseninsergey.ru)

2. Какие стихотворения С.А. Есенина были положены на музыку различных композиторов? (www.classic-musik.com, <https://ru.wikipedia.org>)

3. Представьте результаты работы своей команды в виде буклета.

Группа «Литературоведы».

1. Познакомьтесь с творчеством С.А. Есенина. (<https://ru.wikipedia.org>, ser-esenin.ru)

2. Какое стихотворение, по - вашему мнению, более точно отражает мировоззрение поэта?

3. Представьте результаты работы своей команды в виде буклета.

Группа «Историковеды».

1. Найдите, в каком году было написано стихотворение «Пороша» С.А.Есенина. (<http://ru.wikisource.org>)

2. Изучите историческую эпоху, в которой было написано стихотворение. (<http://tululu.org>)

3. Представьте результаты работы своей команды в виде виртуальной экскурсии в Россию XX века.

Выводы

Обучение должно носить развивающий характер в плане развития самостоятельного творческого и критического мышления. Именно с этой целью многие педагоги уже долгое время стараются использовать проектную технологию, применяя ресурсы всемирной паутины. Но проблема состоит в том, что множество информации в Интернете и ее качество не только делают процесс работы над проектом проще, но и усложняют его. Одним из возможных решений данной проблемы является технология

веб-квест. В качестве одного из эффективных средств предлагается веб-квест «Последний поэт деревни» для детей младшего школьного возраста.

Список литературы

1. Горбунова О.В. Веб-квест в педагогике как новая дидактическая модель обучени // Школьные технологии. 2013. № 2.
2. Горшкова О.А. Дидактические особенности образовательных веб-квестов//Справочник заместителя директора школы. 2012. № 11.
3. Горшкова О.А. Создание образовательного веб-квеста//Справочник заместителя директора школы. 2012. № 2.
4. Гусев Д.А. О повышении профессиональной компетентности учителей сельских школ в использовании ИКТ на занятиях декоративно-прикладным творчеством // Вестник Нижегородского университета им.Н.И. Лобачевского. 2014. № 12. С. 27-31
5. Гусев Д.А. Генезис представлений в понимании предназначения народного прикладного творчества в развитии сельского социума // Фундаментальные исследования. 2014. № 11-4. С. 895-898.
6. Жесткова Е.А. Внеклассная работа по литературному чтению как средство развития читательских интересов младших школьников / Е.А. Жесткова, Е.В. Цуцкова // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 6; URL: <http://www.science-education.ru/120-16764> (дата обращения: 31.12.2014).
7. Жесткова Е.А. Формирование и развитие диалога культур при изучении иностранных языков // Фундаментальные исследования. № 12 (часть 8). 2014. 1804-1807.
8. Напалков С.В. О видовом многообразии Web-квестов в образовательном процессе // Культура и образование. – Декабрь 2014. № 12 [Электронный ресурс]. URL: <http://vestnik-gzi.ru/2014/12/2740>
9. Наумова Т.В. Веб-квест как средство организации взаимодействия школы и семьи в экологическом воспитании младших школьников [Текст] / Т.В. Наумова, В.В. Казакова, А.В. Лезина // Молодой ученый. 2014. №21.1.
10. Сокол И.Н. Использование квест-технологии для повышения ИКТ-грамотности педагогов // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2013. № 12 (28). С. 36-40. URL: <http://e-koncept.ru/2013/13248.htm>.

О РОЛИ ЭТНОНИМА В ПРОЦЕССЕ СТЕРЕОТИПИЗАЦИИ**Исина Г.И.***РГКП «Карагандинский государственный университет им. академика Е.А. Букетова,
г. Караганда, Казахстан, e-mail: g.issina@mail.ru*

Настоящая работа посвящена выявлению роли этнонимов, непосредственно отраженных в семантике фразеологических единиц, своего рода стереотипизированных устойчивых выражений, характерным признаком которых является их антропоцентрическая сфокусированность. Специфика значения культурно маркированного этнонима состоит в том, что название этноса может сохранять следы событий, с ним связанных, и фиксировать разнообразные ассоциации. Переосмысленные фразеологические выражения называют явления из социальной жизни человека, обозначают сферу социальных отношений и в основном касаются его этических, моральных, нравственных качеств, указывая через этноним на определенные черты этноса. Ярко выраженный антропоцентрический характер фразеологических единиц позволяет выявить этнические стереотипные представления прошлого, культурные концепты того или иного этноса.

Ключевые слова: этноним, стереотип, фразеологическая семантика, культурный концепт, этнос

THE ROLE OF ETHNONYMS IN THE PROCESS OF STEREOTYPIFICATION**Issina G.I.***Karaganda State University n.a. E.A. Buketov, Karaganda, Kazakhstan, e-mail: g.issina@mail.ru*

The current research is aimed to identify the role of ethnonyms directly reflected in the semantics of phraseological units, stereotyped fixed expressions, a characteristic feature of which is their anthropocentric focus. The significance specificity of culturally marked ethnonym is that the name of the ethnic group can save historical events associated with it, and to fix a variety of associations. Phraseological expressions contain phenomena of human social life, indicate the scope of social relations and mainly deal with its ethical, moral qualities, pointing certain features of the ethnic group. Strongly pronounced anthropocentric nature of phraseological units allows to reveal ethnic stereotypes of the past, cultural concepts of a particular ethnic group.

Keywords: ethnonym, stereotype, phraseological semantics, cultural concept, ethnosc

Введение

Социальные стереотипы представляют собой «совокупность ожиданий, предъявляемых к характерным чертам и поведению представителей социальных и этнических групп, целых народов» [1, с.196-197]. Это означает, что если у нас есть готовые стереотипы в отношении какой-то социальной группы, то мы ожидаем, что ее члены обладают определенными чертами и будут вести себя определенным образом. Наиболее часто употребляемую разновидность социальных стереотипов представляют этнические стереотипы, что обусловлено их яркостью, отчетливостью, а также практической остротой и актуальностью.

Каждый этнос в процессе своей жизнедеятельности на определенной территории в конкретных социально-экономических и исторических условиях вырабатывает свой стереотип поведения, который «поставляет» членам этноса общепринятые модели поведения в тех или иных стандартных ситуациях. Они способствуют ускорению процесса познания окружающей действительности и принятия решений. Находясь в тесной взаимосвязи с правилами и нормами национального этикета, стереотипы национального поведения помогают прогно-

зировать действия людей, принадлежащих к конкретной этнической группе, общности.

Целью исследования является выявление роли этнонимов, непосредственно отраженных в семантике вербализованных единиц.

Материал и методы исследования. В работе исследуется семантика фразеологических единиц, своего рода стереотипизированных устойчивых выражений, характерным признаком которых является их антропоцентрическая сфокусированность. Применение методов компонентного, семантического анализа, а также метода интерпретации вербальных стереотипов с помощью лингвокультурологического комментария способствует раскрытию их национально-культурной специфики.

Стереотипы – это утвердившиеся в социуме структуры общественного сознания, влияющие определенным образом, как на развитие самого этноса, так и на характер коммуникационного общения и взаимодействия обществ. Вторжение стереотипов может приобретать самые неожиданные формы. Подчеркнутое отрицание «чужого» может быть связано с подсознательным давлением, требующим засвидетельствовать свою верность и преданность миру «своего».

Основной единицей языковой реализации признака этничности во фразеологи-

ческих единицах является этноним. Этноним как наиболее общий термин используется для обозначения любого этноса (этнической группы, народа, народности и т.д.). Специфика значения культурно маркированного этнонима состоит в том, что название этноса может сохранять следы событий, с ним связанных, и фиксировать разнообразие ассоциации. Переосмысленные фразеологические выражения называют явления из социальной жизни человека, обозначают сферу социальных отношений и в основном касаются его этических, моральных, нравственных качеств, указывая через этноним на определенные черты этноса [2].

Этнический стереотип поведения представляет собой набор типовых программ, направленный, прежде всего, на «нейтрализацию тенденции к индивидуализации поведения, сдерживанию роста его вариативности, ибо ничем неконтролируемый рост многообразия неминуемо привел бы к распаду общества» [3].

В разных этнических культурах одним и тем же действиям может придаваться различное содержание, или одно и то же содержание может находить различное выражение в поступках. Стереотипные представления как раз и формируются при попытке интерпретировать поведение представителя другого этноса, которое обычно осуществляется с точки зрения особенностей своей собственной культуры. В зависимости от состояния межэтнических отношений стереотипы национального поведения могут приобретать позитивный или негативный характер.

Часто главные функции национальных стереотипов сводятся к тому, что они служат оправданием враждебности личности на межэтническом уровне и выполняют функцию позитивной ценностной дифференциации собственной группы. Этнокультурные стереотипы восприятия «себя» и «другого» могут рассматриваться как фрагменты этнокультурного сознания, отражающие активное познавательное восприятие мира.

При решении вопроса о соотношении национального стереотипа и национального характера особое значение приобретает объективность оценочных суждений. Зачастую стереотипы основываются не на личном впечатлении, а передаются в процессе коммуникации, от поколения к поколению в форме устойчивых, закрепленных в языке, пословиц и поговорок, представлений и образов. Например:

Every little American is born with his nose pointing west;

Every little Briton with his nose pointing everywhere - (американские пословицы);

England is a good land with bad people - (французская пословица);

Этнопсихологическая зависимость от мнения окружающих в таких случаях может стать фактором формирования ложного стереотипа, сквозь призму характеристик которого будет оцениваться последующий опыт общения с представителями указанной национальной или этнической группы [4, с.20]. У всех народов мир имеет два полюса: «свой мир» и «чужой мир». В определениях «свой» - «чужой» смешаны исторические, психологические, политические, экономические и религиозные мотивировки.

Личность предстает как носитель устойчивых этнических черт, от внешних признаков до так называемого национального характера. Роль и статус языка в аспекте оппозиции «свой-чужой» тесно связаны с этнической историей его носителей (А.А.Шахматов, В.Н.Топоров). Язык понимается как «этнический определитель», «вербальный код культуры». Важно, что язык, «являясь важнейшим коммуникативным средством, в то же время выполняет и весьма существенные сигнификативные функции, выступая в качестве условного знака принадлежности его носителя к определенной группе».

Каждая культура имеет свою, свойственную только ей, систему ценностей и категорий. Хотя эти ценности и категории повторяются во множестве культур, но там они имеют иную иерархическую организацию. Язык занимает особое место в системе описания картины мира. Благодаря языку может быть изображена целостная картина мира – как своя, так и «чужая» [5, с.11].

Существует интересное различие между установками к своим и чужим группам. «Наша» группа воспринимается во всем разнообразии, со многими качествами и особенностями взаимодействия ее членов, в то время как восприятие и оценка чужих групп более стереотипны: все члены чужой группы считаются сходными. Любопытно, что гетеростереотипы сохраняются даже тогда, когда человеку указывают на половые, возрастные, профессиональные и иные различия членов чужой группы. Нередко одинаково и стереотипно воспринимаются вообще все те люди, которые не являются членами своей группы, не из «наших» [6].

Этнические стереотипы представляют собой ментальные иррациональные образования, в которых фиксируется оценочное отношение к себе как этносу и другим этносам (Е. Бартминский, Л.Н. Гумилев, Г. Олпорт). В стереотипе личность находит групповую оценку существующего явления, которая вы-

ступает как усредненное представление о том или ином феномене действительности.

Культурологический признак «свой-чужой» закреплен в семантике многих языковых единиц, в том числе и фразеологических единиц. Во фразеологии языка хранится система ценностей, общественная мораль, отношение к миру, к людям и т.д. ФЕ представляют национальные мировоззренческие ценности сквозь призму определенных поступков человека.

Вторжение стереотипов может приобретать самые неожиданные формы. Подчеркнутое отрицание «чужого» может быть связано с подсознательным давлением, требующим засвидетельствовать свою верность и преданность миру «своего».

Особенно много отрицательных этнических стереотипов возникает в этнически ранжированных обществах, в которых есть доминирующие и подчиненные этносы. Доминирующие группы обычно создают отрицательные стереотипные представления о нижестоящих этнических группах, тем самым, рационализируя, т.е. оправдывая свой более высокий статус [1, с.226]. В течение нескольких поколений стереотип может передаваться от поколения к поколению. Подобные стереотипные представления находят отражение в ряде фразеологических сравнений. Например: *to work like a Negro*, *to work like a Black*, *to work like a nigger* (a nigger – кличка, даваемая неграм американскими расистами). Отголоски рабовладельческого строя слышны и по сей день. Подобные стереотипы могут создавать чувство превосходства своего этноса над другими (этноцентризм), а в гипертрофированном виде способствовать дискриминации и жестокому угнетению людей иной этнической принадлежности (расизм). По мнению У.Самнера, этноцентризм – это такое «видение вещей, при котором своя группа оказывается в центре всего, а все другие соизмеряются с ней или оцениваются со ссылкой на нее» [7, с.236]. Человеку свойственно преувеличивать достоинства своего этноса и преуменьшать достоинства других.

Порою стереотипы используются в качестве средств оправдания. Например, сильная и агрессивная нация объявляет другую нацию отсталой, грубой, невежественной. Задевают чувства и достоинства индивидуума, ущемляют его человеческие права языковой бестактностью или прямолинейностью в отношении расовой и половой принадлежности, социального статуса, внешнего вида и т.п. Например: *There are too many chiefs and not enough Indians* – «Шерифов много, не хватает индейцев», «Начальников много, а работать некому».

Like a wooden Indian – букв. как деревянный индеец, «замкнутый». В английском языке, как и во многих других языках, идею глупости связывают с деревом (как материалом). Ср.: в англ. яз. *a wooden head* – «деревянная голова»; в русск. яз. «дубовая голова», в китайском языке глупым называют «человека с деревянной головой». Этимология фразеологического сравнения *like a wooden Indian* восходит к периоду варварского заселения Америки. Колонизация сопровождалась непрерывными войнами с индейцами, захватом их земель, оттеснением их на Запад.

Изначально воспринимаемая как избранный англосаксонская культура формировала у американцев завышенную самооценку и чувства превосходства над другими нациями. Осознание собственной исключительности явилось, в свою очередь, результатом оценочной деятельности, в процессе которой вербализовывались ценностные характеристики американской нации.

Противопоставление «Мы» и «Они» – один из древнейших социально-психологических механизмов консолидации людских общностей. Некоторые имена групп и этносов в психике человека могут ассоциироваться с неприятными чувствами. В этом случае уже только или звучание названия вызывает те же неприятные мысли и эмоции. Такая связь возникает в тех случаях, когда имя или название группы сочетается с событиями, связанными с какой-либо неприятностью и несет определенную эмоциональную нагрузку. Ассоциации, возникшие на основе подобных связей, оказывают влияние на формирование этнических стереотипов. Порой драматизация положения трансформирует негативные эмоции в агрессию, направленную вовне. Так, например, драматические военные события 17-ого века, развернувшиеся между двумя странами – Англией и Голландией – оставили неизгладимый негативный след в истории англоязычного общества. И именно поэтому англичане выражают зачастую презрительное отношение к некогда противоборствующей нации, что, в свою очередь, находит отражение во фразеологических единицах. Например:

I'm a Dutchman if – разг. «будь я проклят», «провалиться мне на это самом месте, если...»; *Dutch feast* – «пир, на котором хозяин напивается первым»; *Dutch bargain* – «сделка, заключенная выпивкой»; *The Dutch have taken Holland* – «открыл Америку!».

В английском языке существует значительное количество устойчивых выражений с «Dutch», рисующих образ голландцев с присущими им негативными чертами в критической и насмешливой форме. Во фразеологическом сравнении *to talk to someone*

like a Dutch uncle «учить уму-разуму» компонент Dutch uncle подразумевает прежний стереотипный снисходительный образ дядюшки-родственника, сурового и недружелюбного, но считающего своим непрременным долгом принять участие в деле воспитания, которому в Англии всегда уделяли особое внимание.

Может показаться странным, но военный дух соперничества, царивший между Британией и Францией в течение многих столетий, в гораздо меньшей степени повлиял на негативное лингвистическое наследие, чем неприязнь к голландцам в результате войн, длившихся около ста лет. Ряд фразеологизмов с компонентом French представляют собой набор характеристик, свойственных стереотипному портрету этноса, сформировавшегося в былые времена. Сравните: to take French leave – «Уйти по-английски, не прощаясь» (ср. фр. filer a l'anglaise – схожее произношение); the French enigma – «Французская загадочность»; pardon my French – разг. «говорить на ломаном языке».

Признак этничности присутствует и в следующих фразеологических сравнениях: to talk like a Spanish cow – «говорить как испанская корова», т.е. говорить на плохом французском языке; as false as a Scot – фальшивый как шотландец; as if it were spoken in Greek – «говорить на непонятном (греческом) языке». Ср.: It is Greek to me – «тарабарщина, абракадабра».

В ходе своего исторического развития английский язык вобрал в себя множество слов, заимствованных из других языков. В результате длительных контактов со многими нациями английский, как никакой другой язык, претерпел значительные изменения. В качестве оправдания, а быть может и утешения англичане готовы были обвинить любые другие нации, носителей других языков в недопонимании в общении, а порой даже и невежественности.

К фразеологически активным компонентам этничности в английском языке относится слово China. Китайские эмигранты прибыли в страну за заработками еще в 18-ом веке. Однако труд им приносил мизерные доходы, и вообще отношение к ним было достаточно пренебрежительным. Ср.: Chinaman's chance – «бессмысленная затея»; not for all the tea in China – «никогда, ни за какую цену». Среди них встречаются и фразеологические сравнения. Например:

like a bull in a China shop – «как слон в посудной лавке». A China shop – магазин, где продают фарфор, завезенный из Китая.

like Chinese water torture – «действующий на нервы». К одной из форм китайского наказания относилось испытание, когда жертву вынуждали слушать часами монотонное капание воды из крана.

Такого рода сравнения являются отражением социальных стереотипов мышления, отражением стандартизованных представлений и мнений о представителях других этносов. Обобщение качеств этносов на основе их характеристик, содержащихся во фразеологизмах, позволяет выявить определенные стереотипные образы о том или ином этносе в представлении англоязычных народов: французы – говорливы, индейцы – глупы; китайцы – непонятны, непостижимы; голландцы – пьяницы; шотландцы – неискренны, испанцы – грубы и т.д.

Признак этничности представлен в значениях ФЕ, которые, в свою очередь, в определенной мере выражают ценностные доминанты этноса и особенности его менталитета. Однако заметим, что не всегда те или иные выражения отражают объективную картину. Порой дискредитируемая группа описывается так, будто она обладает теми пороками, от которых свободна «своя» группа. За счет вторжения этноцентризма наше поведение кажется нам естественным, когда мы смотрим на него сквозь призму своей культуры, но оно может показаться ненормальным или грубым носителю другой культуры.

Человеку свойственно преувеличивать достоинства своего этноса и преуменьшать достоинства других. В этом проявляется феномен стереотипа – упрощенного, схематизированного, эмоционально-окрашенного и чрезвычайно устойчивого образа какой-либо этнической группы и общности, распространяемого на всех ее представителей. Эти стереотипы усваиваются еще в раннем детстве, и дети используют их задолго до приобретения ясных представлений о тех этнических группах, к которым они относятся и играют доминирующую роль в реальном поведении индивидов [8, с. 149]. Стереотипы являются как бы кодом и индикатором ценностей этнической группы.

Список литературы

1. Андреева Г.М. Социальная психология. М.: Аспект Пресс, 1996. 375 с.
2. Исина Г.И. Стереотипы и национальная языковая картина мира. Караганды: Изд-во КарГУ, 2007. 368 с.
3. Современная американская лингвистика: Фундаментальные направления / Под ред. А.А.Кибрика, И.М.Кобозевой и И.А.Секериной. Изд 2-е, испр. и доп. М.: Едиториал УРСС, 2002. 480 с.
4. Ройзензон М.И. Лекции по общей и русской фразеологии. Самарканд, 1973. 217 с.
5. Стереотипные и ментальные структуры и лингвистика текста. М.: Институт славяноведения РАН, 2000. 158 с.
6. Солдатова Г.У. Психология межэтнической напряженности. М.: Смысл, 1998. 388 с.
7. Стереотипы в общественном сознании (социально-философские аспекты). М.: Академия Наук СССР. Серия: Философия, 1998. 43 с.
8. Дмитриук Н.В. Формы существования и функционирования языкового сознания в негетерогенной лингвокультурной среде. Дисс... докт. филол. наук. Москва, 2000. 445 с.

УДК 82.0

ОДЫ «НА ШВЕДСКИЙ МИР» И «НА ВЗЯТИЕ ИЗМАИЛА» В КОНТЕКСТЕ «СОЧИНЕНИЙ» Г.Р. ДЕРЖАВИНА 1808-1816 ГГ.

Пономарева М.В.

*ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет», Санкт-Петербург,
e-mail: marinus.ponomarus@gmail.com*

Композиция трех первых частей «Сочинений» Г. Р. Державина 1808-1816 гг. отличается от композиционных принципов, характерных для большинства лирических сборников XVIII в. отсутствием жанровых обозначений. Хронологический принцип организации собрания сочинений, вошедший в художественную и издательскую практику в XIX в., также не используется Державиным. В основу композиции державинского собрания положен тематический принцип. Группы стихотворений, посвященных одной теме, вступают друг с другом во взаимоотношения, тем самым создавая оригинальную структуру собрания. В статье анализируются два лирических произведения Державина - оды «На Шведский мир» (1790) и «На взятие Измаила» (1791), которые представляют собой одну тематическую группу. Благодаря своему смежному расположению в структуре собрания данные тексты взаимодействуют, демонстрируя оригинальное развитие темы и образуя единое текстовое пространство.

Ключевые слова: Г.Р. Державин, композиция сборника, тематическое единство

THE ODES “NA SHVEDSKIJ MIR” AND “NA VZYTIE IZMAILA” WITHIN G. DERZHAVIN’S “SOCHINENIYA” OF 1808-1816 YEARS.

Ponomareva M.V.

*Saint-Petersburg State University, Saint-Petersburg, senior teaching assistant,
e-mail: marinus.ponomarus@gmail.com*

The composition of the first three parts of the “Sochineniya” by G. Derzhavin of 1808-1816 differs from that of most lyric collections of 18th century in that it lacks genre designations. The chronological principle of organizing collections which came into wide use in 19th, is also not used by Derzhavin. The basis of the composition of Derzhavin’s collection is the topical principle. Groups of poems with the same topic come into mutual interactions, thus creating the peculiar structure of the collections. The present article analysis two works of lyrics by Derzhavin - the odes “Na Shvedskij mir” (1790) and “Na vzyatie Izmaila” (1791) which form a single topical group. Due to their adjacency within the collection, the texts in question interact, showing a singular topic development and forming a unite textual space.

Keywords: G. Derzhavin, the composition of a collection, topical unity

Последнее прижизненное собрание сочинений Г.Р. Державина вышло в Санкт-Петербурге в 1808-1816 гг. [2]. В первых трех частях «Сочинений» представлены лирические стихотворения Державина, написанные в период с 1770 по 1808 гг. Долгая и кропотливая работа над составом и композиционными принципами этих частей (основой для первой части послужила рукопись, преподнесенная Державиным Екатерине II в 1795 г.) позволяет исследователям называть их «своеобразной лирической трилогией» [3].

При изучении композиционных особенностей трех первых частей державинских «Сочинений» обнаруживается, что в собрании отсутствует характерное для сборников XVIII в. обозначение жанрово-тематических разделов. С другой стороны, Державин не следует и четкой хронологии в расположении стихотворений. Какие же принципы положены Державиным в основу композиции томов собрания?

Еще Г.А. Гуковский высказывался о возможности объединения державинских про-

изведений в «Сочинениях» по тематическому принципу [1]. Действительно, во всех трех первых частях державинского собрания можно обнаружить стихотворения, связанные друг с другом тематически. Это и стихотворения, посвященные теме бессмертия поэта, которые завершают каждую из трех частей [4], и стихотворения, обращенные к Фелице [6]. Кроме того, мы выделили 14 групп произведений [5], которые, помимо их тематического единства, в структуре «Сочинений» расположены последовательно друг за другом. В этих группах стихотворений также имеет место ряд факультативных параметров, таких как время написания произведений, персона, который они посвящены, соотносимость с общим литературным источником, формальное единство произведений (изданы отдельной брошюрой). Наличие дополнительных связей, отраженных в этих факультативных параметрах, укрепляет единство группы.

Рассмотрим одну из таких групп стихотворений, которая демонстрирует любопытный пример в развитии темы.

Оды «На Шведский мир» (1790) и «На взятие Измаила» (1791) входят в состав первой части «Сочинений» Державина и следуют друг за другом под номерами XVIII и XIX. Обе оды посвящены военным и политическим успехам России, обе развивают тему славы и используют один и тот же мотив – победного шествия.

Ода «На Шведский мир» открывается темой славы: Державин описывает шествие Екатерины II в лавровом венце, награждение россов пальмовыми ветвями, всеобщее ликование и установление мира (I-VI строфы). В предпоследней (VII) строфе оды мир противопоставляется ужасам войны и через это противопоставление, сравнение по контрасту картин мира и боя вводится тема войны:

О вы! носящи душу львину,
Герои, любящие бой!
Возрите на сию картину,
Сравните вы ее с войной:
Там всюду ужас, стон и крики:
Здесь всюду радость, плеск и лики;
Там смерть, болезнь; – здесь жизнь,
любовь.

Я вижу убиенных тени
Я слышу вам их грозны пени:
Вы пролили невинну кровь!
(I, XVIII, с. 76)

Заключительные стихи, обращенные к Екатерине II, играют роль восклицания, которое словно завершает движение оды и утверждает выбор мира и тишины:

Екатерина! Мы свидетель,
Не Ты виной была смертей;
Ты бранной не искала славы,
Ты наши просвещала нравы
И украшалась тишиной.
Слеза, щедротой извлеченна,
Тебе приятней, чем вселенна,
Приобретенная войной!
(I, XVIII, с. 76)

Следующая за одой «На Шведский мир» ода «На взятие Измаила», продолжающая тему военных завоеваний и достижений внешней политики России, начинается с описания боя.

Везувий пламя изрыгает,
Столп огненный во тме стоит,
Багрово зарево зияет,
Дым черный клубом вверх летит;
Краснеет понт, ревет гром ярый,
Ударам в след звучат удары;
Дрожит земля, дождь искр течет;
Клокочут реки рдяной лавы:
О Росс! – Таков твой образ славы,
Что зрел под Измаилом свет!
(I, XIX, с. 77)

Далее следует описание качеств, силы и мощи русского воина, его подвигов. Это описание воинской славы росса соотносится, благодаря избранным Державиным приемам построения текста, с описанием славы Екатерины II как мироносицы. Во-первых, прославление осуществляется через описание дел и качеств императрицы и воинов. Во-вторых, «явление», «распространение» славы императрицы и воинов тесно связано в обеих одах с мотивом шествия. Движение носителя славы словно преображает, качественно изменяет пространство, в котором он находится, которое преодолевает. Сходство между двумя шествиями формируется и при помощи композиционной организации текстов, подкрепляется параллельностью синтаксических конструкций, используемых Державиным в данных одах, – анафорическими повторами, выраженными глаголами движения («шеествовать», «идти»).

Ты шествуешь в Петрополь с миром,
И лавры на главе несешь;
Ты провождаешься зэфиром,
И Россам пальмы раздаешь.
Ты шествуешь! – Воззри, Царица,
На радостныя всюду лица...

Ты шествуешь, и осклабляешь
Твой взор на них, как божество;
Одной улыбкой составляешь
Восторг Ты наш и торжество...
(I, XVIII, с. 73)

На подвиг твой Вождя веленьем
Ты идешь, как жених на брак...

...Ничто им путь не воспящает;
Смертей ли бледный полк встречает,
Иль ад скрежещет зевом к ним:
Идут, – так в тучах скрыты громы,
Как двигнуты безмолвны холмы;
Под ними стон, – за ними дым.

Идут в молчании глубоком,
Во мрачной страшной тишине...

За ним вождей ряд пред полками,
Как бурных дней пред облаками
Идет огнистая заря. -

Идут. – Искусство зрит заслугу...

(I, XIX, с. 78-80)

Кроме отмеченных аналогий в композиционной организации двух текстов и художественных приемов, используемых Державиным, необходимо указать и на следующее противопоставление. Данные опи-

сания не только сопоставлены, но и противопоставлены друг другу по контрасту как шествие мирное («На Шведский мир») шествию разоряющему («На взятие Измаила»). Слава государыни, несущей мир и процветание, противопоставлена славе воина – разрушителя и завоевателя. Укажем и на стилистический контраст, выражающийся в выборе определенной лексики для описания: императрица шествует (употреблением этого глагола подчеркивается торжественность и важность процесса), воины просто идут.

Постепенно характеристика российской война в оде «На взятие Измаила» меняется: из воина-разрушителя он становится сначала славным победителем (строфа XXIII), затем воином–«благодетелем», устанавливающим справедливость (строфа XXIV) и наконец изображается как хранитель христианского мира, выполняющий предначертанную ему свыше миссию (строфы XXIX – XXXI).

Так постепенно ода совершает переход от темы войны к теме мира. Теперь в оде «На взятие Измаила», как ранее в оде «На Шведский мир», война противопоставляется миру. Единственная разница – обратный порядок этого противопоставления: мир – война («На Шведский мир»), война – мир («На взятие Измаила»):

Война, – как северно сиянье,
Лишь удивляет чернь одну:
Как светлой радуги блистанье,
Всяк мудрый любит тишину.
Что благовонней аромата?
Что слаще меда, краше злата,
И драгоценнее порфир?
Не тьль, которого всем взгляды
Лиют обилие, прохлады,
Прекрасный и полезный мир?
(I, XIX, с. 94)

За прославлением мира следует прославление героев – русских воинов:

Под сению Екатерины
Венчанны лавром исполины
Возлягут на своих громах.

А слава тех не умирает,
Кто за отечество умрет;
Она так в вечности сияет,
Как в море ночью лунный свет.
Времен в глубоком отдалении
Потомство тех увидит тени,
Которых мужествен был дух.
С гробов их в души огонь польется,
Когда по рошам разнесется
Бессмертной лирой дел их звук.
(I, XIX, с. 94, 96)

Так в заключительных строфах оды возникает тема славы (Екатерина венчает воинов лавром, бессмертная слава павших росссов), славы не воина-разрушителя, а воина-победителя, хранителя отечества и мира в нем. Это позволяет соотнести концовку оды «На взятие Измаила» с началом оды «На Шведский мир». Заключительные же строки оды «На Шведский мир»

Слеза, щедротой извлеченна,
Тебе приятней, чем вселенна,
Приобетенная войной!
(I, XVIII, с. 76)

можно интерпретировать как своеобразный переход к следующей оде – «На взятие Измаила».

Итак, тематическое движение в одах «На Шведский мир» и «На взятие Измаила» представляется единым: слава (шествие Екатерины-мироносицы) – установление мира – противопоставление мира ужасам войны подхватывается описанием войны в следующей оде, за которым следует шествие воинственных росссов – переход (через обозначение высшей миссии русских воинов – хранить мир) к прославлению мира – возвращение к теме славы. Конец оды «На взятие Измаила» смыкается с началом оды «На Шведский мир», что позволяет говорить о единой кольцевой композиции данных од. Устанавливающиеся отношения между одами расширяют и нарушают границы отдельных текстов, объединяя их в некое целое.

Части этого единства представляют собой два крайних состояния бытия, которыми являются мир и война. С одной стороны, они прямо противопоставлены друг другу, с другой стороны, рассмотренные в качестве составляющих единого текста, как бы охватывают собой весь универсум. Благодаря соотношению начала первого текста с концом второго, смыканию исходной и завершающей точек, благодаря кольцевой композиции од как единого текста происходит своеобразное уравнивание двух противоположностей.

Подобная интерпретация данных од в качестве двух частей единого текста возможна благодаря их расположению в сборнике относительно друг друга, или, иными словами, благодаря контексту, который возник в результате сформированной Державиным композиции «Сочинений».

Список литературы

1. Гуковский Г.А. Примечания // Державин Г.Р. Стихотворения. Л.: Изд-во писателей в Ленинграде, 1933. С. 425. (Серия "Библиотека поэта").

2. Державин Г.Р. Сочинения : в 4 ч. Ч. I-IV. СПб.: В типографии Шнора, 1808; Ч. V. СПб.: В Типографии В. Плавильщикова, 1816.

3. Ионин Г.Н. Примечания // Державин Г.Р. Сочинения. СПб.: Гуманитарное агентство "Академический проект", 2002. С. 547. (Серия "Новая библиотека поэта").

4. Пономарева М. От канона к автору: композиционные принципы «Сочинений» Г.Р. Державина 1808-1816 гг. // Миргород. 2015. № 1(5). С. 49-62.

5. Пономарева М.В. Поэтика Г.Р. Державина: проблемы композиции: Автореф. дис. канд. филол. наук. СПб., 2008. 19 с.

6. Пономарева М.В. Стихотворения Г.Р. Державина к Фелице // Оказиональная литература в контексте праздничной культуры России XVIII века. СПб.: Изд-во Филологического факультета СПбГУ, 2010. С. 196-211.

УДК 681.5:658.567.1

АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КАРКАСНО-МОНОЛИТНЫХ МОДУЛЕЙ НА ОСНОВЕ ФТОРАНГИДРИТА

¹Федорчук Ю.М., ²Саденова М.А., ¹Русина О.Н.

¹ФГАОУ ВО НИ ТПУ, Томск, e-mail: olgarusina@tpu.ru

²Восточно-Казахстанский государственный университет им. Сарсена Аманжолова, Усть-Каменогорск, e-mail: sadenova@mail.ru

В статье впервые предложена автоматизация технологического процесса получения строительных каркасно-монолитных модулей из фторангидрита. Фторангидрит – отход химических производств получения фтороводорода. Технология производства каркасно-монолитных модулей предложена учеными ТПУ. На сегодняшний день разработаны ряд технологий использования фторангидрита для получения строительной продукции, большинство которых не автоматизированы. Авторами статьи разработана функциональная схема автоматизации технологического процесса получения строительных каркасно-монолитных модулей, выбраны приборы контроля и управления с учетом особенностей производства. Внедрение разработанной автоматизированной схемы позволит осуществить контроль производства ангидритовых каркасно-монолитных модулей для получения высококачественной строительной продукции и осуществить один из этапов автоматизации процессов возведения зданий в строительной промышленности.

Ключевые слова: автоматизация технологического процесса, техногенный ангидрит, фторангидрит, обезвреживание отходов

AUTOMATION OF THE TECHNOLOGICAL PROCESS TO PRODUCE FLUORANHYDRITE BUILDING FRAME-MONOLITHIC MODULES

¹Fedorchuk J.M., ²Sadenova M.A., ¹Rusina O.N.

¹ National research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, e-mail: olgarusina@tpu.ru

² Vostochno-Kazakhstan state University S. Amanzholov, Ust-Kamenogorsk, sadenova@mail.ru

The paper first proposes the automation of the technological process to produce building frame-monolithic modules from production wastes, namely technogenic anhydrite and fluoranhydrite. Technology for frame-monolithic modules production is offered by scientists from TPU. To date, we have developed a number of technologies using fluoranhydrite for construction products, most of which are not automated. The authors developed a functional diagram of the automation process to produce building frame-monolithic modules, the devices to perform control and maintenance with account of the production characteristics are chosen. Implementation of the developed automatic system with the proposed equipment will enable the control of anhydrite frame-monolithic modules production to produce the construction products of high quality, and will allow the automation of the building construction in the construction industry.

Keywords: technological process automation, technological anhydrite, fluoranhydrite, waste neutralization

1. Описание технологического процесса получения каркасно-монолитных модулей на основе техногенного фторангидрита

Технологическая схема получения ангидритовых каркасно-монолитных модулей (КММП) показана на рис. 1.

Ангидритовое вяжущее из производства унификации техногенного ангидрита по пневмопроводу через циклон 1 подают в расходный бункер ангидритового вяжущего (АВ) 2. Из бункера 2 АВ с помощью шнека-дозатора 3 направляют в скип 4. Отсеянную фракцию (менее 20 мм) золошлака автосамосвалом выгружают в расходный бункер 5 и с помощью шнека-дозатора 6 подают также в скип 4. Из скипа 4 сыпучие материалы перегружают в растворо-бетон-смеситель (РБС) 7. Сюда же, в РБС 7, подают дозированное количество воды из емкости 10 через дозатор 9. Для обеспечения безотход-

ности данной технологии запыленный воздух после циклона 1 направляют в водяной абсорбер 8 (абсорбент – вода). После окончания загрузки бункера 2 циркуляцию воды через абсорбер 8 прекращают и пульпу (взвесь ангидрита в воде) направляют через дозатор 9 в РБС 7. После перемешивания массы ангидритошлаковый бетон подают в межопалубочное пространство предварительно смонтированной съемной многократно используемой опалубки вокруг металлического каркаса на площадке изготовления модуля 11. Каркас модуля изготавливают на площадке изготовления металлического каркаса модуля 13 из металлопроката, заранее привезенного на склад 12.

Для того, чтобы обеспечить требования строительных норм при производстве продукции, необходимо обеспечить контроль всех этапов технологического процесса.

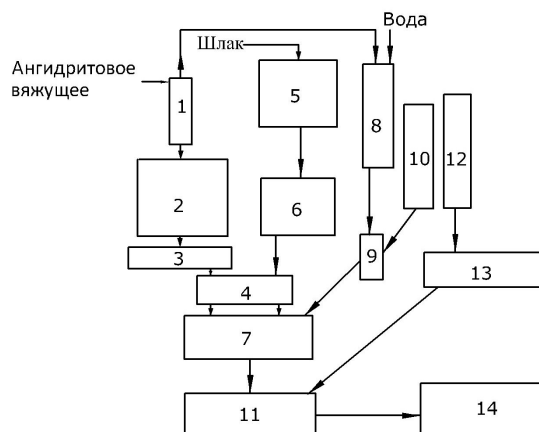


Рис. 1. Технологическая схема получения ангидритовых каркасно-монолитных модулей: 1 – циклон; 2 – расходный бункер ангидритового вяжущего; 3 – шнек-дозатор ангидритового вяжущего; 4 – скип; 5 – расходный бункер золошлака; 6 – шнек-дозатор золошлака; 7 – растворобетоно-смеситель; 8 – абсорбер; 9 – дозатор воды; 10 – расходная емкость с водой; 11 – площадка изготовления каркасно-монолитных модулей; 12 – склад хранения металлопроката и съемной опалубки; 13 – площадка изготовления металлического каркаса модуля; 14 – склад полуфабрикатной продукции – каркасно-монолитных модулей помещений

Для этого, прежде всего, необходимо наладить контроль тех параметров, которые облегчают пуск, наладку и нормальное ведение технологического процесса. Это все величины, которые можно регулировать, также внутренние нерегулируемые параметры, входные, выходные параметры, в случае изменения которых в объект возможно поступление возмущающего воздействия.

В технологическом процессе изготовления каркасно-монолитных модулей это будут следующие параметры:

- вес ангидритового вяжущего (АВ) в бункере №1;
- вес просеянного шлака;
- уровень воды в емкости №2;
- расход воды 5;
- расход АВ;
- вращение вала растворобетоносмесителя;
- уровень массы в растворобетоносмесителе;
- величину давления воздуха в ресивере компрессора;
- вертикальность и горизонтальность металлических швеллеров, из которых сваривается каркас модуля;
- уровень массы в межопалубочном пространстве;
- плотность массы в межопалубочном пространстве;

Контроль качества стенового материала необходимо осуществлять, с одной стороны, контролируя количество водорастворимого сульфата кальция в техногенном ангидрите, который обеспечивает вяжущие

свойства ангидритового вяжущего, с другой стороны, необходимо контролировать количество каждого из компонентов растворной смеси разовой загрузки растворобетоносмесителя [1-7].

2. Выбор и обоснование функциональной схемы системы автоматизации процесса получения ангидритовых КММП

Чтобы программно-аппаратный комплекс был достаточно надежен, он должен включать в себя как минимум три уровня. Так в нижнем уровне используются датчики и исполнительные механизмы. Средний уровень содержит управляющий контроллер. Автоматизированное рабочее место оператора, организованное с применением персонального компьютера, представляет собой верхний уровень.

В производственном процессе получения каркасно-монолитных модулей помещений требуется максимально точная дозировка исходных компонентов при заданной производительности и тщательное соблюдение геометрических пространственных размеров. Поэтому в функциональную схему системы автоматизации необходимо включить преобразователь частоты, контактор, нормирующий суммирующий усилитель, асинхронный двигатель, тензодатчик веса, шнековый дозатор, расходный бункер, концевые выключатели, лазерный уровнемер, радиоизотопный плотномер, бетатрон, манометр, уровнемер и расходомер.

3. Выбор датчиков и элементов измерительной системы

Для контроля за весом ангидритового вяжущего и просеянного шлака бункера требуется установить не менее трех датчиков веса, с учетом веса бункера и закрепленного на нем оборудования.

У нормирующего устройства должно быть не менее трех входов для датчиков с возможностью суммирования входящих сигналов.

Для срабатывания в электрических цепях управления переменного тока напряжением до 660 В частоты 50-60 Гц, и постоянного тока напряжением до 440 В, под воздействием управляющих упоров (кулачков) в определенных точках пути контролируемого объекта, выбираем концевые выключатели ВК-200, ВК-300 мгновенного действия. Эти выключатели устойчивы к брызгам и случайным разливам воды или масла [8].

Для измерения объемного расхода жидкости подойдет расходомер BURKERT S030.

Для бесконтактного непрерывного измерения уровня сыпучих и жидких продуктов предлагаем радиоволновые (радарные) уровнемеры, которые предназначены для различных технологических емкостей (бункеры, резервуары, силосы), для стационарных объектов, а также для приема и передачи информации с другими техническими средствами АСУ.

Плотность лучше измерять гамма-плотномерами, которые обеспечивают замеры плотностей в интервале 600-2500 кг/м³ с погрешностью не более 2-2,5%:

Величина давления воздуха в ресивере компрессора измеряется манометром, подключаемым к электрической релейной схеме управления двигателем компрессора.

Контроль геометрических размеров каждого из изготавливаемых каркасов модулей осуществляют с помощью лазерного уровнемера, например, BOSCH PLL 360 SET со штативом: дальность – 20 м, по-

грешность измерения – 0.4 мм/м, погрешность – 0.4, проецирование лучей – линейное, количество лучей – 2, выравнивание луча – автоматическое.

Для контроля сварных соединений стали толщиной 100-900 мм применяют бетатроны – индукционные ускорители электронов. Бетатрон представляет собой трансформатор, первичная обмотка которого питается током высокого напряжения частотой 50Гц или выше.

Таким образом, внедрение разработанной автоматизированной схемы с предложенным оборудованием позволит осуществить контроль производства ангидритовых каркасно-монолитных модулей для получения высококачественной строительной продукции [8] и осуществить один из этапов автоматизации процессов возведения зданий в строительной промышленности.

Список литературы

1. Федорчук Ю.М., Абрамов Ю.П., Величко Н.С., Горбунов Ю.М., Курин Н.П., Кобзарь Ю.Ф., Морев В.В., Огурцов А.В., Середенко В.А., Тураев Н.С.. Способ нейтрализации фторангидритового отхода производства фтористого водорода // Авторское свидетельство №1570216 СССР. 1998. Бюл. № 3.
2. Федорчук Ю.М. Способ получения ангидритового вяжущего // Патент России № 2277515. 2002.
3. Федорчук Ю.М., Зыков В.М., Зыкова Н.С., Цыганкова Т.С. Строительная смесь и способ ее приготовления // Патент России № 2266877. 2005. Бюл. № 36.
4. Недавний О.Н., Федорчук Ю.М., Беленков С.Б. Шпаклевка на основе фторангидрита // Известия ВУЗов. Строительство. 1993. № 3. С. 56 – 57.
5. Федорчук Ю.М., Верещагин В.И., Дьяченко А.Н., Комаров О.Г., Лазарчук В.В. Технологическая линия производства шлакоблоков // Свидетельство на полезную модель 27307. 2003. Бюл. № 15.
6. Федорчук Ю.М. Техногенный ангидрит, его свойства, применение // Томск: Издательство ТГУ, 2003. 110 с.
7. Лапшенков Г.И., Полоцкий Л.М., Автоматизация химических производств. Теория, расчет и проектирование систем автоматизации, М., «Химия», 1982 г., с. 9., с. 178.
8. Разработка системы автоматизации процесса дозирования и смешивания сыпучих материалов [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://knowledge.allbest.ru/manufacture/2c0b65625a3bd78a4c53b88421306d27_0.html

УДК 591:8.636.38

ТИПИЗАЦИЯ ОКРАСОК КАРАКУЛЬСКИХ ЯГНЯТ СУР НА ОСНОВЕ ФЕНЕТИЧЕСКОЙ КЛАССИФИКАЦИИ

Лаханова К.М.

*Международный казахско-турецкий университет им.Ходжа Ахмет.Ясауи,
г.Туркестан, Казахстан, e-mail: kulzada.lakhanova@iktu.kz*

Целью работы является выявление типичных ошибок традиционной бонитировки, основанная в основном на органолептической оценке при определении окраски каракульских ягнят сур, объективным методом- фенетической классификации, которую важно учитывать в генетико-селекционной работе. Методика работы: распределение меланина шерстяных волокон 2-3 дневных каракулевых ягнят исследованы световым микроскопированием, а состав меланина - ЭПР-спектрометрическим методом. Расхождение между данными образцов, полученных объективными методами, указывает на отсутствие полных сходств в них. Объективные методы дают возможность выявить незначительные различия, и ввести систему классификаций. Применение результатов исследования в селекции позволит использовать богатство окрасок каракульских ягнят для решения фундаментальных проблем генетики окраски

Ключевые слова: каракульские ягнята, масть, меланин, ЭПР- спектрометрия, микроскопия, бонитировка, фен, фенетическая классификация

TYPIFICATION OF COLOURING OF KARAKUL LAMBS “SUR” ON THE BASIS OF PHENETIC CLASSIFICATION

Lakhanova K.M.

*Yassawi International Kazakh-Turkish University, Republic of Kazakhstan, Turkestan,
e-mail: kulzada.lakhanova@iktu.kz*

The aim of this research is to identify typical errors of traditional valuation that based generally on an organoleptic assessment while determining coloring of the karakul lambs sur, which is the objective method of phenetic classification that is considered as an important for genetic-selection research. The method of research is distribution of melanin of woolen fibers of 2-3 day of karakul lambs that are investigated by a light of microscopy, and the content of melanin is researched by the EPR spectrometric method. The difference between the data samples received by objective methods indicates a lack of full similarities of them. Objective methods can give the opportunity to reveal insignificant distinctions, and to enter system of classifications. Application of results of research in selection will allow using richness of color of the karakul lambs for the solving of the fundamental problems of genetics of coloring.

Key terms: karakul lambs, color, melanin, EPR spectrometric, microscopy, valuation, phenetic classification

Окраска животного есть результат длинной цепи процессов, начинающийся закладкой меланобластов в нервном валике и завершающейся секретированием пигментных гранул в клетки волоса. Окраска определяется функционированием взаимодействующих генов, проявляющих активность в разное время и в различных местах или действующих во всем организме в одно и то же время [1].

Пигментация волосяного покрова млекопитающих привлекала внимание многих исследователей, которые нашли наследственные различия в качественном и количественном составе меланинов у кроликов [2], лис и норок [3,4], овец [5,6].

Окраска каракульских овец имеет биологическое, селекционное и товарное значение, тем и отличаются от овец других пород. Известно много вариантов окрасок, расцветок и оттенков каракульских ягнят.

Наиболее красивыми и ценными считаются смушки цвета сур, который образуется в результате неравномерного распределения пигментации по длине волоса: основа-

ние обычно более темное, кончик светлый, при этом, чем больше контрастность такого перехода, тем наряднее и ценнее выглядит каракуль сур.

В основе окраски лежит количество, тип и характер распределения меланина в волосах.

Традиционно применяемая сегодня в племенной работе классификация, основанная в основном на органолептической оценке [7], работа по фенетическому осмыслению изменчивости окраски каракульских ягнят не нашла в ней достаточного отражения.

Идея фенетической классификации каракульской окраски по гистофизиологическим признакам, устанавливаемым микроскопически и ЭПР-спектрометрически, приведена в диссертации К. М. Лахановой [8].

Суть фенетической классификации заключается в том, что если принять за исходную для каракульских ягнят черную окраску, то все разнообразие красок пигментированного волоса на уровне гистофизиологии представляется сводимым пока к 4 основным вариантам отклонения, от разви-

тия черной окраски волосков, их комбинациям и разным уровням экспрессии (табл. 1). В

первом приближении эти отклонения можно рассматривать как фены или квазифены.

Таблица 1

Количественные критерии классификации цветных каракульских образцов

Параметры	Класс по выраженности признака			
	1	2	3	4
Се+р (общее содержание в волосах меланинов эукомпонент + феокомпонент) в %%	>8	3,5–8	1,5–3,4	<1,5
Ф (% феокомпонент в общем меланине)	0<P<5	5<P<18	18<P<35	P>35
R (чалость, т.е. примесь полностью белых волосков)	Единичные	Все пуховые или значительная их часть белые	Часть остевых и все или большинство пуховых белые	
G (степень дисперсии меланина в объеме волоса)	фон окрашен значительно и на нем видны многочисленные сливающиеся в целые зоны пятна из прилегающих глыбок	Фонбеден россыпью меланосом и на нем контрастно выделяются в отраженном свете глыбки-меланоциты в коре и сердцевине		
L (длина белого дистального кончика острого волоса)	<0,5мм	0.5–2мм	2–4мм	>4мм
Z (длина участка волоса, на котором нарастает интенсивность окраски волоса от кончика к основанию)	<0,75мм	0,75–2мм	2–4мм	>4мм

Измерения производить под препаративным микроскопом МБС (деления окуляра микрометра при объективе 4x и окуляре 8 x имеют масштаб 40 дел=1мм)

Под фенами обычно понимают элементарные наследованные признаки, обусловленные экспрессией одного или немногих локусов. Под «признаком» подразумевают какое-то характерное отличие организма от «стандартного» типа. Поскольку наиболее распространенным и простым вариантом окраски каракульских ягнят является черная, то можно под фенами окраски понимать наследственно обусловленные отклонения окраски именно от черной [8].

Известны такие фены (таблица 1), как чалость - примесь белых волосков у новорожденных ягнят к основной массе волос, содержащих пигмент, например серая окраска. Чалый по английскому ROAN фен можно обозначить R.

Другим таким феном является фен каракалпакского и сурхандарьинского сура, выражающийся в отставании начала пигментации волоса от начала его роста. Запоздывать по английскому Lag (L).

Общеизвестный фен Pheomelanin (P) – резкое возрастание доли феомеланинового компонента в синтезирующемся меланине волос. Этот фен соответствует окраске камбар (коричневая окраска).

Изученная нами фен (G) – бухарский сур. Этот фен характеризуется недоразвитостью дендритов (отростков) меланоцитов луковицы волосяного фолликула, что сопровождается присутствием крупных гранул меланина, состоящих из компактных скоплений меланосом [9]. Между гранулами значительные участки объема волоса в целом кажется гораздо светлее, чем у черных. Иными словами снижается степень дисперсии меланина и вместе однородно

окрашенного волоса наблюдается чередование скоплений меланина и относительно прозрачных окон между ними, От слова гранулы (Granules) выбрано обозначение G для данного фена.

Смысл фенетической классификации, конечно не в обозначении, а в возможности четкого представления многочисленных фенотипов по окраске как разнообразных комбинаций немногих фенов.

Целью работы является выявление типичных ошибок традиционной бонитировки, основанная в основном на органолептической оценке при определении окраски каракульских ягнят сур, объективным методом- фенетической классификации

Материал и методы

Экспериментальная часть работы проведена в хозяйствах Южно- Казахстанской области.

Материалом для исследования служили образцы волоса, состриженные у новорожденных каракульских ягнят окраски сур от разнородного подбора (сурхандарьинский х бухарский). Все ягнята на 2 – 3-й день после рождения подвергались индиви-

дуальной бонитировке в соответствии с действующей инструкцией [7].

Результаты исследование и обсуждение

Среди ягнят, полученных от разнородного подбора (сурхандарьинский х бухарский сур) и проявивших окраску сур, у трех ягнят, отнесенных при бонитировке к разновидности сурхандарьинского сура – бронзовый (табл. 2), объективными методами было выявлено сочетание отдельных признаков обеих родительских линий: присутствие примеси феомеланина, характерное для сурхандарьинского сура, и низкая дисперсия меланина, характерная для бухарского сура. Эта комбинация явно не соответствовала никакому из фенотипов из больших образцов при однородном подборе сура. В связи с этим представляется необходимым для обозначения фенотипов с такой комбинацией признаков сура ввести специальное название, мы предлагаем – «помесур». Сочетание фенов можно написать по формуле LG.

Таблица 2

Результаты объективных исследований по окраске сур и данные бонитировки

Номер ягненка (ухо)	Оценка окраски при бонитировке	Формула по объективным данным	Показатели несоответствия бонитировке	Вероятные причины ошибки бонитировки и наша оценка типа окраски
144/9394	Бронзовый (сурхандарьинский X бухарский)	LG	G-2-1	Нет общепринятого названия, «помесур»
149/9944	Бронзовый (сурхандарьинский X бухарский)	LG	G-2-1	Нет общепринятого названия, «помесур»
150/9150	Бронзовый (сурхандарьинский X бухарский)	LG	G-2-1	Нет общепринятого названия, «помесур»
170/9958	Бежевый (сурхандарьинский X бухарский)	LG	P-4; I0-2	Отсутствие общепринятой классификации. «помесур»
161/9699	Золотистый (сурхандарьинский X бухарский)	(L) P	P-13; I0-12 G-0	Короткий кончик и короткая зона перехода на довольно темном фоне основания напоминает золотистый сур. Камбар
121/9808	Алмазный (сурхандарьинский X бухарский)	R (L)	R-2; G-0	Чалость плохо заметна при белых кончиках, но создает иллюзию дымчатости, как у бухарского сура. «Чалый сурхандарьинский сур»
162/9239	Дымчатый (сурхандарьинский X бухарский)	GP	I0-19	Нет общепринятого названия. «Дымчатый камбар»

Несоответствие ЭПР-спектрометрических и микроскопических параметров данным бонитировки по окраске выявлено и для бежевого ягненка № 170/9958 от различного подбора. У него тип меланина соответствует сурхандарьинскому суру, а характер дисперсии – бухарскому. Интенсивность окраски не соответствует бежевой окраске. По существу, это новый вариант окраски, вероятно, специфичный для помесей сурхандарьинского и бухарского сура.

Иными словами, это сурхандарьинский сур, на фоне которого проявляется фен G – безотросчатые меланоциты, или это сиреневый сур (бухарский), у которого тип меланина изменился на типичный для сурхандарьинского сура меланин, то есть вариант переходный между сурхандарьинским и бухарским суром окраски помесур. Формула – LP.

Образцы волос ягненка бежевой окраски, которые отнесли к разновидности камбар светлый, резко отличаются от типичного камбара по дисперсии меланина. У них дисперсия, как у бухарского сура, то есть, большие глыбки с редкой россыпью меланосом. Однако в деталях низкая дисперсия у бухарского сура и сура бежевой окраски несколько различается. Так, для бухарского сура характерно расположение глыбок пигмента в корковом слое, а для бежевого – чаще в сердцевине, хотя глыбки все же встречаются и в корковом слое. Не исключено, что это связано с меньшим содержанием меланина у ягненка бежевой окраски по сравнению с бухарским суром. Возможно также, что бухарский сур имеет недоразвитую сердцевину в средних и тонких волосах, а некоторые образцы бежевых имеют несколько недоразвитую корку, поэтому в корковом слое крупных меланоцитов у них немного. Иногда их мало и в хорошо развитой сердцевине.

Образец ягненка № 121/9808 при бонитировке отнесен к алмазной разновидности бухарского сура. В нем отмечены: низкая интенсивность ($I_0=29\%$), отсутствие феомеланина и короткие белые кончики волоса, маскирующие чалость. Иллюзию дымчатости, как у бухарского сура, возможно, создают белые кончики. Дисперсия меланина высокая ($G=0$). Таким образом, по всем показателям, кроме отсутствия феокompонента, образец не соответствует бухарскому суру. По объективным данным, его формула R (L).

Скобки обозначают неполное проявление фена.

При субъективной бонитировке помесуров можно принять за сурхандарьинский сур, но не за бухарский. Очевидно, у них преобладают внешние признаки сурхандарьинского сура, а иногда и доминируют. Объективными причинами, приводящими к ошибкам, являются разные сочетания в волосе концентрации меланина с соотношениями в нем доли эукомпонента и феокompонента, которые на глаз воспринимаются как сходные цвета волоса. Внимательные бонитеры к выбранному им названию окраски в этом случае добавляют определение «нетипичный».

Таким образом, среди немногочисленных типичных окрасок сур выявляются промежуточные суры. Проведенные исследования свидетельствуют о возможности комбинированного проявления фенов, соответствующих сразу обоим вариантам сура (помесур). Комбинация фенов окраски позволяет прогнозировать новые варианты окраски. Полное описание окраски достигается указанием степени выраженности каждого из участвующих в нем фенов.

Список литературы

1. Физиологическая генетика. 1976. Л., Медицина, С. 326-349
2. Минина И.С. Генетика окраски кроликов // Кролиководство, звероводство. М., 1989. № 5. С. 8-10
3. Прасолова Л.А. Феногенетический анализ окраски «подпалов» у серебристо-черных лисиц, возникающих в процессе доместикиции // Тез. докл. 3 шк. семинар генетики и селекции животных. М.: Изд. СО АН СССР, 1989. № 2. С. 36-37.
4. Зверова Л.П., Беляев Д.К. Феногенетический анализ пигментации у мутантов американской норки. Сообщение I. Эффект мутаций стально-голубой, серебристо-голубой и их компаунда на распределение пигмента в волосе // Генетика. М., 1976. Т. 12. № 2. С. 97-103.
5. Гигинейшвили Н.С., Укбаев Х.И. Внутрипородное скрещивание двух типов суров // Овцеводство. М.: Колос, 1983. № 4. С. 31-32.
6. Алиев Г.А., Рачковский М.Л. Пигментация шерсти таджикских овец // Зоотехния. М.: ВО Агрпроимиздат, 1989. № 9. С. 167-188.
7. Инструкция по ведению племенной работы в каракулеводстве. М.: Госагропром СССР, 1986. 60 с.
8. Лаханова К.М. Гистологические и ЭПР-спектрометрические особенности пигментации каракульских ягнят разных окрасок: дис...канд.биол. наук. Алмата, 1991. 135 с.
9. Лаханова К.М., Всеволодов Э.Б., Прусова Л.С. Гистологическая основа некоторых фенов окраски у ягнят каракульской породы // Известия АН КазССР (серия биол.). Алма-Ата, 1990. № 1. С. 74-78.

УДК 615.281.8:547.854

СИНТЕЗ АНТРАЦЕНОВЫХ ПРОИЗВОДНЫХ 1-[5-(ФЕНОКСИ)ПЕНТИЛ]УРАЦИЛА КАК ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ПРОТИВОВИРУСНЫХ АГЕНТОВ ШИРОКОГО СПЕКТРА ДЕЙСТВИЯ**Парамонова М.П., Озеров А.А., Новиков М.С.***Волгоградский медицинский научный центр, Волгоград, Россия, e-mail: mp_paramonova@mail.ru*

Осуществлен синтез нового ряда 1,3-дизамещенных производных урацила в качестве потенциальных ингибиторов вирусной репродукции широкого спектра действия. Взаимодействие различных 1-бром-5-(фенокси)пентанов с эквимольным количеством 2,4-ди(триметилсилилокси)пиримидина в отсутствие растворителя при температуре 160-170 °С в течение 1 ч приводит с выходом 70-88% после гидролиза и препаративной хроматографии на силикагеле к соответствующим 1-[5-(фенокси)пентил]урацилам. Их последующее алкилирование 9-хлорметилантраценом в среде безводного диметилформамида в присутствии карбоната калия при комнатной температуре дает соответствующие 3-[(антрацен-9-ил)метил]производные с выходом 66-79%. Синтезированные соединения представляют собой белые кристаллические вещества, практически не растворимые в воде, растворимые в этиловом спирте, диметилсульфоксиде и других органических растворителях. Химическое строение веществ подтверждено методами ЯМР-спектроскопии. Исследованы физико-химические свойства новых соединений.

Ключевые слова: урацил, феноксипентил, антрацен, противовирусный**SYNTHESIS OF ANTHRACENE DERIVATIVES OF 1-[5-(PHENOXY)PENTYL]URACIL AS POTENTIAL WIDE-SPECTRUM ANTIVIRAL AGENTS****Paramonova M.P., Ozerov A.A., Novikov M.S.***Volgograd Medical Scientific Centre, Volgograd, Russia, e-mail: mp_paramonova@mail.ru*

Synthesis of novel series of 1,3-disubstituted uracil derivatives as potential wide-spectrum non-nucleoside inhibitors of viral reproduction was carried out. Interaction of different 1-bromo-5-(phenoxy)pentanes with an equimolar amount of 2,4-bis(trimethylsilyloxy)pyrimidine in the absence of solvent at 160-170 °C during 1 hour leads to corresponding 1-[5-(phenoxy)pentyl]uracils in yield of 70-88% after hydrolysis and preparative chromatography on silica gel. Its subsequent alkylation with 9-chloromethylanthracene in anhydrous dimethylformamide in the presence of potassium carbonate at room temperature gives the corresponding 3-[(anthracen-9-yl)methyl]substituted derivatives in yield of 66-79%. The synthesized compounds are white crystalline substances, not soluble in water, soluble in ethyl alcohol, dimethyl sulfoxide and other organic solvents. The chemical structure of the substances is confirmed by NMR spectroscopy. The physicochemical properties of new compounds were investigated.

Key words: uracil, phenoxy pentyl, anthracene, antiviral**Введение**

Инфекционные заболевания являются одной из самых серьезных проблем современного здравоохранения. В настоящее время доля вирусных инфекций в структуре общей инфекционной заболеваемости составляет около 90%. Традиционные терапевтические стратегии используют в качестве мишеней химиотерапевтического воздействия специфические вирусные белки, ответственные за ключевые этапы вирусной репродукции. Основные недостатки этих подходов заключаются в том, что для лечения вирусных заболеваний используется большое число лекарственных средств, специфических только для определенного вируса [3]. Кроме того, в силу высокого темпа и высокой частоты ошибок репликации, вирусы быстро мутируют, и это неизбежно приводит к появлению их лекарственно устойчивых вариантов. Это обстоятельство вынуждает постоянно искать ингибиторы новых поколений для того, чтобы опережать развитие резистентности [8]. Ограниченная емкость геномов вирусов требует для их репликации использо-

вания многочисленных клеточных факторов (ферментов, клеточных органелл и структур) [4]. В связи с этим перспективным направлением является поиск таких противовирусных агентов, которые используют исключительно их в качестве мишеней. Известно, что оболочечные вирусы (ВИЧ, ВГС, вирус гриппа, вирус Эбола, аренавирусы) окружают свои нуклеокапсиды липидной мембраной, которую они получают при отпочковывании вириона от клетки-хозяина. Для того, чтобы инфицировать клетку-мишень, такие вирусы должны пройти этот процесс в обратном порядке и слить свою мембрану с клеточной. Этому шагу способствуют некоторые отличия состава вирусной мембраны от клеточной: наличие в вирусной мембране гликопротеинов, опосредующих процесс слияния, которые активируются при взаимодействии с конкретным клеточным рецептором (или несколькими клеточными рецепторами) и/или кислым значением pH среды в эндосомах [9].

Недавно был описан класс клиновидных жестких амфипатических ингибиторов слияния, способных блокировать ин-

фекционность неродственных оболочечных вирусов через придание положительного искривления их липидным мембранам. Данные соединения способны противодействовать хорошо сбалансированному действию вирусных гликопротеинов через липидную фазу без непосредственного взаимодействия с вирусными белками. Нуклеозидные аналоги, содержащиеся в своей структуре периленовый фрагмент, связанный ацетиленовым мостиком с 2'-дезоксинуридином (**1**) и 1-(β -D-арабинофуранозил)урацилом (**2**), не ингибировали прикрепления вируса к клеточному рецептору, но блокировали стадию, предшествующую входу вируса в клетку. Было обнаружено, что соединения взаимодействуют с гидрофобными структурами в мембране вирионов и блокируют образование отрицательной кривизны, необходимой для слияния вируса с клеткой. Было показано, что эти соединения подавляют инфекционность оболочечных вирусов в наномолярных концентрациях, включая такие важные патогены человека, как вирус гриппа А H1N1 и H3N2, ВГС, вирус Синдбис, ВВС, ВГП-1, ВГП-2 и ЦМВ. В противоположность этому, они не влияли на инфекционность вирусов, не имеющих липидной оболочки (полиовирус, аденовирус или реовирус) [2].

В литературе был описан ряд производных урацила, содержащих в положении 3 остатка урацила 3,5-диметилбензильный фрагмент. Данные соединения проявили выраженный ингибиторный эффект как в отношении ЦМВ, так и ВИЧ-1 [5]. Нами также был обнаружен ряд 1-циннамил-3-бензилпроизводных урацила, которые были активны в отношении этих оболочечных вирусов [7]. Недавно нами были описаны 1-[5-(фенокси)пентил]производные урацила, проявившие мощную анти-ЦМВ активность [6].

Представленные данные подтверждают возможность создания новых противовирусных препаратов, которые были бы способны действовать на широкий ряд вирусов, и механизм действия которых был бы основан на некоторых общностях жизненного цикла вируса, а не на блокировании функций конкретных вирусных ферментов.

Цель исследования

Поиск новых противовирусных агентов широкого спектра действия на основе 1-[5-(фенокси)пентил]производных урацила, содержащих в положении 3 пиримидинового цикла (антрацен-9-ил)метильный заместитель.

Материалы и методы исследования

Спектры ЯМР ^1H и ^{13}C регистрировали на спектрометре «Bruker Avance 400» (400 МГц для ^1H и 100 МГц для ^{13}C) в ДМСО- d_6 , внутренний стандарт тетраметилсилан. Тонкослойную хроматографию выполняли на пластинах «Merk TLS Silica gel 60 F254» (Германия), используя в качестве элюента этилацетат (А) или смесь этилацетат – 1,2-дихлорэтан (1:1) (Б). Пластины проявляли с помощью УФ-лампы VL-6.LC (Франция). Для флэш-хроматографии использовали силикагель Kieselgel 60-200 μm , 60 А (Acros Organics). Температуры плавления измерены в стеклянных капиллярах на приборе «Mel-Temp 3.0» (Laboratory Devices Inc., США).

Общий метод получения 1-[5-(фенокси)пентил]производных урацила (3-6). Смесь 1,0 г (8,92 ммоль) урацила и 0,15 г (2,80 ммоль) хлорида аммония кипятят в 20 мл гексаметилдисилазана в течение 12 ч с защитой от влаги воздуха до образования прозрачного раствора. Избыток ГМДС удаляют при пониженном давлении, к остатку добавляют эквивалентное количество соответствующего 1-бром-5-(фенокси)пентана, нагревают с защитой от влаги воздуха при 160-170 $^{\circ}\text{C}$ в течении 1 ч и оставляют на ночь при комнатной температуре. К реакционной массе добавляют 40 мл этилацетата и 10 мл изопропилового спирта, перемешивают 30 мин при комнатной температуре, фильтруют, фильтрат упаривают в вакууме досуха, остаток растворяют в 10 мл хлороформа хроматографируют на колонке с силикагелем, элюируя смесью хлороформ – метанол (10:1). Фракции, содержащие целевой продукт, объединяют, упаривают в вакууме и кристаллизуют из смеси изопропиловый спирт – ДМФА (1:1).

1-[5-(Фенокси)пентил]урацил (3). Выход 88%, Т. пл. 151-153 $^{\circ}\text{C}$, Rf 0,53 (А). Спектр ^1H ЯМР, δ , м. д.: 1,39 квин (2H, J = 5,3 Гц, CH₂); 1,63 квин (2H, J = 7,2 Гц, CH₂); 1,72 квин (2H, J = 7,2 Гц, CH₂); 3,67 т (2H, J = 7,2 Гц, NCH₂); 3,93 т (2H, J = 6,5 Гц, OCH₂); 5,55 дд (1H, J = 7,7 и 2,1 Гц, H-5); 6,89-6,92 м (3H, H-2', H-4', H-6'); 7,26 т (2H, J = 8 Гц, H-3', H-5'); 7,64 д (1H, J = 7,8 Гц, H-6); 11,25 с (1H, NH). Спектр ^{13}C ЯМР, δ , м. д.: 22,9; 28,6; 28,7; 47,8; 67,5; 101,2; 114,8; 120,8; 129,9; 146,2; 151,4; 159,3; 164,3.

1-[5-(2-Бромфенокси)пентил]урацил (4). Выход 70%, Т. пл. 149-150,5 $^{\circ}\text{C}$, Rf 0,38 (А). Спектр ^1H ЯМР, δ , м. д.: 1,43 квин (2H, J = 7,6 Гц, CH₂); 1,64 квин (2H, J = 7,4 Гц, CH₂); 1,75 квин (2H, J = 7,3 Гц, CH₂); 3,67 т (2H, J = 7,2 Гц, NCH₂); 4,02 т (2H, J = 6,2 Гц, OCH₂); 5,54 дд (1H, J = 7,8 и 2,0 Гц, H-5); 6,86 т (1H, J = 6,8 Гц, H-4'); 7,07 д (1H, J = 8,2 Гц, H-6'); 7,31 т (1H, J = 7,0 Гц, H-5'); 7,54 дд (1H, J = 7,9 и 1,4 Гц, H-3'); 7,65 д (1H, J = 7,8 Гц, H-6); 11,23 с (1H, NH). Спектр ^{13}C ЯМР, δ , м. д.: 25,7; 31,5; 31,50; 50,7; 71,6; 104,2; 114,4; 117,1; 125,2; 132,3; 136,3; 149,1; 154,3; 158,1; 167,1.

1-[5-(3-Бромфенокси)пентил]урацил (5). Выход 82%, Т. пл. 124,5-126 $^{\circ}\text{C}$, Rf 0,42 (А). Спектр ^1H ЯМР, δ , м. д.: 1,38 квин (2H, J = 7,6 Гц, CH₂); 1,62 квин (2H, J = 7,5 Гц, CH₂); 1,71 квин (2H, J = 7,5 Гц, CH₂); 3,66 т (2H, J = 7,2 Гц, NCH₂); 3,97 т (2H, J = 6,5 Гц, OCH₂); 5,53 дд (1H, J = 7,8 и 2,2 Гц, H-5); 6,93 дд (1H, J = 8,3 и 2,2 Гц, H-6'); 7,06-7,14 м (2H, H-2', H-4'); 7,22 т (1H, J = 8,2 Гц, H-5'); 7,65 д (1H, J = 7,8 Гц, H-6); 11,22 с (1H, NH). Спектр ^{13}C ЯМР, δ , м. д.: 22,6; 28,4; 47,6; 67,9; 101,1; 114,3; 117,5; 122,4; 123,6; 131,5; 146,0; 151,3; 160,0; 164,1.

1-[5-(4-Бромфенокси)пентил]урацил (6). Выход 76%, Т. пл. 125-127 °С, Rf 0,50 (А). Спектр ¹H ЯМР, δ, м. д.: 1,39 квин (2H, J = 8,3 Гц, CH₂); 1,62 квин (2H, J = 7,2 Гц, CH₂); 1,71 квин (2H, J = 7,2 Гц, CH₂); 3,66 т (2H, J = 7,2 Гц, NCH₂); 3,92 т (2H, J = 6,3 Гц, OCH₂); 5,55 дд (1H, J = 7,8 и 2,2 Гц, H-5); 6,87 д (2H, J = 9 Гц, H-3', H-5'); 7,41 д (2H, J = 8,9 Гц, H-2', H-6'); 7,64 д (1H, J = 7,8 Гц, H-6); 11,23 с (1H, NH). Спектр ¹³C ЯМР, δ, м. д.: 22,8; 28,6; 47,8; 68,0; 101,3; 112,2; 117,1; 132,5; 146,2; 151,4; 158,3; 164,3.

Общий метод получения 1-[5-(фенокси)пентил]-3-[(антрацен-9-ил)метил]-производных урацила (7-10). Смесь 1,70 ммоль соответствующего 1-[5-(фенокси)-пентил]урацила (3-6) и 0,35 г (2,53 ммоль) безводного карбоната калия перемешивают в 10 мл ДМФА при температуре 80-85 оС в течение 1 ч, охлаждают до комнатной температуры, добавляют 0,4 г (1,76 ммоль) 9-хлорметилантрацена, перемешивают в течение 24 ч, фильтруют и фильтрат упаривают в вакууме. Остаток растворяют в смеси этилацетат – гексан (1:3), фильтруют через слой силикагеля на фильтре Шотта (3 × 3 см), после чего сорбент промывают этилацетатом. Элюат, содержащий продукт, упаривают при пониженном давлении, остаток кристаллизуют из смеси этилацетат – гексан (1:1).

1-[5-(Фенокси)пентил]-3-[(антрацен-9-ил)метил]урацил (7). Выход 66%, Т. пл. 126-127 °С, Rf 0,76 (Б). Спектр ¹H ЯМР, δ, м. д.: 1,25 квин (2H, J = 5,6 Гц, CH₂); 1,52 квин (2H, J = 7,3 Гц, CH₂); 1,60 квин (2H, J = 7,6 Гц, CH₂); 3,57 т (2H, J = 7,1 Гц, NCH₂); 3,81 т (2H, J = 6,3 Гц, OCH₂); 5,70 д (1H, J = 7,8 Гц, H-5); 6,00 с (2H, CH₂); 6,83-6,87 м (3H, H-2', H-4', H-6'); 6,90 тд (1H, J = 6,4 и 1,0 Гц); 7,26 тд (2H, J = 8,5 и 1,2 Гц, H-3', H-5'); 7,43-7,53 м (5H); 7,64 д (1H, J = 7,8 Гц, H-6); 8,04 д (2H, J = 8,1 Гц); 8,46 д (2H, J = 8,8 Гц), 8,52 с (1H, H-10"). Спектр ¹³C ЯМР, δ, м. д.: 22,6; 28,3; 28,5; 38,1; 48,7; 67,3; 100,4; 114,7; 120,7; 125,1; 125,2; 126,0; 127,9; 129,1; 129,2; 129,8; 130,8; 131,2; 144,6; 151,5; 158,9; 163,4.

1-[5-(2-Бромфенокси)пентил]-3-[(антрацен-9-ил)метил]урацил (8). Выход 76%, Т. пл. 121,5-123 °С, Rf 0,76 (Б). Спектр ¹H ЯМР, δ, м. д.: 1,30 квин (2H, J = 7,8 Гц, CH₂); 1,55 квин (2H, J = 7,1 Гц, CH₂); 1,64 квин (2H, J = 7,3 Гц, CH₂); 3,58 т (2H, J = 7,1 Гц, NCH₂); 3,91 т (2H, J = 6,3 Гц, OCH₂); 5,70 д (1H, J = 7,9 Гц, H-5); 6,00 с (2H, CH₂); 6,86 т (1H, J = 7,6 Гц, H-4'); 7,02 д (1H, J = 8,3 и 1,3 Гц, H-6'); 7,31 тд (2H, J = 8,8 и 1,5 Гц, H-5'); 7,43-7,50 м (5H); 7,54 дд (1H, J = 7,9 и 1,5 Гц, H-3'); 7,65 д (1H, J = 7,8 Гц, H-6); 8,04 д (2H, J = 8,8 Гц); 8,45 д (2H, J = 8,8 Гц); 8,53 с (1H, H-10"). Спектр ¹³C ЯМР, δ, м. д.: 22,5; 28,25; 28,33; 38,1; 48,7; 68,5; 100,4; 111,4; 114,0; 122,2; 125,2; 126,0; 127,9; 129,1; 129,2; 129,3; 130,7; 131,2; 133,2; 144,6; 151,5; 155,0; 163,4.

1-[5-(3-Бромфенокси)пентил]-3-[(антрацен-9-ил)метил]урацил (9). Выход 70%, Т. пл. 131-132,5 °С, Rf 0,77 (Б). Спектр ¹H ЯМР, δ, м. д.: 1,22 квин (2H, J = 7,8 Гц, CH₂); 1,51 квин (2H, J = 7,3 Гц, CH₂); 1,58 квин (2H, J = 7,6 Гц, CH₂); 3,56 т (2H, J = 7,1 Гц, NCH₂); 3,81 т (2H, J = 6,4 Гц, OCH₂); 5,70 д (1H, J = 7,8 Гц, H-5); 5,99 с (2H, CH₂); 6,87 дд (1H, J = 8,3 и 2,2 Гц, H-6'); 7,07-7,09 м (2H, H-2', H-4'); 7,21 т (1H, J = 8,0 Гц, H-5'); 7,43-7,50 м (4H, H-2'', H-3'', H-6'', H-7''); 7,63 д (1H, J = 7,5 Гц, H-6); 8,03 д (2H, J = 9,3 Гц, H-1'', H-8''); 8,46 д (2H, J = 8,6 Гц, H-4'', H-5''); 8,51 с (1H, H-10''). Спектр ¹³C ЯМР, δ, м. д.: 22,5; 28,28; 28,32; 38,1; 48,7; 67,8; 100,4; 114,2; 117,5; 122,4; 123,6; 125,1; 125,2; 126,0; 127,9; 129,1; 129,2; 130,7; 131,2; 131,5; 144,6; 151,5; 159,9; 163,3.

1-[5-(4-Бромфенокси)пентил]-3-[(антрацен-9-ил)метил]урацил (10). Выход 79%, Т. пл. 159,5-160,5 °С, Rf 0,78 (Б). Спектр ¹H ЯМР, δ, м. д.: 1,31 квин (2H, J = 6,8 Гц, CH₂); 1,59 квин (2H, J = 7,6 Гц, CH₂); 1,67 квин (2H, J = 7,6 Гц, CH₂); 3,54 т (2H, J = 7,1 Гц, NCH₂); 3,77 т (2H, J = 6,1 Гц, OCH₂); 5,68 д (1H, J = 7,8 Гц, H-5); 6,13 с (2H, CH₂); 6,72 д (1H, J = 8,8 Гц, H-3', H-5'); 6,93 т (1H, J = 7,6 Гц, H-6); 7,37 д (2H, J = 8,8 Гц, H-2', H-6'); 7,45 т (2H, J = 6,8 Гц, H-3'', H-6''); 7,54 т (2H, J = 6,8 Гц, H-2'', H-7''); 7,98 д (2H, J = 8,3 Гц, H-1'', H-8''); 8,41 с (1H, H-10''); 8,53 д (2H, J = 9,1 Гц, H-4'', H-5''). Спектр ¹³C ЯМР, δ, м. д.: 22,7; 28,4; 28,5; 38,4; 49,2; 67,4; 101,3; 112,6; 116,1; 124,6; 124,7; 125,8; 127,9; 128,2; 129,0; 131,0; 131,2; 132,1; 142,1; 151,3; 163,5.

Результаты исследования и их обсуждение

Синтез целевых соединений был осуществлен путем конденсации эквимольных количеств 2,4-бис(триметилсилилокси)пиримидина, который получали путем кипячения исходного урацила в избытке гексаметилдисулазана, с соответствующими 1-бром-5-(фенокси)пропанами при температуре 160-170 °С в течение 1 ч с защитой от влаги воздуха без использования какого-либо растворителя в соответствии с ранее описанным методом [1]. При этом образовывались исключительно N1-монозамещенные 1-[5-(фенокси)пентил]-производные урацила 3-6, выход которых составил 70-88%. Последующее N3-алкилирование соединений 3-6 9-(хлорметил)антраценом в растворе ДМФА в присутствии карбоната калия привело к целевым 1-[5-(фенокси)пентил]-3-[(антрацен-9-ил)метил]производным урацила 7-10 с выходом 66-79%.

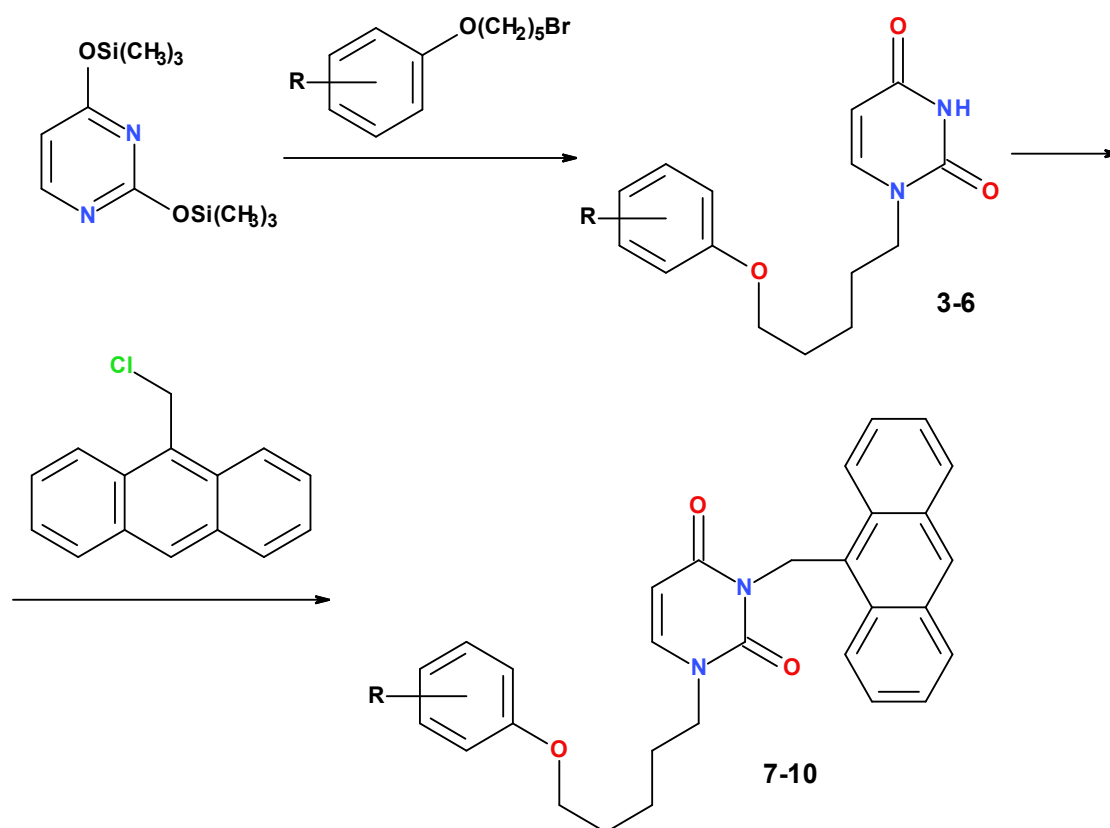
Таблица 1

Выход и физико-химические свойства синтезированных соединений

Соединение	R	Выход, %	Т.пл., °С	Rf
3	H	88	151-153	0,53 (А)
4	2-Br	70	149-150,5	0,38 (А)
5	3-Br	82	124,5-126	0,42 (А)
6	4-Br	76	125-127	0,50 (А)
7	H	66	126-127	0,76 (Б)
8	2-Br	76	121,5-123	0,76 (Б)
9	3-Br	70	131-132,5	0,77 (Б)
10	4-Br	79	159,5-160,5	0,78 (Б)

Полученные производные антрацена 7-10 представляют собой белые кристаллические вещества, практически не растворимые в воде,

растворимые в спирте, ДМСО и других органических растворителях. Физико-химические свойства новых веществ представлены в табл. 1.



Выводы

Синтезировано четыре новых, ранее не описанных в литературе 1-[5-(феноксипентил)]производных урацила, содержащих в положении 3 пиримидинового цикла фрагмент антрацена, связанный с атомом азота N3 коротким метиленовым мостиком. Изучены спектральные и физико-химические свойства полученных соединений. Новые производные урацила представляют значительный интерес в качестве потенциальных противовирусных агентов широкого спектра действия.

Работа выполнена при поддержке гранта Российского фонда фундаментальных исследований № 15-44-02299 p_поволжье_a.

Список литературы

1. Новиков М.С. Силильный метод синтеза 1-[2-(феноксипентил)урацилов / М.С. Новиков, А.А. Озеров // Хим. гетероцикл. соед. 2005. Вып. 7. С. 1071-1075.
2. Colpitts C.C. 5-(Perylen-3-yl)ethynyl-arabino-uridine (aUY11), an arabino-based rigid amphipathic fusion inhibitor,

targets virion envelope lipids to inhibit fusion of influenza virus, hepatitis C virus, and other enveloped viruses // *J. Virol.* 2013. Vol. 87. № 7. P. 3640-3654.

3. De Clercq E. Antivirals: past, present and future // *Biochem. Pharmacol.* 2013. Vol. 85. № 6. P. 727-744.

4. Karlas A. Genome-wide RNAi screen identifies human host factors crucial for influenza virus replication // *Nature.* 2010. Vol. 463. № 7282. P. 818-822.

5. Maruyama T. Antiviral activity of 3-(3,5-dimethylbenzyl) uracil derivatives against HIV-1 and HCMV // *Nucleosides Nucleic Acids.* 2007. Vol. 26. № 10-12. P. 1553-1558.

6. Novikov M.S. Synthesis and anti-HCMV activity of 1-[ω-(phenoxy)alkyl]uracil derivatives and analogues thereof // *Bioorg. Med. Chem.* 2013. Vol. 21. No. 14. P. 4151-4157.

7. Novikov M.S. N1,N3-disubstituted uracils as nonnucleoside inhibitors of HIV-1 reverse transcriptase // *Bioorg. Med. Chem.* 2013. Vol. 21. № 5. P. 1150-1158.

8. Tong C.Y.W., Cane P.A., Pillay D. ARHAI: antiviral resistance // *J. Antimicrob. Chemother.* 2012. Vol. 67. Suppl. 1. i65-68.

9. White J.M. Structures and mechanisms of viral membrane fusion proteins: multiple variations on a common theme // *Crit. Rev. Biochem. Mol. Biol.* 2008. Vol. 43. № 3. P. 189-219.

*Сельскохозяйственные науки***ОСОБЕННОСТИ ОПУСТЫНИВАНИЯ
ВЫСОКОГОРИЙ АЛТАЯ***Важов В.М., Яськов М.И., Важов С.В.**Алтайская государственная академия образования
им. В.М. Шукшина, г. Бийск, Алтайского края,
Россия, e-mail: vazhov49@mail.ru*

Одной из самых значимых проблем опустынивания аридных биогеоценозов высокогорий Алтая является «скотоводческая монокультура» мелкого рогатого скота, сложившаяся в советское время в хозяйствах межгорной Чуйской котловины и спровоцировавшая деградацию пастбищ – основу жизнеобеспечения и социального благополучия местного населения [1].

Известно, что для сохранения видового состава и продуктивности аридных пастбищ экологические нормы выпаса мелкого рогатого скота за сезон не могут превышать 5-6 га на 1 гол. С учетом общей площади Чуйской степи в 160 тыс. га здесь целесообразно выпастать не более 30 тыс. гол. Однако это не соответствует нынешнему поголовью, и тем более, поголовью дореформенного периода, когда на территории степи было сосредоточено более 250 тыс. гол., в своем большинстве – мелкого рогатого. В результа-

те перевыпаса возникла углубляющаяся деградация природных экосистем.

В конце 80-х годов XX столетия поголовье скота на территории только одного Кош-Агачского высокогорного района достигало 67 тыс. усл. гол., 1991 г. – 63 тыс. В постсоветский период происходило снижение общего поголовья скота в районе до начала 2000-х годов, после чего начался постепенный рост. Так, например, в 1998 г. поголовье скота составляло 41 тыс. усл. гол., в 2001 г. – 34 тыс., в 2005 г. – 42 тыс., в 2010 г. – 53 тыс. усл. гол., что почти в 2 раза превышает допустимые показатели [2].

Таким образом, опустынивание можно приостановить приведением в норму поголовья скота с последующим нормированием экологически обоснованного землепользования [3].

Список литературы

1. Яськов М.И. Полевое кормопроизводство в условиях опустыненных степей высокогорий Алтая (Чуйская котловина): монография / М.И. Яськов. Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2012. 304 с.
2. Байлагасов Л.В. Использование пастбищ в свете создания национального парка на хребте Сайлюгем (Республика Алтай) / Л.В. Байлагасов // Степной бюллетень. 2011. №3. С. 11-17.
3. Важов В.М. Гречиха на полях Алтая: монография / В.М. Важов. М.: Издательский дом Академии Естествознания, 2013. 188 с.

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 ФАКТОРАМИ¹Шварц 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 FACTORS¹Shvarts 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.		
С условиями приёма указанной в платёжном документе суммы, в т.ч. суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен		
Подпись плательщика _____		
Квитанция	СБЕРБАНК РОССИИ <i>Форма № ПД-4</i>	
	ООО «Издательство «Академия Естествознания»	
	<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.		
С условиями приёма указанной в платёжном документе суммы, в т.ч. суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен		
Подпись плательщика _____		
Кассир		

✂

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