АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

УСПЕХИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

№ 12 2014 Часть 4 научно-теоретический журнал

Импакт фактор РИНЦ – 0,298

ISSN 1681-7494

Журнал основан в 2001 г.

Электронная версия размещается на сайте www.rae.ru

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

д.м.н., профессор М.Ю. Ледванов

Ответственный секретарь

к.м.н. Н.Ю. Стукова

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Курзанов А.Н. (Россия)

Романцов М.Г. (Россия)

Дивоча В. (Украина)

Кочарян Г. (Армения)

Сломский В. (Польша)

Осик Ю. (Казахстан)

EDITOR

Mikhail Ledvanov (Russia)

Senior Director and Publisher

Natalia Stukova

EDITORIAL BOARD

Anatoly Kurzanov (Russia)

Mikhail Romantzov (Russia)

Valentina Divocha (Ukraine)

Garnik Kocharyan (Armenia)

Wojciech Slomski (Poland)

Yuri Osik (Kazakhstan)

УСПЕХИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

ADVANCES IN CURRENT NATURAL SCIENCES

Учредитель – Академия Естествознания

Издание зарегистрировано в Министерстве $P\Phi$ по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.

Свидетельство о регистрации ПИ № 77-15598.

Журнал включен в Реферативный журнал и Базы данных ВИНИТИ.

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

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

Тел. редакции – 8-(499)-704-13-41 Факс (845-2)- 47-76-77 E-mail: edition@rae.ru

Зав. редакцией Н.И. Нефёдова (105037, г. Москва, а/я 47) Техническое редактирование и верстка Г.А. Кулакова

Подписано в печать 30.12.2014

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

Формат 60х90 1/8 Типография Академии Естествознания Способ печати – оперативный Усл. печ. л. 24,5 Тираж 1000 экз. Заказ УСЕ/12-2014

СОДЕРЖАНИЕ	
Медицинские науки	
БАЛЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ДИАГНОСТИКЕ ОСТРОГО АППЕНДИЦИТА	
Белобородов В.А., Кельчевская Е.А.	319
ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГОМЕОПАТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА АРНИКА С6 В РАННЕМ ВОССТАНОВИТЕЛЬНОМ ПЕРИОДЕ ИШЕМИЧЕСКОГО ИНСУЛЬТА С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ТЕРМОМЕТРИИ БАТ	1
Борисова Е.А., Резников К.М., Агасаров Л.Г., Чернов А.В.	324
ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ЕВРОПЕЙСКОЙ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ EGOHID В РОССИИ	
Дуж А.Н., Алямовский В.В., Соколова О.Р., Гаврилюк О.А.	331
ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЛЕГКИХ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ СТАТУС ЛЕГОЧНЫХ МАКРОФАГОВ ПРИ ГЕНЕРАЛИЗОВАННОЙ ФОРМЕ КАНДИДОЗА, ВЫЗВАННОГО CANDIDA ALBICANS	
Ковнер А.В., Потапова О.В., Шкурупий В.А.	335
ЭФФЕКТЫ КРИОВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПОДЖЕЛУДОЧНУЮ ЖЕЛЕЗУ Курзанов А.Н.	340
ПАТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОСТЕОНЕКРОЗА ЧЕЛЮСТЕЙ ПРИ МИЕЛОМНОЙ БОЛЕЗНИ Рева И.В., Рева Г.В., Ямамото Т., Усов В.В., Русакова Е.Ю., Толмачёв В.Е., Ким А.Р., Бочаров В.С., Калинин О.Б., Разумов П.В., Калинин И.О., Грахова Н.В.	345
УДАРНО-ВОЛНОВАЯ ТЕРАПИЯ В ПРОГРАММАХ РЕАБИЛИТАЦИИ	
Шевелева Н.И., Минбаева Л.С.	352
Биологические науки	
ВЛИЯНИЕ ТРИПЕПТИДА GLY-HIS-LYS НА ПОВЕДЕНИЕ КРЫС В ТЕСТЕ «ОТКРЫТОЕ ПОЛЕ» $Чернышёва \ O.И., \ Бобынцев \ И.И., \ Долгинцев \ М.Е.$	357
Географические науки	
ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТРАНСФОРМАЦИИ РЕГИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ: ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ <i>Шарабарина С.Н.</i>	361
Сельскохозяйственные науки	
ТОВАРНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КАРАКУЛЯ КУРДЮЧНЫХ ОВЕЦ СМУШКОВОГО НАПРАВЛЕНИЯ Есентуреева Г.Д., Жумаханова Р.К., Кылышбаева Г.Б.	365
Физико-математические науки	
ПРИЧИНЫ ПРОЯВЛЕНИЯ НЕКОЛМОГОРОВСКОЙ ТУРБУЛЕНТНОСТИ В АТМОСФЕРЕ Лукин В.П., Носов В.В., Носов Е.В., Торгаев А.В.	369
РЕШЕНИЕ ЭЛЛИПТИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ КРАТНЫХ СУММ Сергиенко Л.С., Куницын А.Г.	378
Химические науки	
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ 1,1-ДИМЕТОКСИ-2-ФЕНИЛЦИКЛОПРОПАНА С АЗОТИСТОЙ КИСЛОТОЙ Γ аззаева $P.A.$, Коблова $Л.Б.$	386
СИНТЕЗ И АНТИБАКТЕРИАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ 1,4-АМИНОАММОНИЕВЫХ СОЛЕЙ С ОБЩЕЙ 2,3-ДИБРОМ-2-БУТЕНИЛЕНОВОЙ ОБЩЕЙ ГРУППОЙ	
Манукян М.О., Петросян А.М., Барсегян К.С., Гюльназарян А.Х., Бабаханян А.В., Степанян Г.М., Пароникян Р.В.	389
ХИМИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПЕРЕРАБОТКИ ТЕХНОГЕННЫХ ВОД С ЦЕЛЬЮ ИЗВЛЕЧЕНИЗ МЕДИ, МАРГАНЦА И ЖЕЛЕЗА Мишурина О.А.	Я 393
Технические науки	

ОСОБЕННОСТИ ВЫБОРА МАТЕРИАЛА ТРУБ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ

Голяк С.А., Уляков М.С., Иштакбаев Р.Ф., Домнин В.Ю., Пивоварова К.А., Брянский П.Н., Тургумбаев Н.К.

ЗАДАЧА КОНСОЛИДАЦИИ НЕОДНОРОДНЫХ УПРУГОПОЛЗУЧИХ ГРУНТОВЫХ ОСНОВАНИЙ ПРУСТРОЙСТВЕ ПЕСЧАНОЙ ПОДУШКИ	И
Дасибеков А., Юнусов А.А., Юнусова А.А., Султанбек Т.С., Ханходжаева Г.Ш.	400
УСОВЕРШЕНСТСВОВАНИЕ ПУТЕЙ ПОЛУЧЕНИЯ СЛОЖНО-СМЕШАННЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ	
Жантасов К.Т., Молдабеков Ш.М., Налибаев М.И., Жантасова Д.М., Алтеев Т., Кадирбаева А.А., Жантасов М.К., Зият А.Ж., Бажирова К.Н.	405
ВЫБОР ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ ДЛЯ ВАКУУМНОЙ КОММУТАЦИОННОЙ АППАРАТУРЫ Ивашов Е.Н., Панфилова Е.С., Шихов А.И.	409
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБЛЕМЫ МЫСЛЕННОЙ ПЕРЕДАЧИ ВКУСОВЫХ ОЩУЩЕНИЙ ЧЕЛОВЕКА $\mathit{Kanyльyeeuu}\ A.E.$	412
ЗАДАЧА ИДЕНТИФИКАЦИИ ИССЛЕДУЕМОГО СИГНАЛА В СРЕДСТВАХ ИЗМЕРЕНИЯ С УПРАВЛЯЕМОЙ ТОЧНОСТЬЮ Никонова Г.В.	416
ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОВОЛОКИ ПОСЛЕ СОВМЕЩЕННОГО ПРОЦЕССА	710
БЕСФИЛЬЕРНОГО ВОЛОЧЕНИЯ И ОЧИСТКИ ПОВЕРХНОСТИ	
Пащенко К.Г., Бахматов Ю.Ф., Кальченко А.А. (ст.), Рузанов В.В., Михайлицин С.В., Ярославцев А.А., Ярославцева К.К., Терентьев Д.В., Шекшеев М.А., Тютеряков Н.Ш., Шашкин Д.А., Кальченко А.А. (мл.)	, 421
Экономические науки	
ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ – ГЛАВНАЯ ЦЕЛЬ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ Воронина А.С., Пыхтеев Ю.Н.	425
ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИМУЩЕСТВЕННЫХ НАЛОГОВЫХ ВЫЧЕТОВ	
В КОНТЕКСТЕ ПОВЫШЕНИЯ НАЛОГОВОЙ ГРАМОТНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ Корень $A.B.$, Пономаренко $A.H.$	429
ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ	
Орлова И.В.	433
Педагогические науки	
ФОРМИРОВАНИЕ ОСНОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОЗНАНИЯ УЧАЩИХСЯ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ ПОСРЕДСТВОМ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КРУЖКА	
Бозшатаева Г.Т., Турабаева Г.К., Журхабаева Л.А., Оспанова Г.С., Асылбекова Г.Т., Сабденова У.О., Диканбаева А.К., Адырбекова Г.М., Абдибаева М.	436
О ВАЖНЫХ МЕТОДОЛОГИЧЕСКИХ ПОНЯТИЯХ МЕТОДИЧЕСКОЙ НАУКИ Жохов А.Л., Юнусов А.А., Бердалиева А.М., Сайдахметов П.А., Нурмаханбетова Г.К.	439
ПУТИ РАЗВИТИЯ ЛОГИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ НА ОСНОВЕ ОБУЧЕНИЯ ИХ КАЧЕСТВЕННОМУ АСПЕКТУ МАТЕМАТИКИ	
Куанова С.Б.	445
К ВОПРОСУ О МЕХАНИЗМЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЗАПАХА В ВОЗДУХЕ. ЧАСТЬ 1 Монастырский Л.М., Бондарев Р.В.	448
ОПЫТ ОРГАНИЗАЦИИ И КОНТРОЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ Оспанова Г.С., Бозшатаева Г.Т., Турабаева Г.К., Узахова А.С., Байбатшаева А.Е., Егембердиев Н.А., Адилхан С.А.	451
МЕТОДИКА РАЗВИТИЯ ОБЩЕЙ ВЫНОСЛИВОСТИ Полевщиков М.М., Роженцов В.В.	455
Исторические науки	
СТАНОВЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ГОСТИНИЧНОГО ДЕЛА В Г. ВЛАДИВОСТОКЕ ВО ВТОРОЙ ПОЛОВИ XIX – НАЧАЛЕ XX ВВ.	ΙΗE
Самохина Л.С., Качераускайте Т.Л.	460
ОТ КУЛЬТУРНОЙ ТРАДИЦИИ К КУЛЬТУРНОЙ РЕВОЛЮЦИИ: ПЕРВЫЙ ОПЫТ ФОРМИРОВАНИЯ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ КУЛЬТУРОЙ В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ В 1917–1925 ГГ.	
Ширко Т.И.	465

Филологические науки	
ФЕНОМЕН ИНТЕРТЕКСТУАЛЬНОСТИ В КАЗАХСКОМ ХУДОЖЕСТВЕННОМ ДИСКУРСЕ $A \partial u no a A.C.$, Балмагамбетова Ж.Т.	47
БРЕНД В СОВРЕМЕННОЙ МАССОВОЙ ЛИТЕРАТУРЕ	
Полетаева О.Б.	47
лекции	
Цикл лекций	
«Аллергия: общие закономерности и особенности развития аллергических реакций	
гуморального и клеточного типов» (к разделу «Аллергия» для студентов медицинских ву	30в)»
ЛЕКЦИЯ 1. (ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ). ЭТИОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ, ФАКТОРЫ РИСКА, СТ. РАЗВИТИЯ АЛЛЕРГИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ ГУМОРАЛЬНОГО И КЛЕТОЧНОГО ТИПОВ	, ,
Чеснокова Н.П., Жевак Т.Н., Моррисон В.В., Понукалина Е.В., Бизенкова М.Н.	47
ЛЕКЦИЯ 2. (ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ). ЭТИОЛОГИЯ И МЕХАНИЗМЫ РАЗВИТИЯ АНАФИЛАКТИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ (ГИПЕРЧУВЧТВИТЕЛЬНОСТЬ І ТИПА)	
Чеснокова Н.П., Жевак Т.Н., Моррисон В.В., Бизенкова М.Н.	47.
ЛЕКЦИЯ 3. (ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ). МЕХАНИЗМЫ ИНДУКЦИИ И РАЗВИТИЯ РЕАКЦИЙ ГУМОРАЛЬНОГО ТИПА: ЦИТОТОКСИЧЕСКИХ И ИММУНОКОМПЛЕКСНЫХ (II И III ТИПЫ ГИПЕРЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ)	
Чеснокова Н.П., Жевак Т.Н., Бизенкова М.Н.	48
ЛЕКЦИЯ 4. (ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ). ГИПЕРЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ЗАМЕДЛЕННОГО, ИЛИ КЛЕТОЧНОГО ТИПА (IV ТИП АЛЛЕРГИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ) И АУТОИММУННЫЕ ЗАБОЛЕВАНИ ЭТИОЛОГИЯ, МЕХАНИЗМЫ РАЗВИТИЯ **THE PROPERT MATERIAL PROPERTY	
Чеснокова Н.П., Жевак Т.Н., Бизенкова М.Н.	48
КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ	
Биологические науки	
ОБ ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ТУРИЗМЕ В ЗАКАЗНИКАХ АЛТАЙСКОГО КРАЯ Важов В.М., Важов С.В., Бахтин Р.Ф.	49
ТАКСОНСПЕЦИФИЧЕСКИЕ ФРАГМЕНТЫ ГОМОЛОГИЧНЫХ БЕЛКОВ (TAXONSPECIFIC FRAGMOF THE HOMOLOGOUS PROTEINS) Костеикий П.В.	MENTS
,	49
Медицинские науки	
ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА НА СТОМАТОЛОГИЧЕСКОМ ФАКУЛЬТЕТЕ И ПУТИ ЕГО ПОВЫШЕНИЯ НА ОСНОВЕ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ	40
Бондарева А.Э., Ирышкова О.В., Тишков Д.С., Журбенко В.А., Саакян Э.С.	49.
ДЕЛОВЫЕ ИГРЫ КАК КРИТЕРИЙ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНТНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА	10
Журбенко В.А., Саакян Э.С., Тишков Д.С., Бондарева А.Э., Ирышкова О.В.	49.
ИНТЕРАКТИВНОЕ ОБУЧЕНИЕ – ОДНО ИЗ ВАЖНЕЙШИХ НАПРАВЛЕНИЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕ В СОВРЕМЕННОМ ВУЗЕ	
Журбенко В.А., Саакян Э.С., Тишков Д.С., Бондарева А.Э., Ирышкова О.В.	49.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИММУНОМОДУЛЯТОРОВ И МЕМБРАНОПРОТЕКТОРОВ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ОБОСТРЕНИЯ ХРОНИЧЕСКОГО КАТАРАЛЬНОГО ГЕНЕРАЛИЗОВАННОГО ГИНГИВИТА	
Ирышкова О.В., Бондарева А.Э., Тишков Д.С., Журбенко В.А., Саакян Э.С.	49.
Технические науки	
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ОРГАНИЗАЦИИ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГ ЭКСПРИМЕНТА В ФИЗИКЕ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ	O
Никонов Э.Г., Никонова О.К., Назаренко М.А.	49
ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ	49
ИНФОРМАЦИЯ ОБ АКАДЕМИИ	50-
1 - /1	

CONTENTS

3 / 11			
Medica	1	SCIP	nces

SCORING SYSTEM AND MODERN TECHNOLOGIES FOR THE DIAGNOSIS OF ACUTE APPENDICITE	IS
Beloborodov V.A., Kelchevskaya E.A.	319
STUDY OF THE EFFECTIVENESS OF THE HOMEOPATHIC REMEDY ARNICA C6 IN THE EARLY REHABILITATION PERIOD OF ISCHEMIC STROKE USING THE METHOD OF DIFFERENTIAL THERMOMETRY BAP	
Borisova E.A., Reznikov K.M., Agalarov L.G., Chernov A.V.	324
REPORT OF THE APPLICATION OF THE EUROPEAN SYSTEM OF ORAL HEALTH MONITORING EGO IN RUSSIA	OIHC
Duzh A.N., Alyamovskiy V.V., Sokolova O.R., Gavrilyuk O.A.	331
PATHOMORPHOLOGICAL LUNG CHANGES AND FUNCTIONAL STATUS OF PULMONARY MACROPHAGES IN GENERALIZED CANDIDIASIS CAUSED BY CANDIDA ALBICANS	
Kovner A.V., Potapova O.V., Shkurupiy V.A.	335
EFFECTS OF CRIOTHERAPY ON PANCREAS Kurzanov A.N.	340
PATHOGENETIC ASPECTS OF OSTEONECROSIS OF THE JAW IN MULTIPLE MYELOMA Reva I.V., Reva G.V., Yamamoto T., Usov V.V., Rusakova E.Y., Tolmachev V.E., Kim A.R., Bocharov V.S., Kalinin O.B., Razumov P.V., Kalinin I.O., Grakhova N.V.	345
SHOCK-WAVE THERAPY IN REHABILITATION PROGRAMS Sheveleva N.I., Minbayeva L.S.	352
Biological sciences	
THE TRIPEPTIDE GLY-HIS-LYS INFLUENCE ON BEHAVIOR OF RATS IN THE TEST «OPEN FIELD» Chernysheva O.I., Bobyntsev I.I., Dolgintsev M.E.	357
Geographical sciences	
GEOGRAPHICAL ANALYSIS OF REGIONAL LAND USE TRANSFORMATION: THEORETICAL-METHODICAL PECULIARITIES OF THE STUDY	
Sharabarina S.N.	361
Agricultural sciences	
COMMERCIAL SPECIFICATIONS DOODLE FAT-TAILED SHEEP ASTRAKHAN DIRECTIONS Esentureeva G.D., Zhumahanova R.K., Kylyshbaeva G.B.	365
Physical and mathematical sciences	
THE REASONS OF NONKOLMOGOROV'S TURBULENCE IN ATMOSPHERE Lukin V.P., Nosov E.V., Nosov V.V., Torgaev A.V.	369
SOLUTION OF ELLIPTIC EQUATIONS BY MULTIPLE SUMS	
Sergienko L.S., Kunitsyn A.G.	378
Chemical sciences	
REACTION OF 1,1-DIMETOXYPHENYLCYCLOPROPANES WITH NITROUS ACID Gazzaeva R.A., Koblova L.B.	386
SINTHESIS AND ANTYBAKTERIAL ACTIVITY OF 1,4-AMINOAMMONIUM SALTS CONTAINING 2,3-DIBROMO-2-BUTENILENIC COMON GROUP	
Manukyan M.O., Petrosyan A.V., Barseghyan K.S., Gyulnazaryan A.K., Babakhanyan A.V., Stepanyan G.M., Paronikyan R.V.	389
CHEMICAL LAWS PROCESSING OF INDUSTRIAL WATER TO THE RECOVERY OF COPPER, MANGANESE AND IRON	
Michaeling O A	202

Technical sciences	
FEATURES OF THE CHOICE OF MATERIAL OF PIPES AT DESIGN OF SYSTEMS WATER SUPPLY AND WATER DISPOSAL)
Golyak S.A., Ulyakov M.S., Ishtakbaev R.F., Domnin V.Y., Pivovarova K.A., Bryansky P.N., Turgumbaev N.K.	396
ЗАДАЧА КОНСОЛИДАЦИИ НЕОДНОРОДНЫХ УПРУГОПОЛЗУЧИХ ГРУНТОВЫХ ОСНОВАНИЙ ПРИ УСТРОЙСТВЕ ПЕСЧАНОЙ ПОДУШКИ	
Dasibekov A., Yunusov A.A., Yunusova A.A., Sultanbek T.S., Hanhodzhaeva G.S.	400
IMPROVEMENT OF METHODS OF COMPLEX-MIXED MINERAL FERTILIZERS PRODUCTION Zhantasov K.T., Moldabekov S.M., Nalibaev M.I., Zhantasova D.M., Alteyev T., Kadyrbayeva A.A., Zhantasov M.K., Ziyat A.Z., Bazhirova K.N.	405
THE CHOICE OF MOTOR FOR VACUUM SWITCHGEAR Ivashov E.N., Panfilova E.S., Shikhov A.I.	409
INVESTIGATION OF THE PROBLEM MENTALLY TRANSMISSION HUMAN TASTE SENSATIONS Kapultsevich A.E.	412
PROBLEM OF IDENTIFICATION OF THE SIGNAL UNDER STUDY IN MEASUREMENT TOOLS WITH CONTROLLED PRECISION	
Nikonova G.V.	416
GEOMETRIC CHARACTERISTICS OF THE WIRE AFTER INTEGRATED PROCESS OF DRAWING WITHOUT DIE PLATES AND ROD SURFACE DESCALING	
Pashchenko K.G., Bakhmatov Y.F., Kal'chenko A.A. (sr.), Ruzanov V.V., Mikhaylitsyn S.V., Yaroslavtsev A.A., Yaroslavtseva K.K., Terentiev D.V., Sheksheyev M.A., Tyuteryakov N.S., Shashkin D.A., Kal'chenko A.A. (jr.)	421
Economical sciences	
IMPROVING THE QUALITY LIFE – THE MAIN PURPOSE OF ECONOMIC DEVELOPMENT	
Voronina A.S., Pykhteev Y.N.	425
LEGAL BASIS OF USE OF A PROPERTY TAX DEDUCTION FOR INCREASE OF THE TAX LITERACY RATE Koren A.V., Ponomarenko A.N.	429
THE USE OF COMPUTER TECHNOLOGIES IN TEACHING PROCESSES IN MATHEMATICAL MODELI	
Orlova I.V.	433
Pedagogical sciences	
FORMATION OF BASES OF ECOLOGICAL CONSCIOUSNESS OF PUPILS OF INITIAL CLASSES BY MEANS OF THE ECOLOGICAL CIRCLE	
Bozshataeva G.T., Turabaeva G.K., Zurkhabaeva L.A., Ospanova G.C., Asylbekova G.T., Sabdenova U.O., Dikanbayeva A.K., Adyrbekova G.M, Abdibayeva M.	436
ABOUT IMPORTANT METHODOLOGICAL CONCEPTS METHODICAL SCIENCE	120
Zhohov A.L., Yunusov A.A., Berdaliyeva A.M., Saydahmetov P.A., Nyrmahanbetova G.K.	439
DEVELOPMENT OFLOGICAL THINKING OF PUPILS ON THE BASIS OF TRAINING IN QUALITATIVE ASPECT OF MATHEMATICS <i>Kuanova S.B.</i>	445
TO THE QUESTION OF THE MECHANISM OF DISTRIBUTION OF THE SMELL IN AIR. PART 1	
Monastyrckiy L.M., Bondarev R.V.	448
EXPERIENCE OF THE ORGANIZATION AND CONTROL OF INDEPENDENT WORK OF STUDENTS Ospanova G.S., Bozshataeva G.T., Turabaeva G.K., Uzakhova A.S., Baybatshayeva A.E., Egemberdiyev N.A. Adilkhan S.A.	4., 451
METHODS DEVELOPMENT OF GENERAL ENDURANCE	
Polevshchikov M.M., Rozhentsov V.V.	455
Historical sciences	
FORMATION AND DEVELOPMENT OF HOTEL INDUSTRY IN VLADIVOSTOK IN THE LETTER HALF THE XIX – EARLY XX CENTURIES	OF
Samohina L.S., Kacherauskayte T.L.	460

CULTURAL TRADITIONS TO CULTURAL REVOLUTION: FIRST EXPERIENCE OF FORMATION OF REGULATORY AGENCY OF CULTURE IN WESTERN SIBERIA IN 1917-1925 Shirko T.I.	465
Pehilological sciences	403
PHENOMENON OF INTERTEXT COMMUNICATIONS IN THE KAZAKH ART DISCOURSE	
Adilova A.S., Balmagambetova J.T.	470
BRAND IN MODERN MASS LITERATURE	
Poletaeva O.B.	474

УДК 616.346.2-002-036.11-07

БАЛЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ДИАГНОСТИКЕ ОСТРОГО АППЕНДИЦИТА

Белобородов В.А., Кельчевская Е.А.

ГБОУ ВПО «Иркутский государственный медицинский университет» Минздрава России, Иркутск, e-mail: BVA555@yandex.ru

Острый аппендицит (ОА) остается актуальной проблемой неотложной хирургии, что обусловлено его значительной распространенностью. Около 40% всех оперативных вмешательств в ургентной хирургии приходится на аппендэктомию. Отсутствие патогномоничных симптомов, разноликость клинических признаков и лабораторных данных морфологическим изменениям червеобразного отростка, наличие атипичных форм заболевания приводят к диагностическим ошибкам в 25-40% наблюдений. Это, в свою очередь, приводит к необоснованным операциям или их задержке, а также развитию осложненных форм заболевания. Для уточнения этих вопросов проведено исследование, включающее анализ результативности использования предложенных систем балльной оценки (диагностических шкал) и современных технологий в диагностиче острого аппендицита. Системы балльной оценки позволяют улучшить диагностику ОА, обосновать выбор показаний к применению инструментальных методов исследований, улучшить результативность выбора лечебной тактики, уменьшить число диагностических ошибок и необоснованых операций при ОА.

Ключевые слова: острый аппендицит, диагностика, система балльной оценки, инструментальные методы исследования

SCORING SYSTEM AND MODERN TECHNOLOGIES FOR THE DIAGNOSIS OF ACUTE APPENDICITIS

Beloborodov V.A., Kelchevskaya E.A.

Irkutsk State Medical University Ministry of Health of Russia, Irkutsk, e-mail: BVA555@yandex.ru

Acute appendicitis (AA) is a topical problem of emergency surgery, due to its high prevalence. About 40% of all surgical interventions in emergency surgery accounted for appendectomy. The absence of pathognomonic symptoms, distinction of clinical signs and laboratory to data morphological changes of outgrowth, the presence of atypical forms of the disease lead to diagnostic errors in 25-40% of cases. This, in turn, leads to unreasonable delay or operations, as well as the development of complicated forms of the disease. To clarify these issues, a study including analysis of the impact of the proposed use of scoring systems (diagnostic scales) and modern technology in the diagnosis of acute appendicitis. Scoring systems make it possible to improve the diagnosis of AA, to justify the choice of indications for the use of instrumental methods of research, to improve the effectiveness of choice of medical tactics, reduce the number of diagnostic errors and unwarranted operations in AA.

Keywords: acute appendicitis, diagnosis, scoring system, instrumental methods of investigation

Проблема хирургического лечения острого аппендицита (ОА) до настоящего времени сохраняет свою актуальность. До 50% госпитализированных в хирургические стационары составляют больные с подозрением на аппендицит [6]. Около 40% от всех хирургических вмешательств в ургентной хирургии приходится на аппендэктомию, из них от 4 до 35,5% выполняются ошибочно [13, 17, 20], а частота послеоперационных осложнений после напрасных аппендэктомий выше, чем при деструктивных аппендицитах [8, 14]. Высокая частота диагностических ошибок наблюдается на догоспитальном этапе, а также при обследовании в стационаре и во время операции. Клинические проявления ОА хорошо изучены, выявлено большое количество симптомов и синдромов. К сожалению, ни один из известных симптомов не является патогномоничным для ОА и выявляется при многих других острых заболеваниях живота. В исследованиях Сороки А.К. (2013) из 1729 больных, поступивших в стационар с клиническими проявлениями ОА, диагноз был подтвержден у 933 (54%). Клинические проявления и диагностические признаки не всегда соответствуют морфологическим изменениям червеобразного отростка (ЧО). Типичная клиническая симптоматика (выраженный симптом Кохера, симптомы раздражения брюшины) при поступлении в стационар наблюдались у 60,6% больных с катаральным аппендицитом, установленном при гистологическом исследовании. При флегмонозном аппендиците аналогичные симптомы выявлены у 78,3 %, а при гангренозном – у 68,7%. Стертая клиническая картина (симптом Кохера, сомнительные симптомы раздражения брюшины или только боли в правой подвздошной области) отмечена у 33,0% больных с катаральным аппендицитом, у 19,0% - с флегмонозным и у 20,8% – с гангренозным аппендицитом.

Исследование количества лейкоцитов у больных с подозрением на ОА с малой степенью достоверности позволяет судить о формах морфологических изменений ЧО. По данным Касимова Р.Р. и с. (2012, 2013), уровень лейкоцитов при недеструктивном аппендиците оказался в пределах нормальных показателей у 32,6%, при деструктивном – у 25,8%, в то время как при отсутствии воспалительных изменений в ЧО у 37,5% наблюдался лейкоцитоз, причину которого только у половины больных можно было объяснить сопутствующими заболеваниями.

Таким образом, данные последних лет подтверждают наблюдения большого количества других исследователей [2-7, 12, 18-20] и свидетельствуют о неизбежности ошибок в диагностике ОА при использовании только клинических симптомов и лабораторных данных, что приводит к неоправданным или запоздалым операциям.

Наибольшие трудности при постановке диагноза возникают при атипичных формах ОА с нетипичным расположением ЧО, а также у молодых женщин и больных пожилого и старческого возраста.

Системы балльной оценки (СБО) и диагностические шкалы клинической оценки в диагностике острого аппендицита

Для облегчения диагностики ОА и повышения её достоверности предлагаются и применяются различные системы балльной оценки (СБО) признаков, симптомов и лабораторных данных. Наибольшее распространение из них получила СБО, 1986 А. Alvarado [6, 10, 21, 23, 24]. В диагностическую таблицу этой системы включены 6 клинических симптомов и признаков и 2 лабораторных показателя (табл. 1).

Таблица 1 Система балльной оценки А. Alvarado (1986)

Симптомы	баллы
Миграция боли в правую подвздошную область	1
Анорексия	1
Тошнота, рвота	1
Напряжение в правой подвздошной области	2
Симптом Щеткина-Блюмберга	1
Температура 37,3 °C	1
Лейкоцитоз больше 10 000	2
Сдвиг лейкоцитов влево (больше 75% нейтрофилов)	1
Сумма баллов и вероятность острого аппендицита (ОА)	
Вероятность ОА	баллы
ОА маловероятен	1 – 4 балла
ОА возможен, необходимо наблюдение	5-6
ОА наиболее вероятен	7 – 10

Суммирование балов 8 признаков определяет индекс ОА. Точность диагностики составляет 82,7-90,0%, а доля необоснованных аппендэктомий при её использовании — 14,3-17,5%. Чувствительность в диапазоне 5-6 баллов составляет 58-88%. При 7 баллах и выше чувствительность для взрослых мужчин колеблется от 92,6 до 95,8%, а у женщин репродуктивного возраста — от 76,7% до 88,8%.

При сумме в 1-4 балла ОА исключается с большой долей вероятности и рекоменду-

ется амбулаторный контрольный осмотр через 24 часа. Однако, по мнению Дубровского А.С. и соавт. (2013), при таком индексе остается риск наличия ОА у 5% больных, поэтому требуется наблюдение в стационаре. При 5-6 баллах необходим клинический осмотр каждые 2-3 часа с повторным исследованием крови через 4-8 часов и применением ультразвукового исследования (УЗИ) или компьютерной томографии (КТ). При 7-10 баллах диагноз наиболее вероятен и нет необходимости в проведении допол-

нительных обследований. Исключение составляют женщины репродуктивного возраста и лица старше 60 лет.

При использовании СБО A. Alvarado сложно диагностировать гангренозный аппендицит, имеющий высокий риск развития перфораций, так как в систему включены симптомы, характерные для неосложненного аппендицита.

Шатобалов В.К. и Рамозанов Р.Р. (2012) предлагают для рассмотрения и дальнейшего изучения свою версию измененной таблицы А. Alvarado, включив симптомы, характерные для гангренозного аппендицита, перитонита: расширение зоны боли, ее усиление или стихание (некроз отростка – стадия иллюзорного улучшения), повторная рвота, вздутие живота,

ослабление или отсутствие брюшного типа дыхания и перистальтики, резко положительный симптом Щеткина-Блюмберга, температура больше 38,5-39°С или несоответствие температуры/пульса, лейкоцитоз больше 15-20 тыс. или лейкопения.

Касимовым Р.Р. и Мухиным А.С. (2013) разработан дифференцированный лечебно-диагностический алгоритм. Шкала диагностики ОА включает помимо клинических и лабораторных признаков, использованных в СБО А. Alvarado, лейкоцитарный индекс интоксикации и уровень СРБ (табл. 2). Балльные значения признаков в зависимости от их значимости просчитаны математически и округлены до целого.

Шкала диагностики ОА

Таблица 2

Наименование признака	Балл
Лейкоцитоз (уровень лейкоцитов более 8,8x10 ⁹ /л)	1
ЛИИ (по Кальф-Калифу) – более 1,6	2
Уровень CPБ – 5 мг/л и более	2
Температура тела − 37,0° С и выше	10
Симптом Кохера-Волковича	10
Симптом Щеткина	2
Локальное напряжение (дефанс) мышц	7
Наличие двух и более аппендикулярных симптомов	7

При сумме баллов до 16 включительно ОА маловероятен, при 17-29 баллах - вероятен, при 30 баллах выше - у больного ОА. Чувствительность шкалы – 95,0%, специфичность – 100%, общая точность – 97,5%, ложноотрицательный ответ – 5%, ложноположительный ответ – 0%, положительная предсказанная ценность - 95,2%. При вероятности ОА показана обязательная госпитализация с активным наблюдением. Если УЗИ- признаки ОА отсутствуют или невозможно выполнить УЗИ, следует проводить динамическое наблюдение с повторным определением количества баллов через каждые 2 часа. При сохраняющемся сомнении в диагнозе показана видеолапароскопия.

При 30 баллах и выше авторы считают целесообразным выполнить диагностическую лапароскопию с трансформацией в лечебную при подтверждении диагноза.

В основу следующей дифференциально-диагностической таблицы ОА (табл. 3) положены 2 признака: разница в аксилярной и ректальной температуре и локализация начала боли [12]. Таблица включает 10 клинических и лабораторных симптомов. По мнению авторов, метод имеет прогностическую ценность при ОА до 95-96%. Сумма баллов 41 и более свидетельствует о деструктивном ЧО, при 35-41 баллах показана лапароскопия. При сумме баллов менее 35 показано наблюдение и дообследование для уточнения диагноза.

Разница аксилярной Разница аксилярной и ректальной температуры менее и ректальной температуры более 0.5 °C 0.5°C Симптом Начало боли Не в ППО ВППО Не в ППО ВППО Да Нет Да Нет Да Нет Да Нет Отсутствие подобных -3 0 7 -2 8 -1 6 симптомј в прошлом 12 -3 10 -5 11 Тошнота, рвота 13 -2 -4 3 7 2 Напряжение мышц в ППО* 9 1 10 4 8 Симптом Щеткина 12 3 10 1 13 4 11 2 9 -3 7 -2 -5 10 8 -4 Лейкоцитоз ЛИИ* более 3,5 13 -3 11 -5 14 -2 12 -4 Температура тела выше 11 5 9 3 12 4 6 10 37.0°C Тахикардия – 90 и выше 5 -3 3 -5 -2 4 6 -4 5 3 2 4 Симптом Ровзинга 1 -1 6 0

1

0

4

 Таблица 3

 Математическая дифференциально-диагностическая таблица

ЛИИ – лейкоцитарный индекс интоксикации;

ППО – правая подвздошная область;

Сухой или обложенный

язык

Недостатком метода является его трудоёмкость и громоздкость.

3

0

Натрошвили А.Г. и с. (2010), взяв за основу методику А. Alvarado и большинство клинико-лабораторных симптомов СБО, включили данные УЗИ (основные и косвенные признаки ОА) и создали модифицированную диагностическую шкалу. Чувствительность, специфичность, точность шкалы составляют 87,0%, 96,7%, 94,0%, соответственно. Применение шкалы позволило уменьшить число напрасных аппендэктомий до 12,3%.

Инструментальные методы диагностики ОА

В сложных случаях для диагностики острого аппендицита применяют УЗИ, КТ и лапароскопию [3, 10, 17, 19, 22]. К преимуществам УЗИ относятся его доступность, неинвазивность, возможность использования в динамике и довольно высокую информативность. Чувствительность метода составляет 74-95%, специфичность – 47,0-99,1%, точность 71-98,3% [3, 10, 15]. Информативность повышается при цветном допплеровском картировании.

В то же время имеются наблюдения [7, 19] о более низкой достоверности УЗИ при ОА (50-63,3%), что объясняется сложностью визуализации катаральных изменений в ЧО, невозможностью выполнения прямой

его эхолокации при нетипичном его расположении, трудностями при аэроколии. На результаты исследования влияют несоблюдение методики и недостаточная квалификация специалистов. Присутствие опытного врача УЗИ-диагностики в каждой дежурной бригаде повышает эффективность исследования [16].

0

2

0

КТ имеет высокую чувствительность (80-100%), специфичность (95-99%) и точность (93-98%) [15]. Применение КТ при индексе ОА по СБО А. Alvarado равном 7-8 баллам повышает точность диагностики ОА с 55-88% до 92-98%. Однако лучевая нагрузка и высокая стоимость значительно ограничивают ее применение в большинстве лечебных учреждений.

Лапароскопия является наиболее точным методом диагностики ОА [17, 18]. Диагностическая лапароскопия обладает высокой чувствительностью (92,0-99,5%), специфичностью (91,1-95,7%) и точностью (92,0-98,3%), позволяет не только установить характер изменения ЧО, но и провести полноценную ревизию брюшной полости. При этом, она не позволяет полностью исключить диагностические ошибки, но способствует снизить их до 1,7-3,0% и уменьшить число необоснованных операций до 10% [1, 10]. В 6,6-8,5% наблюдений ис-

следование малоинформативно из-за существующих анатомических особенностей. Недостатки метода — инвазивность, необходимость применения общего обезболивания, возможность развития посленаркозных и послеоперационных осложнений. Достоинствами метода наряду с высокой информативностью является возможность перехода из диагностической манипуляции в лечебную, что позволяет уменьшить травматичность операции, снизить количество послеоперационных осложнений, сократить сроки пребывания в стационаре и временной нетрудоспособности [4, 11, 25].

Следовательно, эффективность диагностики и выбора лечебной тактики при ОА в 35-40% наблюдений может быть затруднительна. Этому способствует распространенность заболевания и сложность диагностики из-за отсутствия патогномоничных симптомов, изменения типичных клинических проявлений, возможности развития различных осложнений, а также пола и возраста пациентов. Частота необоснованных операций вследствие этого может достигать более 35,5% наблюдений.

Применение балльных систем позволяет улучшить диагностику ОА, снизить число необоснованных операций. При неуточненном диагнозе показано применение современных инструментальных методов исследования, точность диагностики которых составляет при УЗИ — 71-98,3%, при КТ — 93-98%, при лапароскопии — 92-98,3%.

Список литературы

- 1. Бараев Т.М. Еще раз о катаральном аппендиците // Казанский медицинский журнал. 2003. Т. 84. № 2. С. 133-134.
- 2. Белобородов В.А., Кельчевская Е.А. Оптимизация диагностики острого аппендицита // Сибирский медицинский журнал. 2014. № 3. С. 99-101.
- 3. Белобородов В.А., Мясников В.Г. Ультразвуковое исследование в сложных дифференциально-диагностических случаях острого аппендицита // Актуальные вопросы реконструктивной и восстановительной хирургии: Бюллетень ВСНЦ СО РАМН Иркутск, 2001. № 3 (17). С. 117-119.
- 4. Борисов А.Е., Левин Л.А., Пешехонов С.И. и др. Лапароскопическая аппендэктомия. Ошибки и осложнения // Эндоскопическая хирургия. 2009. № 1. С. 71-73.
- 5. Глухов А.А., Горяунов А.В. Оптимизация лечебнодиагностической тактики у больных острым аппендицитом с применением видеоэндоскопических технологий аппендицита // Вестник экспериментальной и клинической хирургии 2010. Т. 3. $N\!\!_{2}$ 1. С. 17-21.

- 6. Дубровский А.В., Ковалев А.И., Петров Д.Ю., Смирнов А.В. Современные аспекты лечения острого аппендицита // Вестник экспериментальной и клинической хирургии. 2013. Том 6. № 3. С. 375-384.
- 7. Каманин А.А. Современные медицинские технологии, используемые для диагностики острого аппендицита // Ученые записки СПбГМУ им. Акад. И. П. Павлова. 2011. Том XVIII. № 1. С. 57-59.
- 8. Каминский М.Н. Консервативное лечение острого аппендицита // Дальневосточный медицинский журнал. $2012.- \mathbb{N}_2$ 4. C. 123-126.
- 9. Касимов Р.Р., Исакевич В. В., Мухин А.С. Оценка эффективности диагностики острого аппендицита у военнослужащих // Медицинский альманах. 2012. № 1 (20). С. 104-106.
- 10. Касимов Р.Р., Мухин А.С. Современное состояние диагностики острого аппендицита // Современные технологии в медицине. 2013. Том 5. № 4. С. 112-117.
- 11. Кочкин А.Д., Зубеев П.С., Козырин А.В., Левин В.И. Лапароскопическая аппендэктомия при гангренозном и гангренозно-перфоративном аппендиците // Медицинский альманах. 2008 (спецвыпуск). С. 173-174.
- 12. Лисунов А.Ю. Оптимизация диагностики и лечения различных форм острого аппендицита: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Саратов, 2008.-25 с.
- 13. Лобанков В.М., Дитрих И.И. Острый аппендицит: к вопросу о тенденциях заболеваемости // Медицинский алфавит. 2014. № 6. С. 22-25.
- 14. Лоймоева В.С. Острый аппендицит. Пути предупреждения необоснованных операций: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Петрозаводск, 2006. 23 с.
- 15. Натрошвили А.Г., Шулутко А.М., Насиров Ф.Н., Пименова М.В. Результаты применения модифицированной диагностической шкалы у больных острым аппендицитом // Хирургия. -2010. № 8. С. 24-27.
- 16. Совцов С.А. Острый аппендицит: что изменилось в начале нового века? // Хирургия. − 2013. № 7. − С. 37-41.
- 17. Сорока А.К. Лапароскопия в проведении клинических и морфологических параллелей аппендэктомий // Эндоскопическая хирургия. 2013. № 1. С. 12-15.
- 18. Тимербулатов В.М., Тимербулатов М.В. К дискуссии о лечебной тактике при остром аппендиците // Хирургия. 2014. \mathbb{N}_2 4. C. 20-22.
- 19. Уханов А.П., Ковалев С.В., Яшина А.С., Игнатьев А.И. Возможности ультразвуковой диагностики острого аппендицита // Эндоскопическая хирургия. -2009. -№ 1. C. 84-85.
- 20. Шатобалов В.К., Рамозанов Р.Р. Диагностическая система Alvarado при остром аппендиците // Хирургия. 2012. № 4. С. 36-42.
- $21.\,Alvarado\,A.A.\,A$ practical score for the early diagnosis of acute appendicitis // Ann Emerg Med. 1986. Vol. 15. P. 557-564.
- 22. Benjamin I.S., Patel A.G. Managing acute appendicitis // BMJ: British Medical Journal: International Edition. 2002. Vol. 325. P. 505-506.
- 23. Kanumba E.S., Mabula J.B., Rambau P., Chala. P.L. Modifed Alvarado Scoring System as a diagnostic tool for Acute Appendicitis // BMC Surg. 2011. –Vol. 17. P. 232-244.
- 24. Malik A.A., Wani N.A. Continuing diagnostic challenge of acute appendicitis: evaluation through modified Alvarado score // Surg. -1998.- Vol. 68.- \cancel{N} 2.- P. 504-505.
- 25. Milewczyk M., Michalik M., Ciesielski M. A Prospective, randomized, unicenter study comparing laparoscopic and open treatments of acute appendicitis // Surgical Endoscopy. -2003. Vol. $17. N \cdot 7. P. 1023-1028$.

УДК 616.831-005.1/.4-07:615.015.32

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГОМЕОПАТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА АРНИКА С6 В РАННЕМ ВОССТАНОВИТЕЛЬНОМ ПЕРИОДЕ ИШЕМИЧЕСКОГО ИНСУЛЬТА С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ТЕРМОМЕТРИИ БАТ

Борисова Е.А., Резников К.М., Агасаров Л.Г., Чернов А.В.

ГБОУ ВПО «Воронежская государственная медицинская академия им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, Воронеж, e-mail: elena.vmabea@yandex.ru

Проведено исследование эффективности гомеопатического препарата Арника С6 у больных ишемическим инсультом в раннем восстановительном периоде. Пациенты были разделены на две группы по 20 человек в каждой; больные первой группы получали в течение всего курса восстановительного лечения только препараты стандартной фармакотерапии (СФТ), применяемой для лечения ишемического инсульта; больные второй группы на фоне СФТ получали гомеопатический препарат Арника С6 рег ов. Оценка эффективности действия лекарственных препаратов осуществлялась по динамике изменения разности температур между биологически активной точкой (БАТ) и интактной зоной кожи с помощью метода дифференциальной термометрии БАТ, а также по неврологическим шкалам NIHSS и Оригинальной, психоэмоциональному тесту САН, шкале уровня качества жизни Бартел и методу Р.Фолля. По всем показателям выявлена более высокая эффективность лечения в группе больных, получавших дополнительно гомеопатический препарат Арнику С6. Кроме того, проведен корреляционный анализ между изменением разности температур и остальными шкалами; выявлены более высокие коэффициенты корреляции в группе пациентов, получавших Арнику С6. При этом отмечено, что метод Р.Фолля не всегда объективно отражает функциональное состояние организма

Ключевые слова: ишемический инсульт, гомеопатический препарат Арника С6, дифференциальный термометр

STUDY OF THE EFFECTIVENESS OF THE HOMEOPATHIC REMEDY ARNICA C6 IN THE EARLY REHABILITATION PERIOD OF ISCHEMIC STROKE USING THE METHOD OF DIFFERENTIAL THERMOMETRY BAP

Borisova E.A., Reznikov K.M., Agalarov L.G., Chernov A.V.

Voronezh state medical Academy named. N.N. Burdenko Ministry of health of Russia, Voronezh, e-mail: elena.vmabea@yandex.ru

The investigation of the effectiveness of the homeopathic remedy Arnica C6 in patients with ischemic stroke in the early recovery period. The patients were divided into two groups of 20 people each; the patients of the first group received throughout the course of rehabilitation treatment only drugs standard drug therapy (SFT), used for the treatment of ischemic stroke; patients of the second group on the background SFT received homeopathic medicine Arnica C6 per os. Evaluation of the effectiveness of drugs was carried out on the dynamics of changes in the temperature difference between the biologically active point (BAP) and the intact area of skin using the method of differential thermometry BAHT, and neurological scale NIHSS and Original, psycho-emotional test SAN, the scale of quality of life Bartel and R. Voll. All indicators revealed a higher efficiency of treatment in the group of patients receiving advanced homeopathic medicine Arnica C6. In addition, we conducted correlation analysis between temperature difference and other scales; revealed higher correlation coefficients in the group of patients treated with Arnica C6. However it is noted that the method Folla not always objectively reflects the functional state of the organism.

Keywords: ischemic stroke, homeopathic medicine Arnica C6, differential thermometer

Проходивший в октябре 2014 года в г Казани III Российский Международный Конгресс «Цереброваскулярная патология и инсульт», организованный Национальной ассоциацией по борьбе с инсультом, обозначил неутешительные результаты роста числа пациентов с острым нарушением мозгового кровообращения (ОНМК) и его последствий для больных и для общества в целом. Согласно последним статистическим данным заболеваемость острым инсультом составляет 348 на 100 000 населения; в РФ ежегодно происходит 450 000 острых нарушений мозгового кровообращения [1], так что число наших сограждан, ставших инвалидами именно в результате инсульта,

исчисляется на сегодняшний день сотнями тысяч. Следовательно, проблема оптимизации лечения ишемического инсульта, в том числе и в раннем восстановительном периоде, является чрезвычайно важной с медицинской, социально - экономической и демографической точек зрения. Не случайно восстановительная медицина в настоящее время рассматривается как интегральное объединение нескольких направлений: профилактического, предиктивного (предсказательного) и партнерского [2]. Совершенствование лечебного процесса осуществляется в настоящее время двумя путями: 1 – разработка и внедрение новых фармакологических средств и 2 – оптимизация применения известных лекарственных средств на основе мониторирования их действия в режиме on line, что позволяет обеспечить индивидуальный подход на разных этапах лечения пациентов, перенесших острую сосудистую атаку [3]. В нашем исследовании использованы оба направления: в качестве нового лекарственного средства был предложен гомеопатический препарат Арника С6, который применялся с учетом качества лечения на основе мониторирования с помощью микропроцессорного регистратора разности температуры между акупунктурной точкой и интактной зоной кожи.

Цель исследования — установить лечебную эффективность гомеопатического препарата Арника С6 в раннем восстановительном периоде ишемического инсульта с помощью метода дифференциальной термометрии биологически активных точек (БАТ).

Задачи исследования:

- 1. Выявить зависимость между состоянием меридианальной системы организма и действием на организм гомеопатических лекарственных средств.
- 2. Апробировать метод мониторирования действия гомеопатических (Арника С6) средств у пациентов в раннем восстановительном периоде ишемического инсульта в режиме on line.
- 3. Выявить взаимосвязь между динамикой Δ Т БАТ и изменением неврологического статуса, психо-эмоционального состояния, уровня качества жизни и электропунктурными показателями по методу Р. Фолля у больных в раннем восстановительном периоде ишемического инсульта.
- 4. Определить прогностическую значимость метода дифференциальной термометрии БАТ и возможность на его основе изменять программу лечения в режиме реального времени.

Материалы и методы исследования

Исследования проводились в течение 2012-2013 гг. на базе отделения реабилитации неврологических больных, перенесших ОНМК, БУЗ ВО ВГБ №16 (главный врач Авдеев С.В.) с участием 40 больных с диагнозом «Ишемический инсульт, ранний восстановительный период». При проведении исследования были соблюдены все этические нормы, от всех исследуемых было получено информированное согласие. Все пациенты были разделены на две группы.

Первая группа больных, принимавшая участие в исследовании, составила 20 человек. Эти пациенты получали курс СФТ(стандартная фармакотерапия) в виде ноотропов, антиагрегантов, антикоагулянтов, антиоксидантов, спазмолитиков, препаратов комплексного метаболического действия. Описываемая

группа состояла из 8 мужчин (40%) и 12 женщин (60%) в возрасте от 47 до 58 лет. Больные второй группы в составе 20 человек наряду с СФТ получали гомеопатический препарат Арника С6 по схеме: 5 крупинок 3 раза в день за 30 минут до еды в течение 14 дней. Эта группа больных состояла из 7 мужчин (35%) и 13 женщин (65%) в возрасте от 42 до 65 лет.

У всех больных оценка неврологического статуса проводилась в баллах по шкале NIHSS [4] — 14 показателей и Оригинальной шкале [5]— 13 показателей при поступлении и перед выпиской. Уровень социальной адаптации и качества жизни оценивался по шкале Бартел [6] при поступлении и спустя 14 дней после пребывания в стационаре. Для определения эмоционального состояния пациентов в начале (1 сутки) и в конце лечения (14 сутки) проводился тест САН, предложенный сотрудниками Ленинградской Медицинской академии [7]. Для определения общего функционального состояния организма использовался метод Р. Фолля.

проведения пунктурной термометрии Для в режиме реального времени было использовано оригинальное устройство (микропроцессорный регистратор разности температур между точками акупунктуры и интактной зоной кожи). Прибор разрешен для клинических испытаний Научно-техническим медицинским советом [протокол №15 от 25 марта 1999г], а также имеет сертификат соответствия гигиеническим нормативам в соответствии с «Требованиями к изделиям медицинского назначения и медицинской технике» [протокол лабораторных исследований № 2205 от 16 мая 2012 г.]; получен также патент на полезную модель № 134028 «Устройство регистрации биопотенциалов и температуры биологически активных точек»

При помощи специального щупа, используемого в электропунктуре по методу Р.Фолля, и на основе топографо – анатомических ориентиров определялись БАТ. На точку устанавливался основной датчик термопары, а второй накладывался на интактную зону кожи на расстоянии 1,0 - 1,5см. вне сосуда. Оценивалась динамика разности температур в течение 2-х минут. Полученные данные фиксировались в виде графиков и таблиц на экране компьютера и заносились в формализованные карты. Нами был предложен ряд показателей, характеризующих динамику изменения термограммы и компьютерная программа, позволяющая рассчитать 14 цифровых показателей, представляющих собой регуляторные характеристики термограмм БАТ, и зарегистрированная в Реестре программ для ЭВМ [Свидетельство № 2011611929 от 2.03.2011]. Анализировались следующие показатели:

- общее количество положительных и отрицательных флюктуаций температуры;
- 2 количество положительных и отрицательных флюктуаций температуры в 1 минуту;
- 3 количество положительных флюктуаций температуры в 1 минуту;
- 4 количество отрицательных флюктуаций температуры в 1 минуту;
- 5 соотношение положительных и отрицательных флюктуаций температуры в 1 минуту по частоте (разность показателей);
- 6 продолжительность (с) положительных флюктуаций температуры в 1 минуту;
- 7 продолжительность (c) отрицательных флюктуаций температуры в 1 минуту;

- 8 соотношение положительных и отрицательных флюктуаций температуры в 1 минуту по длительности (разность показателей);
- 9 индекс регуляции по частоте (отношение количества положительных флюктуаций температуры в 1 минуту к количеству отрицательных флюктуаций, т.е. п3/ п4);
- 10 индекс регуляции по длительности (отношение длительности положительных флюктуаций температуры в 1 минуту к длительности отрицательных флюктуаций, т.е. пб/ п7);
- 11 средняя величина амплитуды положительных переходов за 2 мин.
- 12 средняя величина амплитуды отрицательных переходов за 2 мин.
 - 13 частота горизонтальных сегментов за 1 мин.
- 14 длительность горизонтальных сегментов за 1 мин.

Цифровые материалы представлены в расчетных единицах (p.e.).

Для оценки действия гомеопатического препарата Арника С6 в режиме реального времени были проведены исследования с помощью метода дифференциальной термометрии БАТ. У больных обеих групп на 1 (до начала лечения), 7 и 14 сутки пребывания в стационаре фиксировались изменения разности температур ΔT БАТ в точке С7 [8].

Статистический анализ результатов исследований проводился с помощью программы Statistica 6.1, с использованием параметрических и непараметрических критериев [9].

Корреляционный анализ, использованный нами в работе, заключался в определении степени вероятностной связи между двумя и более случайными величинами [10] и использовался для количественной оценки взаимосвязи двух наборов данных, представленных в безразмерном виде.

Результаты исследования и их обсуждение

У пациентов, получавших СФТ, [табл. 1] на 7-е сутки исследования в точке С7 достоверно увеличились значения ΔT БАТ по показателям 2,6,8,11,12; достоверно уменьшились значения ∆Т БАТ по показателю 14, что соответствует повышению устойчивости положительного превалирующего процесса, а также повышению интенсивности разнонаправленных процессов, что указывает на стимуляцию регуляторных процессов. На 14 сутки наблюдений достоверно увеличиваются значения ΔT БАТ по показателю 14; достоверно уменьшаются значения ΔТ БАТ по показателям 5 и 8. Полученные данные соответствуют уменьшению выраженности положительных превалирующих процессов и уменьшению их устойчивости, а также повышению стабильности функционирования меридиана при отсутствии изменений по длительности, что указывает на уменьшение активности регуляторных процессов к 14-м суткам исследования.

Таблица 1 Динамика изменений ΔТ БАТ в точке С7 (р.е., М±m) у больных ишемическим инсультом в раннем восстановительным периоде при СФТ (n=20)

Показате-	Homes	Сроки (сутки)		
лили	Норма	1 сутки	7 сутки	14 сутки
1	37,3±0,60	33,0±1,86	36,3±1,95	33,6±1,90
2	18,3±0,57	16,4±0,95	18,4±0,97*	16,8±0,88
3	10,6±0,90	10,0±0,52	11,1±0,67	10,3±0,49
4	$7,72\pm0,23$	8,38±0,48	9,47±0,65	8,80±0,52
5	2,88±0,05	1,62±0,04	1,63±0,02	1,50±0,03*
6	11,7±0,81	10,9±0,60	12,2±0,65*	11,2±0,63
7	8,72±0,23	9,63±0,59	10,5±0,62	9,92±0,64
8	2,98±0,07	1,27±0,01	1,70±0,03*	1,24±0,01*
9	1,37±0,08	1,19±0,04	1,17±0,02	1,17±0,03
10	1,34±0,06	1,13±0,02	1,16±0,02	1,14±0,02
11	1,02±0,02	1,29±0,02	1,40±0,03*	1,33±0,02
12	-1,02±0,02	-1,39±0,03	-1,53±0,03*	-1,40±0,04
13	11,6±0,65	10,8±0,40	12,1±0,42	11,2±0,38
14	40,1±0,33	39,5±1,29	36,7±1,35*	42,7±1,30*

^{*} p < 0.05.

Таким образом, достоверно изменившиеся показатели разности температур ∆Т БАТ в точке С7 канала сердца указывают на усиление регуляторных процессов на 7-е сутки и снижение их интенсивности к 14-м суткам наблюдения.

Исследование динамики изменения неврологического статуса, психо — эмоционального состояния и уровня качества жизни у больных контрольной группы проводилось на 1-е и 14-е сутки наблюдения.

Как видно из таблицы 2, достоверные изменения в динамике неврологического статуса отмечаются на 14-е сутки исследования по шкале NiHSS и по шкале Оригинальной. При оценке психоэмоционального состояния наблюдаются достоверные изменения показателей активности, самочувствия и настроения. Показатели уровня качества жизни и показатели по методу Р.Фолля также достоверно увеличились по сравнению с началом лечения.

Таблица 2 Динамика неврологического дефицита, психо — эмоционального статуса, уровня качества жизни и электропунктурных показателей по методу Р.Фолля (баллы, $M\pm m$) у больных ишемическим инсультом в раннем восстановительным периоде при СФТ (n=20)

ШКАЛЫ	Здоровые лица	1-е сутки	14-е сутки
NiHSS	0,0±0,0	12,1±0,95	8,40±0,99*
Оригинальная	49,00±0,0	34,7±0,42	38,3±0,44*
Самочувствие	5,62±1,11	3,26±0,17	3,86±0,14*
Активность	5,35±1,77	3,51±0,15	3,87±0,14 *
Настроение	5,70±0,52	3,43±0,18	3,88±0,16*
БАРТЕЛ	110,0±0,0	80,0±3,99	90,0±4,42 *
Пок-ли по м.Фолля	63,3±1,76	43,3±2,87	58,7±2,91*

^{*} p < 0.05

Таким образом, у больных при использовании СФТ (контрольная группа) в раннем восстановительном периоде ишемического инсульта наблюдается определенное соотношение между показателями изменения разности температур между биологически активными точками и интактной зоной кожи, и данными неврологического статуса, психо-эмоционального состояния, уровня качества жизни. Незначительное увеличение показателей 3 и 6 Δ Т БАТ (меньше 20% на 7 сутки исследования в точке С7 по сравнению с данными начала исследования) соответствуют достоверному умеренному улучшению показателей динамики неврологического статуса, психо-эмоционального состояния, показателей качества жизни пациентов и восстановлению проходимости экстракраниальных сосудов головного мозга, согласно данным УЗДГ к концу курса восстановительного лечения. Показатели по методу Р.Фолля на 14 сутки наблюдений значительно превосходят результаты динамики восстановления неврологического дефицита, психо-эмоционального статуса и уровня качества жизни пациентов, т.е. динамика показателей по методу Р.Фолля не всегда соответствует и не в полной мере отражает интенсивность восстановительных процессов в организме, определяемых с помощью других объективных и субъективных методов исследования.

У больных контрольной группы мы предприняли попытку выявить корреляцию между изменениями разности температур и динамикой неврологического дефицита, психо-эмоционального состояния и уровня качества жизни. Так, в точке С7 определяется корреляция между ΔT БАТ и шкалой NIHSS, а именно: при уменьшении показателя 5 наблюдается снижение баллов по шкале NIHSS и, следовательно, восстановление неврологического дефицита (коэффициент корреляции 0,43). По шкале Оригинальной также выявляется корреляция с динамикой изменений ΔT БАТ: при снижении показателя 5 определяется увеличение баллов по шкале неврологического дефицита и восстановление нарушенных функций со стороны ЦНС (коэффициент корреляции – 0,41). Между динамикой ΔT БАТ в точке С7 и психо-эмоциональным состоянием пациентов корреляции по шкале Самочувствие не отмечается: коэффициент корреляции не превышает 0,24. По шкале Активность корреляция отмечается по показателям 5 и 8: уменьшение этих показателей ΔT БАТ соответствует повышению баллов по шкале Активность (коэффициенты корреляции соответственно -0.40 и - 0.35). По шкале Настроение корреляция отмечается по тем же показателям: снижение их приводит к повышению баллов по шкале Настроение (коэффициенты корреляции -0,32 и - 0,30 соответственно). Между показателями изменения разности температур в точке С7 и шкалой Бартел у пациентов контрольной группы также определяется корреляция: уменьшение показателей 5 и 8 соответствует повышению баллов по шкале Бартел и, следовательно, повышению уровня качества жизни пациентов (коэффициенты корреляции -0.46 и -0.45 соответственно).

Вторая группа больных (группа гомеопатии) наряду с традиционной аллопатической терапией получала гомеопатический препарат Арника С6 по схеме: 5 крупинок 3 раза в день за 30 минут до еды в течение 14 дней. Согласно получен-

ным данным [табл.3] достоверно увеличились значения ΔT БАТ по показателям 1,2,3,4,5,6,7,8,11,13; достоверно уменьшились значения ΔT БАТ по показателю 14. Полученные результаты соответствуют увеличению выраженности положительных процессов и повышению их устойчивости, а также увеличению интенсивности положительных процессов, что указывает на значительную стимуляцию процессов регуляции в точке С7 канала сердца на 7-е сутки исследования. На 14 сутки наблюдений достоверно увеличились значения ΔТ БАТ по показателям 8 и 14; достоверно уменьшились значения ДТ БАТ по показателям 3,5,6,7,13. Результаты исследования указывают на уменьшение выраженности положительных процессов и увеличение их устойчивости, что соответствует некоторому ослаблению интенсивности регуляторных процессов через 2 недели после начала лечения.

Таблица 3 Динамика изменений ΔТ БАТ С7 (р.е., М±m) у больных ишемическим инсультом в раннем восстановительным периоде (группа гомеопатии) (n=20)

Показатели	1 сутки	7 сутки	14 сутки
1	34,8 ±1,06	40,0±1,15*	33,1±1,09
2	17,5±0,52	20,3±0,62*	16,6±0,48
3	9,98±0,43	12,2±0,41*	9,18±0,34*
4	8,70±0,40	10,4±0,46*	8,35±0,31
5	1,28±0,03	1,80±0,05*	0,83±0,03*
6	9,86±0,33	12,2±0,39*	9,07±0,35*
7	8,78±0,35	10,9±0,45*	7,94±0,34*
8	1,08±0,02	1,30±0,06*	1,13±0,01*
9	1,14±0,03	1,17±0,05	1,09±0,03
10	1,12±0,06	1,12±0,06	1,14±0,01
11	1,02±0,02	1,12±0,05*	0,99±0,01
12	-1,06±0,03	-1,18±0,02	-1,01±0,02
13	11,5±0,46	13,3±0,53*	10,6±0,34*
14	41,8±0,85	39,3±0,71*	45,6±0,83*

^{*} p < 0,05

Изменения показателей 3 и 6 на 7-е сутки исследования превышали 20% от первоначальных данных в точке С7 канала сердца. Согласно патенту на изобретение RU 2467680 C1 «Способ прогнозирования эффективности лечения больных ишемическим инсультом» от 27.11.2012 г. поскольку показатели 3 и 6 увеличились больше, чем на 20% от данных на момент начала лечения, мы вправе предположить значительное улучшение состояния пациентов к концу курса восстановительной терапии.

Исследование динамики изменения неврологического статуса, психо — эмоционального состояния, уровня качества жизни и общего функционального состояния у больных группы, принимавшей гомеопатический препарат Арнику С6, также проводилось на 1-е и 14-е сутки наблюдения. Как видно из таблицы 4, достоверные изменения в динамике неврологического статуса отмечаются на 14-е сутки исследования по шкале NiHSS и по шкале Оригинальной. При оценке психо-

эмоционального состояния наблюдаются достоверные изменения показателей активности, самочувствия и настроения. Показатели уровня качества жизни и показатели по методу Р. Фолля также достоверно

увеличились; при этом показатели всех шкал пациентов группы, принимавшей гомеопатический препарат значительно превосходят аналогичные показатели контрольной группы.

Таблица 4

Динамика неврологического дефицита, психо-эмоционального статуса, уровня качества жизни и функционального состояния сердечно — сосудистой системы по методу Р.Фолля (баллы, $M \pm m$) у больных ишемическим инсультом в раннем восстановительным периоде (группа гомеопатии) (n=20)

ШКАЛЫ	Здоровые лица	1-е сутки	14-е сутки
NiHSS	0,0±0,0	14,7±1,65	8,20±0,85* *
Оригинальная	49,00±0,0	34,2±0,48	38,2±0,50*
Самочувствие	5,62±1,11	3,33±0,11	4,13±0,25*
Активность	5,35±1,77	3,34±0,16	4,04±0,24 *
Настроение	5,70±0,52	3,27±0,15	4,29±0,29*
БАРТЕЛ	110,0±0,0	81,4±3,96	97,9±3,91 * *
Пок-ли по м.Фолля	63,3±1,76	47,5 ±4,04	61,7±4,60*

^{*} p < 0.05; ** p < 0.001

Таким образом, у больных группы, принимавшей гомеопатический препарат Арнику С6, наблюдается соотношение между показателями изменения разности температур между биологически активной точкой и интактной зоной кожи, и данными неврологического статуса, психоэмоционального состояния, уровня качества жизни. Заметное увеличение показателей 3 и 6 Δ Т БАТ (больше 20% на 7 сутки исследования в точке С7 по сравнению с данными начала исследования), а также увеличение показателей 5 и 8 термограммы соответствуют достоверно значительному улучшению показателей динамики неврологического статуса, психоэмоционального состояния, показателей качества жизни пациентов в отличии от показателей контрольной группы, где на фоне увеличившихся показателей 5 и 8 на 7-е сутки исследования показатели 3 и 6 увеличились меньше, чем на 20% от исходного уровня, что в целом сопровождалось уменьшением активности регуляторных процессов и меньшей интенсивностью восстановления неврологического дефицита, психоэмоционального состояния, уровня социальной адаптации больных и объективных данных церебральной гемодинамики. При этом показатели по методу Р.Фолля на 14 сутки наблюдений увеличились относительно незначительно (меньше, чем в контрольной группе), что не соответствует данным остальных методов исследования и, следовательно, не может в полной мере отразить динамику функциональных

изменений, происходящих в процессе лечения в организме.

У больных гомеопатической пы в раннем восстановительном периоде ишемического инсульта в точке С7 наблюдается корреляция с изменением разности температур по шкале NIHSS по показателю 8 (коэффициент корреляции 0,43), что свидетельствуют о восстановлении неврологического дефицита при увеличении разности температур на 14-е сутки исследования и снижении показателя по шкале NIHSS. По шкале Оригинальной у больных той же группы корреляционные взаимосвязи выявлены практически по всем показателям, например, по показателю 1 (коэффициент корреляции -0,70); показателям 3 и 6 (коэффициенты корреляции -0,72 и -0,62 соответственно); показателю 5 (коэффициент корреляции -0,60). Эти данные свидетельствуют о том, что при уменьшении перечисленных показателей на 14-е сутки исследования увеличиваются показатели баллов по шкале Оригинальной и улучшается процесс восстановления нарушенных функций ЦНС. Корреляция между динамикой ∆Т БАТ в точке С7 и психоэмоциональным состоянием пациентов отмечается по шкале Самочувствие с показателями 1 и 2 (коэффициенты корреляции -0,30 и -0,36 соответственно), т.е. при их уменьшении самочувствие пациентов улучшается. По шкале Активность у пациентов данной группы отмечается корреляция ΔT БАТ со всеми показателями; наиболее информативны, на наш взгляд, показатели 5 и 8 (коэффициенты корреляции -0,54; -0,65): при уменьшении их к 14-м суткам исследования наблюдается повышение активности пациентов. По шкале Настроение корреляционные связи с динамикой ΔT БАТ выявляются по показателям 5 и 8 (коэффициенты корреляции 0,35; 0,41 соответственно): чем выше будут показатели при положительном коэффициенте корреляции, тем лучше будет настроение у больных. По шкале Бартел между показателями изменения разности температур в точке С7 и уровнем качества жизни прослеживается корреляция по всем показателям. Наиболее информативна она по показателям 5 и 8 (коэффициенты корреляции -0,69; 0,58 соответственно), т.е. при уменьшении показателей разности температур на 14-е сутки исследования при отрицательном коэффициенте корреляции и увеличении их при положительном коэффициенте показатели баллов по шкале Бартел будут увеличиваться, что говорит о повышении качества жизни пациентов.

Таким образом, с использованием метода дифференциальной термометрии БАТ удалось доказать позитивное влияние гомеопатического препарата Арника С6 на процесс лечения у больных ишемическим инсультом в раннем восстановительном периоде, что нашло подтверждение в более интенсивной положительной динамике восстановления нарушенных функций ЦНС, психоэмоционального состояния и качества жизни пациентов. Следовательно, гомеопатический препарат Арника С6 целесообразно использовать у больных ишемическим инсультом в раннем восстановительном периоде.

Выводы

1. Выявлена взаимосвязь между динамикой ΔТ БАТ и изменением неврологического статуса, психо-эмоционального со-

стояния и уровня качества жизни у больных в раннем восстановительном периоде ишемического инсульта.

- 2. У пациентов в раннем восстановительном периоде ишемического инсульта в режиме on line апробирован метод мониторирования действия гомеопатических (Арника С6) средств, а также установлена возможность использования его в клинике для улучшения результатов лечения.
- 3. Метод дифференциальной термометрии БАТ дает возможность прогнозировать результаты терапии и изменять программу лечения в режиме реального времени с целью достижения максимального эффекта восстановления нарушенных структур и функций центральной нервной системы.

Список литературы

- 1. Скворцова В.И. Снижение заболеваемости, смертности и инвалидности от инсультов в Российской Федерации. Журн неврол и психиат(Спец. выпуск) 2007; С.25–29.
- 2. Бобровницкий И.П. Персонализированная восстановительная медицина: фундаментальные и прикладные подходы к медицинской реабилитации и нелекарственной профилактике / И.П. Бобровницкий, А.М. Василенко, С.Н. Нагорнев, Л.В. Татаринова // Российский журнал восстановительной медицины, 2012, №1, С. 18-25.
- 3. Резников К.М. Я знаю, что все знает обо всем. Очерки жизни / К.М. Резников. Старый Оскол, 2012.-276 с.
- 4. Brott T., Adams H.P., Jr., et al. 1989 / Measurements of acute cerebral infarction: a clinical examination scale. Stroke 20(7): 864-870. Find it on PubMed.
- 5. Гусев Е.И. Ишемия головного мозга / Е.И. Гусев, В.И. Скворцова. М.: Медицина, 1991. 36 с.
- 6. Barthel D.W. Functional evaluation: the Barthel Index / D.W. Barthel // Med. J. 1965. Vol. 14. P. 61-65.
- 7. Тест дифференцированной самооценки функционального состояния / В.А. Доскин [и др.] // Вопросы психологии. 1973, № 6. С.141-145.
- 8. Овечкин А.М. Основы ЧЖЕНЬ ЦЗЮ терапии / А.М. Овечкин. Саранск, 1991. 416 с.
- 9. Хафизьянова Р.Х. Математическая статистика в экспериментальной и клинической фармакологии / Р.Х. Хафизьянова, И.М. Бурыкин, Г.Н. Алеева. Казань: Медицина, 2006. 374 с.
- 10. Гублер Е.В. Применение непараметрических критериев статистики в медико-биологических исследованиях / Е.В. Гублер, А.А. Генкин. М.: Медицина, 1973. 285 с.
- 11. Патент на изобретение RU 2467680 C1 «Способ прогнозирования эффективности лечения больных ишемическим инсультом» от 27.11.2012 г.

УДК 616.31-092.11(470+571)

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ЕВРОПЕЙСКОЙ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ EGOHID В РОССИИ

Дуж А.Н., Алямовский В.В., Соколова О.Р., Гаврилюк О.А.

ГБОУ ВПО «Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого» Министерства здравоохранения РФ, Красноярск, e-mail: anduzh@yandex.ru

В статье приведены данные результатов пилотного исследования оценки стоматологического здоровья населения Российской Федерации с использованием Европейской системы мониторинга стоматологического здоровья EGOHID. Проведена культурная и языковая адаптация опросника EGOHID в соответствии с международными стандартами для создания опросника эквивалентного оригиналу на русском языке, учитывая особенности менталитета носителей языка и культуры. По данным исследования среднее значение ряда изучаемых параметров сопоставимо с показателями стоматологического здоровья населения Европейских стран. Использование опросника EGOHID позволит оценивать и анализировать уровень стоматологического здоровья россиян по единым международным Европейским стандартам.

Ключевые слова: стоматологическое здоровье, здоровье полости рта, EGOHID, культурная адаптация, языковая адаптация

REPORT OF THE APPLICATION OF THE EUROPEAN SYSTEM OF ORAL HEALTH MONITORING EGOHID IN RUSSIA

Duzh A.N., Alyamovskiy V.V., Sokolova O.R., Gavrilyuk O.A.

Krasnoyarsk State Medical University named after prof. V. F. Voino-Yasenetsky of the Ministry of Social Development of the Russian Federation, Krasnoyarsk, e-mail: anduzh@yandex.ru

The paper describes the results of a pilot study of the oral health evaluation in the Russian population with the use of the European system of oral health monitoring EGOHID (European Global Oral Health Indicators Development). The cultural and linguistic adaptation of the EGOHID questionnaire was carried out in compliance with international standards for the purpose of elaboration of an equivalent survey in the Russian language, taking into consideration the peculiarities of the native speakers' mentality and culture. According to the research data, the average values of a number of the studied parameters are similar to the oral health indicator values in population of European countries. The use of the EGOHID questionnaire will allow estimating and analyzing the level of oral health of the Russian population according to uniform international European standards.

Keywords: oral health, European Global Oral Health Indicators Development (EGOHID), cultural adaptation, linguistic adaptation

Актуальность. В 2002 году Европейская Комиссия (ЕС) инициировала создание проекта системы мониторинга стоматологического здоровья населения -«Европейского глобального определения индикаторов стоматологического здоровья» I (EGOHIDI), который координировался Университетом Клода Бернара де Лион (Леон, Франция). Проект направлен на поддержку европейских государств, членов ЕС, в их усилиях по сокращению потерь от заболеваемости из-за проблем и заболеваний полости рта. Целью проекта стала разработка набора индикаторов для мониторинга и описания стоматологического здоровья населения в различных аспектах здравоохранения Европы. Задача была определить показатели (индикаторы), которые охватывают основные вопросы здоровья полости рта и будут иметь общий смысл во всех европейских систем здравоохранения. Результатом консолидированной работы над проектом EGOHID I широкой группы заинтересованных сторон стало формирование набора из 40 минимально необходимых показателей. Показатели здоровья полости рта были описаны в четырех основных категориях: 1) индикаторы мониторинга состояния здоровья полости рта детей и подростков; 2) индикаторы мониторинга стоматологического здоровья населения в целом; 3) индикаторы мониторинга систем охраны стоматологического здоровья; 4) индикаторы мониторинга состояния здоровья полости рта с точки зрения качества жизни.

Эта работа послужила основой для второй фазы проекта — «ЕGOHID II» — формирования общих подходов влияния на здоровье полости рта, основанного на интервью, опросах и национальных медицинских клинических обследованиях. Опросники были переведены на несколько европейских языков и испытаны в ходе пилотных обследований, что позволило государствам членам ЕС оценить свою способность в использовании и информативности этих показателей [7, 8]. По результатам проведенного тестирования были внесены правки и достигнут окончательный вариант, содержащий 23 вопроса и карту клинического обследования респон-

дента. В проекте приняли участие 32 европейских института, министерства здравоохранения, европейские и национальные профессиональные организации, и также Всемирная организация здравоохранения.

Результатом Европейского проекта ЕGOHID I и EGOHID II стало опубликованное в 2008 году руководство по правилам интервьюирования респондентов по вопросам здоровья полости рта и карта клинического обследования пациента [9]. Предложенный способ сбора информации о состоянии стоматологического здоровья населения Европы дает возможность органам здравоохранения странам членам ЕС максимально объективно оценить факты, достижения и проблемы в стоматологии ЕС, необходимые для принятия правильного решения.

В Российской Федерации стоматологическое эпидемиологическое обследование населения проводилось в 1996-1998 гг. в 46 субъектах и в 2007-2008 гг. в 58 субъектах Российской Федерации по методике ВОЗ [2].

По данной методике ВОЗ (1997) осматриваются ключевые возрастные группы. Запись результатов опроса и оценки стоматологического статуса проводится в стандартные карты ВОЗ, включающей 179 пунктов по следующим разделам: 1. Общая информация; 2. Клиническая оценка внешнего осмотра головы и шеи индивидуума, височно-нижнечелюстного сустава, слизистой оболочки полости рта, наличие флюороза, пятнистости и гипоплазии эмали зубов, состояние десен, состояние зубов и потребность в лечении, в том числе, и в ортопедической помощи [5].

Изучение стоматологического здоровья населения является необходимым условием для совершенствования системы оказания стоматологической помощи и позволяет органам управления здравоохранения определять приоритеты и более эффективно использовать имеющиеся средства для решения первоочередных задач по сохранению здоровья полости рта населения [1, 3].

Использование системы Европейского мониторинга состояния здоровья EGOHID на территории Российской Федерации для оценки стоматологического здоровья и факторов его определяющих позволит разработать более эффективные программы организации стоматологической помощи населению, анализировать и оценивать состояние стоматологического здоровья населения РФ в едином международном подходе.

Цель. Культурная и языковая адаптация опросника EGOHID для изучения глобального стоматологического здоровья населения РФ с использованием Европейской системы оценки стоматологического здоровья.

Материалы и методы исследования

Проведена культурная и языковая адаптация опросника EGOHID с участием специалистов и пациентов в соответствии с международными стандартами [4, 6] для создания эквивалентного оригиналу инструмента исследования на русском языке с учетом этнолингвистических особенностей популяции.

Проведено анкетирование по системе оценки стоматологического здоровья EGOHID 116 человек (мужчины – 47,4%, женщины – 52,6%) в возрасте от 16 до 72 лет с последующим анализом полученного материала. Всем пациентам, принимавшим участие в анкетировании, было сообщено о цели исследования, анкетирования и интервьюирования. Статистическая обработка данных проведена с помощью программы PASW Statistics 19.0 для Windows.

Результаты исследования и их обсуждениие

Проведена культурная и языковая адаптация опросника EGOHID с участием специалистов (переводчиков: носителей русского и английского языков; врачей-стоматологов; группы разработчиков) и 116 пациентов, что позволило максимально приблизить концепцию опосника к культурным и языковым особенностям изучаемой популяции. Перевод и адаптация опросника соответствуют оригиналу по параметрам:

- 1) Функциональная эквивалентность соответствие значения вопросов;
- 2) Структурная эквивалентность соответствие структуры шкал и способа ответа на вопрос;
- 3) Операционная эквивалентность соответствие способа получения информации.

После проведения прямого перевода, согласования, обратного перевода и независимой оценки результатов перевода группой экспертов была создана тест-версия опросника. Следующим этапом проводилось пилотное тестирование, которое включало интервьюирование пациентов с целью выяснения на сколько вопросы опросника правдоподобны, приемлемы и ясны для понимания и пожелания респондентов по более корректной и точной формулировке вопросов. Заключительный этап — децентеринг — внесение изменений в опросник по результатам интервьюирования.

Нужно отметить определенные трудности, возникшие на этапе перевода исходного материала анкеты EGOHIT для понимания русскоговорящего респондента. Разные системы образования, разные типы организации рода занятости и стоматологической помощи в Европейских странах и России требуют определенной адаптации материала к реалиям российского менталитета.

Так, например, вопрос анкеты EGOHID №12. «Если у Вас возникает потребность в стоматологической помощи, Вы можете реализовать эту потребность?» связан с невозможностью получить стоматологическую помощь у лиц с ограниченными возможностями (инвалиды), низким уровнем доходов или отсутствием полиса медицинского стоматологического страхования, чего нет в сознании типичного россиянина, так даже асоциальные граждане получают бесплатную стоматологическую помощь в объеме программы государственного медицинского страхования.

Другой пример вопроса, потребовавшего коррекции на этапе интервьюирования пациентов: №13 «Сколько раз в день Вы едите/пьете с учетом даже небольших количеств еды и питья?». В результате интервьюирования потребовалось разъяснение, что питье чая, кофе (традиционно с углеводами) или сока расценивается как прием пищи. Поэтому в окончательном варианте данный вопрос был расширен для правильного понимания респондентов.

Анализ анкетирования 116 пациентов по отдельным вопросам представлен далее в сравнении с показателями по результатам исследования населения 27 Европейских стран опубликованных в Special Eurobarometer 330 [10].

Доступность получения услуг стоматологической помощи, оцениваемая по критерию «возможности добраться до места оказания стоматологической помощи за 30 минут от дома или места работы, чтобы попасть на прием к врачу-стоматологу» есть у подавляющего большинства анкетируемых россиян (73,0%) и европейцев (88%).

По данным анализа материала 57,9% российских респондентов, по собственному мнению, нуждаются в стоматологической помощи, однако, в течение последнего года были на приеме у стоматолога 41,7%. По данным Eurobarometer 330 [10], 57% европейцев посещали стоматолога в течение последнего года. Данные количества посещений стоматолога за последние 12 месяцев у российских и европейских респондентов показали следующие значения соответственно: 1 раз в течение последнего года — 26,9% и 42%, 2 раза — 10,5% и 34%, 3 раза — 2,9% и 10%, 4 и более раз — 9,6% и 13%.

Основной причиной последнего обращения у российских респондентов стало плановое лечение у стоматолога в 63,3 % случаев, у европейцев только каждый третий (33%) нуждался в стоматологическом лечении. Лица, обращающиеся к стоматологу с острой болью в полости рта, требующей экстренной помощи составили 17,7%, и также 17% жителей Европы обращается к стоматологу по поводу неотложных состояний. Большинство опрошенных европейцев (50%) сообщили, что последнее посещение стоматолога было связано с обследованием, осмотром и профессиональной чисткой зубов. Профилактический осмотр по собственной инициативе отметили 9,7% российских респондентов, а приглашение на плановый осмотр только 3,5%.

В течение последних 2-х лет 29,6% опрошенных россиян были на приеме у стоматолога, у европейцев этот показатель 19%, Больше четверти (28,6%) российских респондентов не посещали стоматолога более двух лет объясняя это различными причинами, такими как: высокая стоимость стоматологических услуг — 23,9% анкетируемых; слишком заняты — 19,7%; нет проблем в полости рта у 18,3%; проблемы в полости рта пока не серьезные у 12,7%; а 14,1% бояться или не любят стоматологов.

Выбор типа собственности стоматологического учреждения при обращении к стоматологу также имеет значительную разницу: 61,4% россиян обращаются за стоматологической помощью в муниципальные лечебные учреждения и 34,2% выбирают организации частной практики. Подавляющее большинство европейцев (79%) выбирают негосударственные виды организации лечебного учреждения для посещения стоматолога и только 14% отправляются за стоматологической помощью в медицинские учреждения, находящиеся в ведении города или правительства. Однако в ряде Европейских стран соотношение количества лиц выбирающих определенные виды собственности стоматологического учреждения для обращения за помощью соответствуют данным по России. Например, в Великобритании 62% респондентов обращаются к стоматологам, работающим в государственной системе оказания стоматологической помощи, и 31% выбирают стоматологов, работающих в лечебных учреждениях негосударственной системе собственности. Эти различия отражают специфику национальной политики государства в области организации стоматологической помощи.

Различия в социальном, культурном, географическом положении различных стран оказывают влияние на тип и культуру питания проживающего населения, эти данные трудно сравнить и сопоставить. Однако такой показатель как частота приема пищи в течение дня легко поддается сравнительному анализу, а именно частый контакт с продуктами питания или напитками, особенно сладкими, оказывает негативное влияние на здоровье полости рта. Почти в равных значениях – по трети проанкетированных россиян - принимают пищу 3 раза в день (35,8%) и 5 раз в день (31,1%). Европейцы в среднем принимают пищу и напитки 5 раз в день, но при этом почти треть респондентов ответили, что у них частота приема пищи 6 и более раз в день.

Часть опросника EGOHID составляют вопросы по самооценке анкетируемых своего стоматологического здоровья с точки зрения повседневных физических и психологических трудностей – оценка качества жизни.

На вопрос «Как часто Вы испытываете затруднения с приемом пищи из-за проблем с зубами или полостью рта» 47,6% российских респондентов ответили «никогда» (23,8%) или «почти никогда» (23,8%), что мы расценивали как отрицательный ответ. Отрицательно ответили на данный вопрос 85% опрошенных Европейцев: «никогда» (68%) или «почти никогда» (11%).

Напряженными (физическая трудность) из-за проблем с зубами, полостью рта или зубными протезами себя чувствовали себя 50,6% анкетируемых россиян и 10% европейцев. Смущенными (психологическая трудность) из-за внешнего вида зубов или зубных протезов чувствовали себя 22,6% россиян и 7% европейцев. В этих вопросах ответ: «часто» и «иногда» мы расценивали как положительный ответ.

Состояние полости рта оказывает влияние и на социальную активность респондентов, поскольку социально-значимые действия человека в различных средах и на различных уровнях организации общества предполагают прямое и опосредованное взаимодействие с другими людьми. Так 4% опрошенных европейцев сократили свое участие в социальной деятельности из-за проблем с полостью рта и зубами. Российские респонденты также в 8,8% случаев испытывали затруднения в выполнении профессиональной деятельности из-за данных проблем и 5,1% уменьшили свое участие в общественной деятельности.

Выводы

1. Результаты пилотного тестирования показали возможность использования

опросника EGOHID для исследования уровня стоматологического здоровья населения РФ по Европейским критериям.

- 2. Европейская система мониторинга стоматологического здоровья населения EGOHID после проведения культурной и языковой адаптации и валидации опросника может применяться в РФ при проведении массовых стоматологических обследований.
- 3. Анализ изучаемых параметров анкетирования показал, что отдельные значения рассматриваемых факторов сопоставимы со средними значениями показателей стоматологического здоровья населения Европейских стран.

Заключение

Языковая версия опросника получает право на использование в международных исследованиях только при условии выполнения процедуры адаптации в соответствии с международными стандартами. Версия опросника признается легитимной только после представления результатов адаптации и валидации. Качество проведения культурной и языковой адаптации в конечном итоге определяет психометрическое свойства инструмента оценки (надежность, валидность, чувствительность), что запланировано следующим этапом работы.

Список литературы

- 1. Казанцева Т.В., Новиков О.М. Классификация групп стоматологического здоровья индивидов // Сибирское медицинское обозрение. -2012.-T. 75. -N23. -C.48–51.
- 2. Кузьмина Э.М. Стоматологическая заболеваемость населения России. МГМСУ, Москва, 2009.-225 с.
- 3. Леус П.А. Европейские индикаторы стоматологического здоровья населения // Экономика и менеджмент в стоматологии. -2012. -№3. -C. 47–53.
- 4 Новик А.А., Ионова Т.И. Руководство по исследованию качества жизни в медицине. 2-е издание / Под ред. Акад. РАМН Ю.Л.Шевченко. М.:ЗАО «ОЛМА Медиа Групп», 2007. 320 с.
- 5. Стоматологическое обследование. Основные методы / Всемирная Организация Здравоохранения. 4-е издание. Женева: ВОЗ, 1997. 76 с.
- 6. Beaton D, Bombardier C, Guillemin F, Ferraz MB. Guidelines for the process of cross-cultural adaptation of self-report measures // Spine. 2000. Vol. 25. P. 3186–3191.
- 7. Bourgeois D.M, Llodra J.C, Nordblad A, Pitts N.B. Report of the EGOHID I Project. Selecting a coherent set of indicators for monitoring and evaluating oral health in Europe: criteria, methods and results from the EGOHID I project // Community Dent Health. 2008. Vol. 25. P. 4–10.
- 8. Dǎnilǎ I., Saveanu I., Balcos C. Assessment of Oro-Dental Health Status Using the CAO and EGOHID Indexes at the Young People // Romanian Journal of Oral Rehabilitation. 2010. Vol. 2. No. 3. P. 50–54.
- 9. Health surveillance in Europe. Oral health interviews and clinical surveys: guidelines // Bourgeois D.M., Llodra J.C., Christensen L.-B., Pitts N.B., Ottolenghi L., Senekola E. / Lyon, France: University Lyon I, Publisher. 2008. 110 p.
- 10. Special Eurobarometer 330. [Электронный ресурс] URL:http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/_330_en.pdf. (дата обращения: 08.01.2013).

УДК 616.24 - 002.828-091: 611.018.53/.24: 57.084/.087

ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЛЕГКИХ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ СТАТУС ЛЕГОЧНЫХ МАКРОФАГОВ ПРИ ГЕНЕРАЛИЗОВАННОЙ ФОРМЕ КАНДИДОЗА, ВЫЗВАННОГО CANDIDA ALBICANS

Ковнер А.В., Потапова О.В., Шкурупий В.А.

ФГБУ «Научный центр клинической и экспериментальной медицины» СО РАМН, Новосибирск, e-mail: anva.kovner@gmail.com

Методами иммуногистохимии, световой микроскопии и морфометрии были изучены патоморфологические изменения легких, клеточный состав, диаметр и численность гранулем, а также функциональный статус легочных макрофагов самцов мышей линии СВА, инфицированных высоко патогенным С. albicans. Было показано, что численность макрофагов, экспрессирующих лизосомальные белки и индуцибельную NO-синтазу (iNOS) преимущественно увеличивалась через сутки после инфицирования, тогда как максимальное количество клеток с экспрессией эндотелиальной NO-синтазой (eNOS) увеличивалось на 10 сутки эксперимента.

Ключевые слова: кандидоз, экспрессия лизосомальных энзимов, NO-синтазы, легочные макрофаги

PATHOMORPHOLOGICAL LUNG CHANGES AND FUNCTIONAL STATUS OF PULMONARY MACROPHAGES IN GENERALIZED CANDIDIASIS CAUSED BY CANDIDA ALBICANS

Kovner A.V., Potapova O.V., Shkurupiy V.A.

Scientific Center of Clinical and Experimental Medicine, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, e-mail: anya.kovner@gmail.com

By immunohistochemistry, light microscopy and morphometry have been studied pathological lung changes, the cellular composition, diameter and numerical density of granulomas and also the functional activity of lung macrophages when infected male mice CBA highly pathogenic C. albicans. It is shown that the number of macrophages expressing lysosomal enzymes, advantageously increases a day after infection, as well as the number of cells expressing inducible isoform of NO-synthase (iNOS), and the maximum number of cells expressing endothelial isoform of NO-synthase (eNOS) is revealed at the 10th day of the experiment.

Keywords: candidiasis, expression of lysosomal enzymes, NO-synthase, pulmonary macrophages

Одними из наиболее распространенных патогенных грибов для человека являются различные виды Candida [1]. C. albicans диморфный комменсал, который относится к условно патогенной микрофлоре [2]. Висцеральный кандидоз относится к числу оппортунистических микозов и развивается, в основном, у больных в отделениях интенсивной терапии - больных с полиэтиологичными иммунодефицитными состояниями, особенно у детей и лиц пожилого возраста. Проблема усложняется высокой адаптационной способностью этих грибов, их способностью к внутриклеточному паразитированию, отсутствием эффективных средств лечения в связи с плохой изученностью патогенеза. Актуальность проблемы обусловлена непрерывным ростом частоты этих осложнений и сохраняющейся высокой летальностью [3].

Основой патогенеза микотического воспаления является внутриклеточное персистирование микромицетов в клетках системы мононуклеарных фагоцитов [4]. Внутриклеточное паразитирование

С. albicans возможно при неэффективности макрофагальных кислород-зависимых и кислород-независимых систем вакуолярного аппарата.

Поскольку антимикотическая терапия у большинства больных, страдающих висцеральными микозами, зачастую не приносит успеха и сопряжена с рисками развития осложнения — представляется полезным исследование состояния естественных механизмов антимикотической защиты реализуемых макрофагами.

Цель исследования — изучить изменения кислород-зависимых и кислород-независимых факторов защиты в легких мышей при генерализованном висцеральном кандидозе.

Материалы и методы исследования

Работа выполнена на 70 мышах-самцах линии СВА двухмесячного возраста с массой тела 20-25 г, полученных из питомника Научно-исследовательского института клинической иммунологии СО РАМН, Новосибирск.

Животных содержали в стандартных условиях со свободным доступом к воде и пище. Перед про-

ведением эксперимента их адаптировали к условиям содержания в течение 2х недель. Исследование было проведено в соответствии с Хельсинской декларацией (1964) и его протоколы были утверждены соответствующими комитетами по этике ФГБУ НЦКЭМ СО РАМН.

В качестве инфекционного агента был выбран высокопатогенный штамм Candida albicans РКПГУ-1129/13 (НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера, Санкт-Петербург). Для достижения системного поражения инфицирование мышей проводили внутривенно (в хвостовую вену) в дозе 12,5·106 микробных тел в 0,5 мл 0,05% водного раствора хлористого натрия (NaCl). Контролем служили двухмесячные интактные мыши-самцы линии CBA.

Объектом исследования были легкие экспериментальных животных. Образцы легких забирали через 1, 3, 7 и 10 сутки после инфицирования. Животных выводили из эксперимента путем дислокации позвонков в шейном отделе.

Образцы органов фиксировали в 10% водном нейтральном растворе формалина, обезвоживали в серии спиртов возрастающей концентрации и ксилолах при помощи аппарата для автоматической проводки STP-120 («Місгот», Германия), затем помещали в синтетическую парафиновую среду («HISTOMIX», Россия).

Для светооптического исследования срезы толщиной 3,5 мкм готовили на ротационном микротоме («Місгот», Германия), окрашивали по стандартной методике гематоксилином и эозином, пикрофуксином по ван Гизон (для выявления волокон соединительной ткани).

Метолом иммуногистохимии $(V \Gamma X)$ пользованием непрямого стрептавидин-пероксидазного комплекса с помощью специфических первичных антител к маркерам: индуцибельной NO-синтазы (iNOS) («Novocastra»), эндотелиальной NO-синтазы (eNOS) («Abcam»), Cathepsin D («DBS»), Myeloperoxidase («DBS»), Lysozyme («DBS»), TNF-α («SpringBioScience») исследовали концентрацию легочных макрофагов, экспрессирующих плексы (антиген-антитело). Для проведения ИГХисследования срезы легких подвергали депарафинизации, регидратации, демаскировке антигенов в микроволновой печи мощностью 700W. Время экспозиции с первичными антителами составляло 30 мин при температуре 37°C. Затем срезы инкубировали со стрептавидин-пероксидазным комплексом, DAB-субстратом и дополнительно докрашивали гематоксилином Майера.

Срезы образцов органов изучали на микроскопе – AxioImager A1 с фотокамерой AxioCam MRc5 (Carl Zeiss, Германия). Морфометрию структурных элементов легкого осуществляли с помощью окулярной сетки на 100 точек площадью 3,52x10⁴ мкм² [5] и инструментов программы AxioVision (rel. 4.12). Учитывали численную плотность (Nai) и клеточный состав гранулем и их размеры, объемную плотность (Vv) локусов с патологическими изменениями (кровоизлияния, инфильтраты и разрастание соединительной ткани), а также количество клеток, экспрессирующих исследуемые маркеры. Средние величины исследованных параметров вычисляли с использованием стандартного пакета программ «Statistica» вероятность достоверности различия сравниваемых средних величин определяли по t-критерию Стьюдента и при условии нормального распределения величин исследуемых параметров, кроме того проводили корреляционный анализ по Пирсу. Достоверными считали различия при р<0,05.

Результаты исследования и их обсуждение

Генерализованный характер микотического воспаления был подтвержден наличием гранулем во внутренних органах, в частности печени, почках и легких, где наблюдали различные формы грибов.

Численная плотность гранулем в легких инфицированных животных увеличивалась с 1 по 10 сутки эксперимента в 7,8 раза, увеличивался их диаметр, по величине которого судили о размерах гранулем, к 10 суткам инфекционного процесса на 30% (табл. 1). Эти данные позволяют сделать предположение о том, что в крови вплоть до 10 суток циркулировали бактериальные тела, поскольку с 7 по 10 сутки количество гранулем увеличилось на 72%, а формирование гранулем происходило достаточно быстро, поскольку их размер за этот же период увеличился только на 6%.

Таблица 1 Результаты исследования численных плотностей и диаметров гранулем в легких мышей-самцов линии СВА, инфицированных высокопатогенным штаммом С. albicans РКПГУ-1129/13 (М±m)

Орган	Сроки исследования (сутки после инфицирования)	Численная плотность гранулем, (Nai)	Диаметр гранулем
Легкие	1	0.4 ± 0.1	$15,25 \pm 0,7$
	3	$1,5 \pm 0,1^{a}$	$16,86 \pm 0,4^{a}$
	7	1.8 ± 0.2^{a}	$18,76 \pm 0,4^{a}$
	10	3.1 ± 0.2^{a}	19.73 ± 0.3^{a}

Примечание. «а» — достоверные различия величин исследованных параметров по срокам эксперимента, при p<0,05.

На протяжении всего эксперимента среди клеток гранулемы в легких мышей, инфицированных С. albicans, преобладали макрофаги, количество которых к 10 суткам увеличивалось на 50% (табл. 2). В то время как количество лимфоцитов и нейтрофилов уменьшалось в 1,4 и 3 раза соотвественно (табл. 2). Возможно, уменьшение количества лимфоцитов связано с недостаточностью иммунного ответа и имму-

носупрессорным воздействием грибов С. albicans, выделяемых ими токсинов и повышающейся цитотоксичностью [6]. Увеличивалось и количество эпителио-идных клеток в гранулемах к 10 суткам заболевания в 10,3 раза. Единичные фибробласты наблюдали в ранние периоды исследования, а к 10 суткам эксперимента их количество увеличивалось в 3,3 раза (табл. 2).

Таблица 2 Клеточный состав гранулем в легких мышей линии СВА, инфицированных высокопатогенным штаммом С. albicans РКПГУ-1129/13 (М±m)

Клеточный состав грану-	Сроки исследования (сутки после инфицирования мышей)				
лем (%)	1	3	7	10	
Эпителиоидные клетки	0,4±0,3	0.9 ± 0.5	5,3 ± 1,1 a	$7,5 \pm 0,9$ a	
Макрофаги	$55,3 \pm 1,1$	60,1 ± 1,3 a	$64.5 \pm 1.7^{\text{ a}}$	68,7 ± 1,1 a	
Лимфоциты	19 ± 0.9	$17,3 \pm 1,2$	14.2 ± 1.5 a	$10,1 \pm 1,1$ a	
Нейтрофилы	$25,7 \pm 1,3$	20,8 ± 1,2 a	13,9 ± 1,2 a	10,3 ± 1,1 a	
Фибробласты	0.7 ± 0.6	$1,1 \pm 0,4$	$2,1 \pm 1,4$	$3,3 \pm 1,1$	

Примечание. «а» – достоверность различий параметров по срокам, при p<0,05.

Через сутки после инфицирования мышей линии СВА в интерстиции легких регистрировали инфильтраты, преимущественно нейтрофильно-макрофагального характера, масштабы которых были неизменными с 1 по 10 сутки. Также наблюдали наличие кровоизлияний, максимальный масштаб которых был на 7 сутки исследования (в 2 раза), с дальнейшим незначительным уменьшени-

ем к 10 суткам эксперимента (рис. 1). В совокупности это свидетельствует об остром характере воспаления и является морфологическим свидетельством состояния острой дыхательной недостаточности.

Наряду с этим увеличивалась содержание волокнистой соединительной ткани в интерстиция легких с 1 по 10 сутки эксперимента в 3,5 раза (рис. 1).

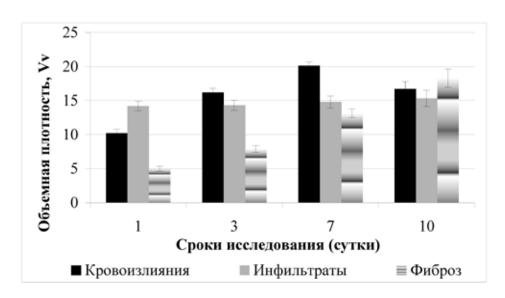


Рис. 1. Объемная плотность локусов кровоизлияний, клеточных инфильтратов и фиброза в легких мышей линии CBA, инфицированных C. albicans

Клетки системы мононуклеарных фагоцитов — одна из первых линий противогрибковой защиты. В легких они представлены макрофагами, которые проявляют свои фунгицидные свойства за счет окислительных (NO-синтазы) и неокислительных (лизосомальные ферменты) механизмов.

Раньше в противогрибковую защиту вступают лизосомальные ферменты: количество клеток, экспрессирующих cathepsin D и myeloperoxidase было максимальным в 1 сутки эксперимента. Количество макрофагов, экспрессирующих cathepsin D к 10 суткам эксперимента уменьшалось в 2,7 раза.

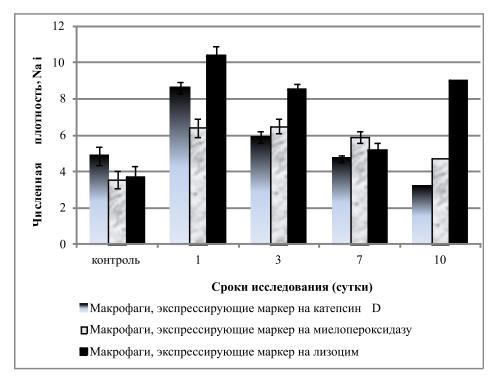


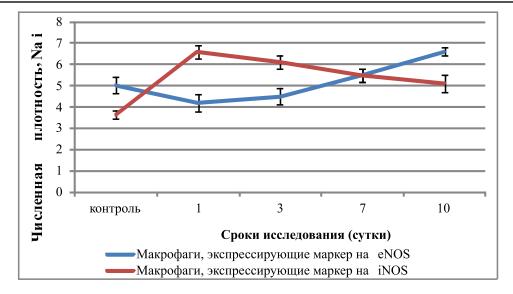
Рис. 2. Численная плотность легочных макрофагов, экспрессирующих маркеры лизосомальных ферментов (гидролаз) у мышей линии CBA, инфицированных C. Albicans

Количество макрофагов, экспрессирующих lysozyme уменьшалось к 7 суткам эксперимента и увеличивалось к 10 суткам (рис. 2). Однако экспрессия лизосомальных ферментов являлась недостаточной для сдерживания развития инфекции.

С 1 суток эксперимента, в клетках интерстиция и гранулем легких отмечали положительную реакцию с антителами к эндотелиальной и индуцибельной изоформам NO-синтаз (eNOS и iNOS). Количество макрофагов, экспрессирующих eNOS увеличивалось к 10 суткам эксперимента в 1,6 раза. Однако к 10 суткам эксперимен-

та, по мере созревания гранулем в эпителиоидно-макрофагальные, наблюдали снижение активности iNOS на 30% (рис. 3).

Фактически экспрессия индуцибельной изоформы вышла на плато и можно предположить, что эффекты NO носят пролонгированный характер и экспрессия обеих NO-синтаз на более поздние сутки исследования будут увеличиваться. С другой стороны, исследования последних лет показывают, что повышенная экспрессия TNF-α блокирует ген, отвечающий за экспрессию индуцибельной изоформы NO-синтазы [7].



Puc. 3. Численная плотность легочных макрофагов с экспрессией маркеров на NO-синтазы у мышей линии CBA, инфицированных Candida Albicans

Следует отметить, что эпителиоидные клетки показали крайне слабую реакцию на NO-синтазы, что может быть связано со способностью С. albicans блокировать фунгицидные системы макрофагов и в дальнейшем приводить к незавершенности фагоцитоза и внутриклеточной персистенции гриба в фагоцитах, способствуя диссеминации возбудителя.

Заключение

Таким образом, при инвазивных микозах на ранних стадиях инфекционного процесса происходит активация лизосомальных ферментов и системы оксида азота преимущественно в макрофагах, а их секреция на ранних этапах исследования носит защитный характер, оказывая фунгицидный эффект на C. Albicans.

По мере развития заболевания, связанного с незавершенностью фагоцитоза из-за чрезмерной секреции NO и недостаточности лизосомальных ферментов, а также диссеминации возбудителя, происходит увеличение количества гранулем, что приводит к легочной недостаточности, в связи с раз-

витием легочного фиброза и прогрессирующих патоморфологических изменений.

Список литературы

- 1. Wisplinghoff H., Bischoff T., Tallent S.M. et al. Nosocomial bloodstream infections in US hospitals: analysis of 24,179 cases from a prospective nationwide surveillance study // Clin. Infect. Dis. 2004. 39. P. 309-317.
- 2. Сергеев А.Ю., Сергеев Ю.В. Кандидоз: природа инфекции, механизмы агрессии и защиты, лабораторная диагностика, клиника и лечение. М.: Триада-Х. 2000. 472 с
- 3. Hajjeh R.A., Sofair A.N., Harrison L.H. et al. Incidence of bloodstream infections due to Candida species and in vitro susceptibilities of isolates collected from 1998 to 2000 in a population-based active surveillance program // J. Clin. Microbiol. $-2004.-42(4).-P.\ 1519-1527.$
- 4. Szabo I., Guan L. and Rogers T.J. 1995. Modulation of macrophage phagocytic activity by cell wall components of Candida albicans // Cell Immunol. 1995. 164(2). P. 182-188.
- 5. Автандилов Г.Г. Медицинская морфометрия. М.: Медицина. 2001. 379c.
- 6. Лебедева Т.Н. Иммунитет при кандидозе (обзор) // Проблемы Медицинской Микологии. 2004. 6(4). P. 8-16.
- 7. Joshi M., Kotha S.R., Malireddy S. et al. Conundrum of pathogenesis of diabetic cardiomyopathy: role of vascular endothelial dysfunction, reactive oxygen species, and mitochondria // Mol. Cell Biochem. 2013. 386(1-2). P. 233-249.

УДК 616.37-002-092

ЭФФЕКТЫ КРИОВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПОДЖЕЛУДОЧНУЮ ЖЕЛЕЗУ

Курзанов А.Н.

ГБОУ ВПО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава Российской Федерации, Краснодар, e-mail: kurzanov@mail.ru

Проведен анализ существующих представлений о криовоздействии на поджелудочную железу в лечебных и экспериментальных целях. Рассмотрены методические аспекты глубокого охлаждения ткани органа с использованием криохирургических устройств, использующих в качестве хладоагента жидкий азот либо орашение поверхности железы струей хлорэтила. Проанализированы данные литературы о патофизиологических процессах, лежащих в основе локальной криодеструкции поджелудочной железы в ходе моделирования ее экспериментальной патологии. Эти представления дополнены новой концепцией о роли и механизмах ишемически-реперфузионного повреждения ткани железы после криовоздействия на нее и сопутствующих этому патофизиологическому процессу многогранных ответных реакций организма на криовоздействие.

Ключевые слова: криовоздействие, поджелудочная железа

EFFECTS OF CRIOTHERAPY ON PANCREAS

Kurzanov A.N.

Kuban State Medical University, Krasnodar, e-mail: kurzanov@mail.ru

Existing ideas on cryotherapy of pancreas for treatment and experimental purposes were analyzed. The article reviewed the methodical aspects of applying of extreme cold to the pancreatic tissue by means of the cryosurgical devices, based on the use of liquid nitrogen as the cooling solution or spraying chlorethyl on the gland surface. The article analyzed the literature data onpathophysiologic processes that form the basis of the local cryo-destruction of pancreas during the modeling of its experimental pathology. These ideas were extended with a new concept about the role and mechanisms of ischemic-reperfusion damage of pancreatic issue after the cryotherapy and associated multifaceted response reactions of the organism to the cryotherapy.

Keywords: cryotherapy, pancreas

Данный обзор посвящен анализу существующих представлений о различных аспектах криовоздействия на поджелудочную железу, а также представляет авторскую точку зрения на патофизиологические механизмы криовоздействия на ткань этого органа. Обоснование и интерпретация криовоздействия на поджелудочную железу в различных работах имеют чрезвычайно широкий спектр: от криовоздействий лечебного характера [1, 2, 24] до целенаправленного криоповреждения ткани железы [4, 5, 10].

Сопоставить эти точки зрения сложно, прежде всего, по причине разнородности исходных логических позиций. Однако противоречивость этих позиций - кажущаяся, так как она отражают прежде всего разные цели криовоздействия, а не его механизмы, в которых всегда основным фактором является криоповреждение ткани поджелудочной железы. Если это ткань патологически измененная в результате травмы органа, развития панкреонекроза, опухолевого процесса, либо иных причин, то криодеструкция, либо криоэкстирпация такой ткани, безусловно, направлена на получение лечебного эффекта. Воздействие холодом на неповрежденную здоровую ткань железы имеет место в экспериментальных исследованиях с целью моделирования патологических процессов по типу острого панкреатита или панкреонекроза.

В лечебных и экспериментальных целях криовоздействие на поджелудочную железу получило достаточно широкое распространение.

В экспериментальных и клинических исследованиях для криовоздействия на поджелудочную железу чаще всего применяют криоаппликаторы криохирургических комплексов и устройств, использующих в качестве хладоагента жидкий азот [4, 13, 8] либо орошение поверхности железы струей хлорэтила [3, 15, 21].

Криоаппликация поджелудочной железы проводится с целью остановки кровотечения при травме органа, для прекращения аутолиза в месте повреждения и подавления экзосекреторной функции, предотвращения формирования свищей и кист, развития ферментативного перитонита, ограничения панкреонекроза и снижения эндогенной интоксикации, что в целом позволяет добиться эффективного лечения заболеваний железы [1, 12, 19].

При этом наиболее обсуждаемыми вопросами методических аспектов охлаждения ткани органа являются параметры криовоздействия — время и температура, до которой необходимо охладить ткань железы для достижения необходимого эффекта, а также количество циклов и локализацию точек криоаппликации. Утверждается, что холодовая деструкция ткани поджелудочной железы возможна лишь при ее охлаждении до температуры –20 °C [22].

Охлаждение всей ткани железы в температурном диапазоне от 0 до –20 °C приводит к образованию зон глубокой гипотермии без формирования локусов крионекроза. В экспериментальных исследованиях по определению оптимального времени криоаппликации [7] показано, что криовоздействие на ткань поджелудочной железы следует производить с такой экспозицией воздействия криоаппликатора, которая позволяет добиться снижения температуры задней поверхности органа до –20 °C.

Лишь в этом случае регенерация фокуса криоаппликации протекает в асептических условиях, не сопровождаясь лейкоцитарной инфильтрацией. Оптимальной оказалось экспозиция в 120 секунд воздействия криоаппликатора в каждой точке при условии, что рабочая температура наконечника криоаппликатора — 195 °C

экспериментальных исследования на крысах [8, 9, 10] оценивалось эффективность криогенного способа моделирования патологии поджелудочной железы. Локальное охлаждение железы производили путем соприкосновения криохирургического наконечника в течение 60 секунд при температуре -20°C, -60°C, -100°C, $-140\,^{\circ}$ С и $-180\,^{\circ}$ С. Структурные изменения, вызванные криовоздействием, определены как стадии развития острого панкреатита (при воздействии в диапозоне -20°C и -60°C) с распространением поражения панкреатической клетчатки, большого сальника и брыжейки кишок (при гипотермии в температурных режимах –100°C и 148°C) и развитием геморрагического панкренекроза и серезно-геморрагического перитонита при охлаждении ткани железы при температуре –180°С.

Что касается моделирования острого экспериментального панкреатита с использованием криоповреждения ткани поджелудочной железы, то многие исследователи, упоминавшие в публикациях воспроизведения острого «холодового» экспериментального панкреатита, либо панкреонероза не углубляются в обсуждение патогенеза и патофизиологических механизмов, что в конечном итоге и не очень существенно. Важен факт совершенно доказанной резуль-

тативности и стабильности этого методического приема моделирования патологии пожелудочной железы [8,11,14].

От криохирургии заболеваний поджелудочной железы до их криомоделирования целеполагающая дистанция не близкая, но это не отрицает очевидность и необходимость существования и того, и другого. Более того, очевидная необходимость понимания патофизиологических механизмов криовоздействия на поджелудочную железу во всех случаях однозначно определяет целесообразность их исследования, так как медицинские проблемы, связанные с патологией поджелудочной железы, далеки от полного решения и имеют тенденцию ко все большей актуализации.

Одно из первых объяснений механизма повреждающего действия глубокого охлаждения ткани поджелудочной железы базировалось на представлениях о физических явлениях при замерзании воды в тканях органа и механических воздействиях на ткань формирующихся кристаллов льда. Считается, что в механизме повреждающего действия криовоздействия на живые ткани существенную роль играют изменения, происходящие с водой, находящейся внутри клеток и вне клеток [2]. Основными повреждающими факторами при замораживании является образование внутриклеточного льда и обезвоживание клетки. Образование внутриклеточного льда характерно для большой скорости охлаждения (более 10 К/мин). Кристаллизация внутриклеточной воды приводит к увеличению объема мембранных структур (ядро, аппарат Гольджи, митохондрии, лизосомы, эндоплазматическая сеть, цитоплазматическая мембрана и пр.). Эти структуры разрушаются. Обезвоживание клетки характерно для небольшой скорости охлаждения (менее 10 К/ мин). Потеря клеткой воды происходит вследствие вымораживания воды во внешней среде и повышения концентрации растворенных в ней веществ. При охлаждении клетка может потерять до 80-90 % воды, при этом разрушаются гидратированные комплексы с макромолекулами, что приводит к так называемой «криоденатурации» - потере биологическими полимерами (прежде всего белками и белковыми комплексами) третичной и четвертичной структуры, что приводит к необратимой утрате функций этих полимеров [27,30]. Фазовый переход, наступающий при превращении воды в лед, увеличивает объем воды почти на 10% как внутри клетки, так и в околоклеточном пространстве, что оказывает повреждающее действие на клеточные мембраны [9]. Сначала замерзает межклеточная жидкость, затем внутриклеточная вода. Образующиеся и растущие по мере углубления охлаждения кристаллы льда совершают вращательное движение вокруг центров кристаллизации. При этом кристаллы льда повреждают, «режут» клеточные и внутриклеточные мембраны [20].

Повреждение клеточных мембран и структурных компонентов клетки приводит к осмотическим сдвигам по типу осмотического шока, изменениям рН и содержания электролитов, что сопровождается денатурацией и изменениям биомакромолекул и субклеточных структур, а также прекращением подвижности протоплазмы клеток и развитием термального шока.

Патомофоз криоиндуцированных панкреатических эффектов представлен в научной литературе многими исследователями [6,21,9], но патофизиологические аспекты проблемы в большинстве работ представлены цитированием публикации о роли панкреатических гидролаз в аутолизе ткани поджелудочной железы и факторах, запускающих этот процесс [9,18,13].

Повреждение мембран ацинарных клеток поджелудочной железы лежит в основе развития острого панкреатита (20, 2, 6), вызывая усиленный приток внеклеточных ионов Ca²⁺, которые инициируют процессы внутриклеточной активации трипсиногена при участии лизосомального катепсина Б [28, 29]. Поврежедение панкреацитов сопровождается выделением активированных гидролаз и запуском процесса аутолиза ткани железы [18].

В развитии криоповреждения ткани поджелудочной железы существенным фактором является нарушение кровообращения в замороженных тканях [1,23]. В результате криовоздействия на период промерзания ткани полностью прекращается кровообращение и лимфоток. К тканям не поступает кислород и развивается их ишемия, полностью тормозятся все обменные процессы, останавливаются биохимические и физиологические реакции, включая энергетические процессы в митохондриях. После криовоздействия на поджелудочную железу магистральные сосуды органа не изменяют свою структуру, в средних и мелких – развиваются явления стаза и тромбоза с последующей реканализацией. В нервных структурах органа имеют место выраженные дегенеративные и деструктивные изменения, присущие частичной холодовой денервации поджелудочной железы [11]. Утверждается, что в основе развития патологии поджелудочной железы и экспериментального ее повреждения криовоздействием лежат общие патогенетические механизмы [10].

Все вышеизложенное не подвергается сомнению и, тем более, отрицанию, но. по-нашему мнению, может быть дополнено новыми представлениями, являющимися результатом анализа данных, полученных в ходе многолетних исследований по различным аспектам эффектов криовоздействия на поджелудочную железу в эксперименте. Это в первую очередь касается роли ишемически-реперфузионного повреждения ткани поджелудочной железы после ее глубокого охлаждения и сопутствующих патофизиологическому процессу ЭТОМУ многогранных изменений системы про/антиоксиданты, цитокинового статуса, инициации окислительного повреждения тканей, накоплению в них активированных нейтрофилов и других проявлений реакции поджелудочной железы на криовоздействие.

Мы моделировали по методу П.С. Симаворяна «холодовой» острый панкреатит у крыс, многократно в ходе различных исследований на протяжении 35 лет с высокой воспроизводимостью верифицированной последующими морфологическими исследованиями.

По этой методике, у крыс, находящихся под наркозом, в асептических условиях, используя хирургический доступ к органам брюшной полости, воспроизводят острый панкреатит средней тяжести путем орошения струей хлорэтила обеих поверхностей селезеночной части поджелудочной железы до появления налета инея. Ткань орошенного участка железы при этом промерзает, а ее температура понижается до -25-30 °C. После спонтанного оттаивания витальная картина охлажденного участка очень существенно отличается от вида ткани поджелудочной железы, не подвергавшейся орошению хлорэтилом.

Макроскопическая и гистологическая картина ткани поджелудочной железы в наших исследованиях в большой мере соответствовала описанию патоморфологических изменений железы, представленных в доступной литературе, что позволяет не детализировать полученные нами [6, 14, 15, 16], а также другими авторами [5, 9, 17] результаты светооптических исследований, а сфокусироваться на их анализе в ракур-

се обсуждения патофизиологической роли реперфузионного повреждения ткани поджелудочной железы в процессе развития острого экспериментального панкреатита, воспризведенного по «холодовой» модели. В известных нам публикациях, проанализированных по итогам тщательного поиска в ведущих мировых базах научных данных, такого обсуждения ранее не проводилось. Сам факт ишемически реперфузионного повреждения ткани поджелудочной железы зафиксирован в научных публикациях неоднократно и его реальность сомнений не вызывает [25,26].

В процессе анализа событий в ткани поджелудочной железы крыс в период глубокого охлаждения локуса ее селезеночного сигмента мы за отправной момент приняли очевидный факт прекращения циркуляции крови и лимфы в этом участке ткани железы на время от ее промерзания до момента спонтанного оттаивания. Длительность однократного криовоздействия хлорэтилом на обе поверхности селезеночного сегмента составляла 2-3 минуты, а спонтанное оттаивание промерзшего участка происходило через 5-7 минут. В ряде экспериментов мы производили повторное орошение хлорэтилом этого же локуса железы после его оттаивания. В целом, период прекращения циркуляции крови и лимфы в охлажденном участке железы и, соответственно, период ее ишемизации продолжался 8-10 минут. После оттаивания ткани железы в участке, подвергнутом криовоздействию, кровоток возобновлялся, то есть имела место реперфузия локуса ткани железы, подвергнутого глубокому охлаждению.

Таким образом, в процессе моделирования «холодового» острого экспериментального панкреатита имело место ишемически-реперфузионное воздействие на ткань поджелудочной железы.

По нашему мнению, именно это обстоятельство во многом определяет последующее развитие патоморфологических изменений поджелудочной железы по типу острого панкреатита. Ишемически-реперфузионное повреждение поджелудочной железы начинает формироваться уже в первые часы после моделирования «холодового» острого панкреатита и, по сути, является пусковым моментом патоморфоза железы и определяет последующие события, когда развиваются выраженные структурные и функциональные нарушения, имеющие множественные разнообразные, характерные для острого экспериментального панкреатита, проявления.

Все вышесказанное позволяет заключить, что эффекты криовоздействия на ПЖ в значительной степени определяются патофизиологическими реакциями процесса ишемии-реперфузии как ответа организма на действие повреждающего фактора — глубокого охлаждения ткани органа. Механизмы этого патофизиологического процесса у живых существ генетически детерминированы и реализуются во взаимосвязи множества проявлений ответа организма на агрессию, которой и является криовоздействие на ткани и органы.

Список литературы

- 1. Альперович Б.И. Основы криохирургии печени и поджелудочной железы. 2006. 232 с.
- 2. Альперович Б.И. Хирургия печени и желчных путей. Томск, 1997. – 608 с.
- 3. Андреева С.Д. Структурно-функциональные изменения почек при экспериментальном остром панкреатите // Успехи современного естествознания. -2013. №8. С. 105-108.
- 4. Анищенко В.В., Трубачева А.В. Электрический сигнал поджелудочной железы при моделировании панкреонекроза жидким азотом в эксперименте // Медицина и образование в Сибири. 2012. №2.URL: http://www.ngmu.ru/cozo/mos/article.
- 5. Балачевский Б.В. Опиоидергическая модуляция функционально-метаболической активности нейтрофильных лейкоцитов: Автореф. дисс. канд.мед.наук. Краснодар, 2007. 20 с.
- 6. Балачевский Б.В., Курзанов А.Н., Славинский А.А. Динамика патоморфологических изменений ткани поджелудочной железы крыс при лечении экспериментального панкреатита даларгином // Вестник хирургической гастроэнтерологии. -2006.- №1. с. 96.
- 7. Гиршин Г.С. Лечение экспериментального панкреонекроза методом криодеструкции: Автореф. дисс. канд.мед. наук. 1986.-22 с.
- 8. Дорошевич С.В., Пивченко П.Г., Дорошевич Е.Ю. Опыт криомоделирования патологии поджелудочной железы // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. -2010.- №8. с. 52-55.
- 9. Дорошкевич С.В., Дорошкевич Е.Ю. Экспериментальное моделирование острого панкреатита // Новости хирургии. -2008. т. 16. №2. с. 14-21.
- 10. Дорошкевич С.В., Пивченко П.Г., Дорошкевич Е.Ю. Оценка эффективности криогенного способа моделирования паталогии поджелудочной железы // Журнал Военная медицина. -2009. -№2. c. 126-128.
- 11. Комкова Т.Б. Влияние сверхнизких температур на сосуды и нервные элементы поджелудочной железы: материалы конференции «Медико-биологические аспекты нейро-гуморальной регуляции». Томск, 1997.
- 12. Комкова Т.Б., Альперович Б.И., Мерзликин Н.В. Криохирургическое лечение хронического болевого панкреатита: современные аспекты. Бюллетень Сибирской медицины, $2012.- \text{т.}\ 11.- \text{N}94.- \text{c.}\ 111-115.$
- 13. Кубышкин В.А. Острый панкреатит // Тихоокеанский медицинский журнал. -2009. -№2. -c. 48-52.
- 14. Курзанов А.Н., Титова Г.П., Беспалова Ж.Д. Морфофункциональный статус поджелудочной железы при сочетанной активации соматостатиновых и опиатных рецепторов: Тезис доклада. V Международной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения академика В.Н. Черниговского «Механизмы фунционирования висцеральных систем». (Санкт-Петербург. 16-19 октября 2007 г.). С-Пб, 2007. С. 170-171.
- 15. Курзанов А.Н., Титова Г.П., Виноградов В.А., Алейник В.А., Герасимов Н.Ф. Морфофункциональные изменения поджелудочной железы под влиянием даларгина

- в норме и при экспериментальном панкреатите // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 1988. №4. С. 445-447.
- 16. Курзанов А.Н., Титова Г.П., Славинский А.А., Балачевский Б.В. Модуляция функционально-метаболической активности нейтрофилов даларгином при остром экспериментальном панкреатите // Вестник Санкт-Петербургской государственной медицинской академии им. И.И. Мечникова. 2009. №1 (30). с. 119-123.
- 17. Лубянский В.Г., Быков В.М., Арутюнян Г.А., Алиев А.Р., Жариков А.Н. Применение регионарной инфузии алпростадила в комплексном лечении больных с панкреонекрозом //Медицина и образовании Сибири. 2014. №1. URL:www.ngmu.ru/cozo/mos/article/text-full.=1275.
- 18. Луцевич Э.В., Чепеленко Г.В. Поджелудочная железа как одна из мишеней «аутоферментного взрыва» при остром панкреатите // Хирургия. -2001. -№9. -c. 57-60.
- 19. Мусин В.М. Лечение открытой травмы поджелудочной железы с применением воздействия сверхнизких температур (экспериментальное исследование): Дис. ... канд.мед. наук. -2005.-119 с.
- 20. Пушкарь Н.Е., Белоус А.М. Введение в криобиологию. Киев, 1975. 343 с.
- 21. Симаворян П.С. Некоторые аспекты патофизиологии панкреатитов (экспериментальное исследование): Дис. док. мед. наук. Ереван, 1973. 355 с.
- 22. Шалимов А.А., Шалимов С.А., Лившиц Ю.3. Парциальная резекция головки поджелудочной железы // Вестник хирургии. -1988. -№9. -c. 30-32.

- 23. Шафранов В.В., Борхунова Е.Н., Костылев М.А., Цыганов Д.И., Торба А.М., Таганов А.В., Межов Л.П., Калмыкова З.В. Механизм разрушения биологических тканей при локальной криодеструкции // Вестник российской академии естественных наук. -2012. -№1. -c. 68-77.
- 24. Шугаев А.Н., Исаметдинов А.А., Гера И.Н. Криохирургия поджелудочной железы в борьбе с эндогенной интоксикацией // Эфферентная терапия. 1999. №2. С. 21-23.
- 25. Benz S., Schnabel R., Morgenroth K., Weber H., Pfeffer F., Hoptu.T. Ischemia/reperfusion injury of the pancreas: a new animal model // Journal of Surgical Research. 1998. 75 (2). p. 109-115.
- 26. Dembinski A., Warzecha Z., Geranowicz P., Stachhura J., Tomaszewska R., Konturek S.J., Sendur R., Dembinski M., Pawlik W.W. Pancreatic damage and regeneration in the course of ischemia-reperfusion induced pancreatitis in rats // Journal of physiology and pharmacology. $-2001.-52.-2.-p.\ 221-235.$
 - 27. Mildner K. Criobiology A Short Course, 1999.
- 28. Saluija A.K. et al. Cerulein-induced in vitro activation of trypsinogen in rat pancreatic acini is mediated by cathepsin β // Gastroenterology. 1997. v. 113. p. 304-310.
- 29. Wang X.D. et al. Antioxidant and calcium channel blockers counteract endothelial barrier injury induced by acute pancreatitis in rat // Scand. J. Gastroenterology. -1995. v. 30. p. 1129-1136.
- $30.\,$ Wolf J., Bryant Y. Cryobiology and anhydrobiology of cells, $2004.\,$

УДК 615.035.4

ПАТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОСТЕОНЕКРОЗА ЧЕЛЮСТЕЙ ПРИ МИЕЛОМНОЙ БОЛЕЗНИ

 1,2,4 Рева И.В., 2,3 Рева Г.В., 3,4 Ямамото Т., 1,3 Усов В.В., 1,3 Русакова Е.Ю., 1,3 Толмачёв В.Е., 1,3 Ким А.Р., 1,3 Бочаров В.С., 1,3 Калинин О.Б., 2 Разумов П.В., 1,3 Калинин И.О., 1,2,3 Грахова Н.В.

¹Дальневосточный федеральный университет, Владивосток; ²Инженерная школа ДВФУ, Владивосток; ³Школа Биомедицины ДВФУ, Владивосток, e-mail: RevaGal@yandex.ru; ⁴Международный медицинский научно-образовательный центр, Ниигата, e-mail: avers2@yandex.ru

С помощью гистохимических и иммуногистохимических методов изучены локальные изменения в слизистой оболочке полости рта на фоне миеломной болезни в динамике наблюдения в стоматологической клинике пациентки 56 лет. С помощью гистохимического метода Victoria вlue для выявления состояния эластических волокон в сосудистой стенке и окружающей соединительной ткани, иммуногистохимического метода на выявление эффекторных иммуноцитов CD5 и пролиферативной активности изучены образцы биоптатов слизистой оболочки полости рта женщины 56 лет на фоне миеломной болезни в динамике наблюдения в течение 3-х месяцев. Установлено, что клетки, имеющие мембранные рецепторы на маркер CD5, мигрируют преимущественно в соединительнотканную пластинку слизистой оболочки полости рта, что свидетельствует о нарушении не только пролиферации лимфоцитов в необходимом для запросов иммунитета направлении, но и снижении адекватной дифференцировки лимфоцитов, так как следствием выселения СD5 из эпителиального пласта является нарушение его участия в повышении выживаемости Т-лимфоцитов и В-лимфоцитов подгруппы В-1а. На основании снижения количества коллагеновых волокон в собственной пластинке слизистой оболочки полости рта и усилении эластического компонента в сосудистой стенке сделано предположение о возможной роли эластического каркаса кровеносных сосудов в противорезорбционной реализации бисфосфонатов и противодействии микробной контаминации. Отмечено усиление пролиферации кератиноцитов, что сопровождается истощением регенераторного потенциала и изъязвлением поверхности слизистой оболочки десны, предшествующего остеонекрозу челюстей. Эти данные дополняют скудные сведения о патогенезе миеломной болезни.

Ключевые слова: миелома, слизистая оболочка полости рта, ангиогенез, CD5, канцерогенез, геном, контаминация, альтерация, остеонекроз, кератиноциты, эпителиальный барьер

PATHOGENETIC ASPECTS OF OSTEONECROSIS OF THE JAW IN MULTIPLE MYELOMA

^{1,2,4}Reva I.V., ^{2,3}Reva G.V., ^{3,4}Yamamoto T., ^{1,3}Usov V.V., ^{1,3}Rusakova E.Y., ^{1,3}Tolmachev V.E., ^{1,3}Kim A.R., ^{1,3}Bocharov V.S., ^{1,3}Kalinin O.B., ^{1,2}Razumov P.V., ^{1,3}Kalinin I.O., ^{1,2,3}Grakhova N.V.

¹Far Eastern Federal University, Vladivostok;

²Engineering School FEFU, Vladivostok;

³Biomedicine School FEFU, Vladivostok, e-mail: RevaGal@yandex.ru;

⁴International Medical Research Center (IMERC), Niigata, e-mail: avers2@yandex.ru

With the help of histochemical and immunohistochemical methods studied local changes in the mucous membrane of the mouth on a background of multiple myeloma in the dynamics of observation in the dental clinic patients 56 years of age. Using histochemical method Victoria vlue to identify the state of elastic fibers in the vascular wall and connective tissue and immunohistochemistry to identify the effector immune cells CD5 samples studied biopsies of the oral mucosa women 56 years against the backdrop of multiple myeloma in the dynamics of observation for 3 months. Found that cells having receptors on the membrane CD5 migrate mainly into the connective plate oral mucosa, indicating that not only the infringement of lymphocyte proliferation in the desired direction for the requests of immunity, but also an adequate reducing lymphocyte differentiation, as a consequence of the expulsion of the epithelial layer CD5 is a violation of its participation in the increase of the survival of T-lymphocytes and B-lymphocytes subgroups of B-1a. By reducing the amount of collagen fibers in the disc's own mucous membranes of the oral cavity and the elastic component of the vascular wall assumed the role of blood vessels in the cage elastic for anti-resorptive functions of bisphosphonates and counteract microbial contamination. Marked increase in the proliferation of keratinocytes, which is accompanied by depletion of regenerative potential and ulceration of the mucosal surface of the gums prior to osteonecrosis of the jaw. These data complement the scanty information on the pathogenesis of multiple myeloma.

Keywords: myeloma, oral mucosa, angiogenesis, CD5, carcinogenesis, genome, contamination, alteration, osteonecrosis, keratinocytes, epithelial barrier

Известно, что расходы на лечение миеломной болезни велики, а смертность при миеломе, тем не менее, высокая, лечение малоэффективное [13, 16, 19, 21]. Слизистая оболочка полости рта подвергается высокой антигенной нагрузке, при этом

в первую очередь вредным влияниям подвергаются кератиноциты, а от их функциональной лабильности зависит уровень резистентности организма к повреждаемым агентам [17]. В настоящее время практически отсутствуют данные об изменениях клеточного состава эпителиальных пластов слизистой оболочки протезного ложа и иммунного контроля этого процесса в условиях протезирования у больных миеломой, отсутствуют данные о механизмах остеонекроза челюстей на фоне приёма бисфосфонатов [6, 11, 26]. На современном этапе имплантирование зубов у стоматологических больных на фоне миеломы имеет абсолютное противопоказание при остеонекрозе челюстей [9]. При этом клиническая картина характеризуется появлением оголённых альвеолярных костей, зияющей и длительно незаживающей лункой зуба в случае его удаления, болезненной инфильтрацией, различной степенью нарушения физиологической функции [5]. Это связано с токсичностью бисфосфонатов, которая проявляется через механизм воздействия бисфосфонатов после проникновения в костную ткань и взаимодействие с кристаллами гидроксиапатита; создание высокой концентрации в лакунах резорбции и вокруг остеокластов, нарушение формирования цитоскелета остеокластов; снижение секреции лизосомальных ферментов остеокластами; подавление передачи межклеточных сигналов; ингибирование миграции остеокластов и их резорбтивной способности, подавление адгезии опухолевых клеток, а также нарушение формирования цитоскилета остеокластов [2, 7]. Бисфосфонаты оказывают целенаправленное воздействие на костную ткань в зонах, имеющих высокую скорость резорбции и регенерации [18]. Они тормозят резорбцию кости путем уменьшения активности и количества остеокластов за счет влияния на их способность к адгезии, подвижности, цитологической структуры, дифференциации длительности жизни [11]. Также бисфосфонаты оказывают стимулирующее влияние на остеобласты и макрофаги [20]. В исследованиях іп vitro было установлено, что золедроновая кислота, подавляя пролиферацию и индуцируя апоптоз, оказывает непосредственное противоопухолевое действие на клетки миеломы человека и рака молочной железы [15]. Кроме этого, бисфосфонаты приводят к снижению кровотока в костной ткани, через эффект ингибирования ангиогенеза путем накопления HIF1a и снижения

экспрессии VEGF [8, 27, 28]. В ряду этих препаратов можно выделить Зомету - препарат золедроновой кислоты, бисфосфонат IV поколения, противорезорбционная активность которой превыщает первые бисфосфонаты более чем в 1000 раз. При этом совершенно не учитывается тот факт, что при остеонекрозе челюстей слизистая оболочка над поверхностью кости нарушена полностью, отсутствует не только покровный эпителий, но и собственная пластинка [1]. Всё это свидетельствует, прежде всего, о том, что идёт тяжёлое нарушение эпителиально-мезенхимных взаимоотношений, взаимного индукторного и ингибиторного альянса клеточных ансамблей и нарушение барьерных свойств эпителия в зоне патологического процесса [9]. В доклинический период остеонекроза челюстей явления эпителиальной деструкции, некроза и апопотоза проходят незамеченными [22, 27]. Но именно они могут быть причиной инфицирования и деструкции костной ткани, а не только очаги плазмацитопоэза и влияние запуска реминерализации кости из-за влияния фосфорных соединений [29]. Как профессиональные вредности, так и всюду в медицине, где патология (рак молочной железы, рак простаты, наркология) связана с применением фосфорсодержащих препаратов, отмена лекарственных средств должна быть не в связи с появлением болевого синдрома и некротических проявлений в костной ткани челюстей, а построена на основе объективных диагностических критериев.

Несмотря на то, что больные миеломой выявляются с частотой 4-5 случаев на 100000 населения, (в США 50000 больных миеломой) проблема механизмов патогенеза и профилактики остеонекрозов челюстей и эффективной стоматологической помощи, продления жизни на качественном уровне является одной из актуальнейших задач [3, 26]. При этом в авангарде разработки профилактических в отношении осложнений мероприятий оказываются иммуногистохимические методы диагностики, которые имели бы значение не только для научных разработок, но и реализовывались в практическом здравоохранении [12].

Таким образом, изучение всех составляющих иммунного гомеостаза слизистой оболочки полости рта больных миеломой чрезвычайно важно для понимания его механизмов, планирования лечебных мероприятий и реабилитации стоматологических больных на фоне миеломы при

использовании как традиционных, так и новых методов протезирования, включая дентальную имплантацию.

Цель исследования: повышение качества и эффективности стоматологического консервативного и хирургического лечения больных миеломой путём оптимизации диагностического ресурса, врачебной тактики, профилактики и устранения осложнений терапии.

Материалы и методы исследования

Материалом для исследования послужили биоптаты слизистой оболочки протезного ложа десны больной миеломой, в возрасте 56 лет, наблюдающейся у стоматолога в течение 10 лет. После удаления пластмассового протеза пациентка обследована согласно протоколу с заполнением медицинской карты стоматологического больного формы № 043/у. При клиническом осмотре использовали индекс гигиены полости рта Силнес-Лое, индекс подвижности зубов Миллера, индекс кровоточивости десен Мюллемана с целью определения степени выраженности воспалительных явлений в пародонте. При клиническом обследовании регистрировали наличие очагов гиперемии, отечности протезного ложа. Для оценки состояния тканей пародонта использовались пробу Шиллера-Писарева. Весь спектр клинических обследований слизистой оболочки протезного ложа проводился в динамике - в процессе удаления у пациентки ортопедической конструкции из пластмассы, удаления по клиническим показаниям зуба и подготовки протезного ложа десны к имплантированию.

Для гистологического исследования при удалении зуба и его корня, имплантации во время проведения микрохирургических пародонтологических операций по клиническим показаниям иссекались фрагменты слизистой оболочки десны объемом 0,3мм³. Забор материала производился через 1, 3, 6 месяцев после удаления ортопедической конструкции и введения импланта, всего изучено 6 биопсий, изготовлено 62 среза.

Основным методом морфологического исследования явилось иммуногистохимическое фенотипирование на основе кластеров дифференцировки (Cluster of Differentiation – CD) CD5 и выявление активности белка р53, известного как белка антионкогена, индуктора апоптоза. Интенсивность пролиферативных процессов в эпителиальной пластинке оценивалась по митотическому индексу посредством маркера Ki-67: количество митозов на 100 клеток. Иммуноморфологическое исследование проводили в лаборатории патоморфологии университета г. Ниигата (Япония).

Кроме того, при анализе биопсий использовалась рутинные методики (окраска гематоксилином и эозином) Victoria blue по классическим протоколам исследований.

Изучение гистологических срезов и мазков-отпечатков осуществлялось с помощью микроскопа Olympus BX52 с оригинальным программным обеспечением для морфометрии.

Морфометрическая обработка полученных данных, проверка статистической значимости различий между группами по параметрам распределения и сравнение групп выборок проведено с применением методов вариационной статистики, параметрических и непараметрических методов корреляционного анализа

Результаты исследования и их обсуждение

При изучении срезов биоптатов слизистой оболочки десны на фоне миеломы установлено, что слизистая оболочка гипертрофирована, гиперемирована, инфильтрирована не только в пределах соединительнотканной пластинки, но лейкоцитарная инфильтрация наблюдается в эпителиальной пластинке, достигая верхних слоёв шиповатого слоя (рис. 1а, б). При окрашивании методом Victoria blue установлено, что коллагеново-волокнистая составляющая соединительной ткани десны на фоне миеломной болезни ослаблена, в дерме присутствует незначительное количество коллагеновых волокон, при этом достоверно отмечается усиление эластического волокнистого каркаса кровеносных сосудов (рис. 2 в, г). В наших данных, как и по результатам Saito M. et al. (2014), это свидетельствует о том, что в патогенетической цепи изменений слизистой оболочки на фоне миеломной болезни в собственно соединительнотканной пластинке происходят качественные изменения с уменьшением и замещением коллагеново-волокнистого компонента на эластический [23]. Это может играть роль адаптации структур слизистой оболочки на изменяющиеся барьерные свойства поверхностных структур десны для предупреждения микробной контаминации в кровеносные сосуды и миграции лейкоцитов из просвета сосудов. По нашему мнению, такая перестройка способна оказывать влияние на сосудистые реакции в условиях имплантирования, а также опосредованно вследствие изменившихся условий проницаемости сосудистой стенки на противорезорбционную активность бисфосфонатов.

Наши исследования показали, что CD5 клетки располагаются в рыхлой волокнистой соединительной ткани сосочкового слоя слизистой оболочки десны, и лишь в небольшом количестве среди кератиноцитов (рис. 2 а-г). Учитывая то, что лимфоцитарный рецептор (Т1) — мембранный белок, экспрессирован на поверхности Т-лимфоцитов и В-лимфоцитов подгруппы В-1а, регулирует пролиферацию Т-лимфоцитов, миграция CD5 преимущественно в соединительнотканную пластинку свидетельствует о нарушении пролиферации лимфоцитов в необходимом для

запросов иммунитета направлении, а, следовательно, и адекватной дифференцировки, так как следствием выселения CD5 из эпителиального пласта является выключение его участия в повышении выживаемости Т- и В-лимфоцитов подгруппы В-1а [14, 25]. CD5 относится к скавенджер-рецепторам суперсемейства SRCR и обеспечивает модулирование сигнального пути антигенного рецептора, что является причиной последующих индукционных влияний для усиления воздействия неблагоприятных

факторов при неправильном перераспределении иммуноцитов. В результате того, что CD5 является ингибиторным рецептором, снижая FasL, способствует тому, что ингибирование активности каспазы 8 не происходит в полной мере. По нашим данным, в связи с нарушением представительства CD5 в эпителиальных пластах, в целом нарушается и антиген представление, т.к. мембранный белок CD5 является рецептором для PAMP (патоген-ассоциированных молекулярных образов).

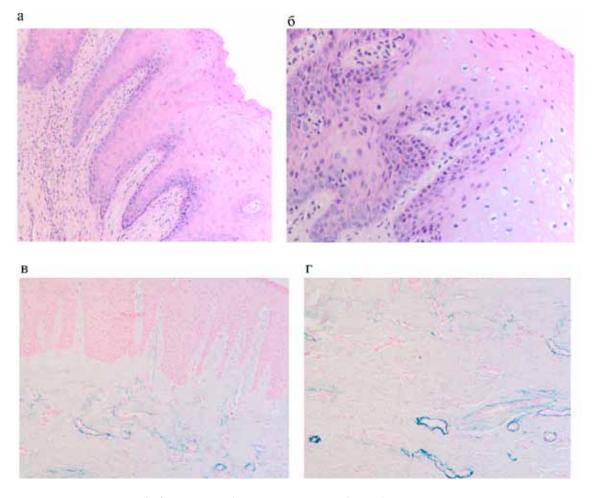


Рис. 1. Слизистая оболочка женщины 56 лет больной миеломой: а, б — утолщение слизистой оболочки, гипертрофия, гиперемия, инфильтрация. Отмечается окрашивание эластических волокон в пределах мелких кровеносных сосудов сосочкового и в большей степени немногочисленных сосудов сетчатого слоя. Микрофото. А,б-окр. гематоксилинэозином; в, г-окр. Victoria вlue. Ув. а, б, в X200; г X400

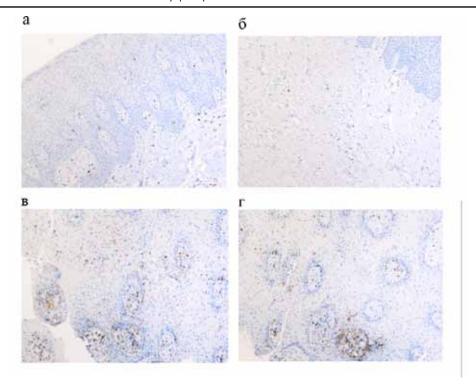


Рис. 2. Слизистая оболочка протезного ложа десны больной миеломой. Иммунная гистохимия. CD5 располагаются преимущественно в собственной пластинке слизистой оболочки десны. Микрофото. Ув. х400

При изучении сравнительной характеристики пролиферативной активности кератиноцитов в срезах биоптатов контроля и биптатов слизистой оболочки на фоне миеломной болезни выявлено усиле-

ние пролиферативной активности не только клеток базальных слоёв, но и высокая активность гена белка Ki-67 в слоях шиповатого слоя, прилежащих к базальной мембране.

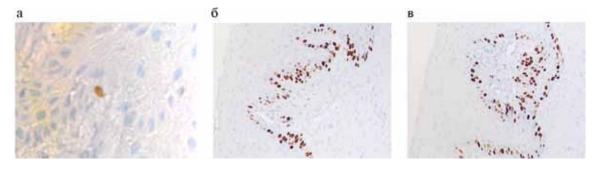


Рис. 3. Десна группы контроля (a) и десна на фоне миеломной болезни (б, в). Отмечается усиленная пролиферативная активность кератиноцитов на фоне миеломной болезни

Повышение пролиферативной активности свидетельствует о снижении барьерных свойств эпителиоцитов, необходимости замещения покровных клеток новыми. Остаётся открытым вопрос о возможности полноценной дифференцировки и специализации кератиноцитов для выполнения полноценной регенерации с закрытием дефекта и выполнением защитных свойств.

На основании результатов морфологического исследования биоптатов слизистой оболочки протезного ложа пациентов контрольной группы была составлена модель, характеризующая нормальное состояние локального иммунного гомеостаза у практически здоровых людей в сравнении со слизистой оболочкой биоптатов больной миеломой, взятых в динамике наблюдения (табл. 1).

Возраст	Кол-во клеток в поле зрения (M±m) CD5	Распределение эластических и коллагеновых волокон	МИ
56 в норме	0,80±0,02	Равномерно в соединительной ткани	5,18±0,18
56 лет на фоне миеломы	3,8±0,06	Немногочисленны в соединительной ткани, преобладают вокруг кровеносных сосудов	3,2±0,09

Таблица 1 Показатели иммунного гомеостаза слизистой оболочки протезного ложа в норме и при миеломе -

Выводы

1. В патогенетических процессах в слизистой оболочке больных миеломной болезнью принимают участие CD5 клетки, миграция которых за пределы эпителия в соединительную ткань снижает дифференцировку лимфоцитов, снижает эффективность антигенпредставления и нарушает индукцию иммунного ответа. 2. Морфологические изменения сопровождаются увеличением эластического компонента соединительной ткани вокруг кровеносных сосудов и уменьшением его в окружающей сосуд ткани. З Выявлена роль иммунокомпетентных CD5 клеток слизистой оболочки полости рта как важного прогностического критерия в патогенезе миеломной болезни. 4. Материалы исследования являются основой для разработки дополнений в алгоритмы обследования стоматологических больных на фоне миеломной болезни, нуждающихся в ортопедическом лечении, что реально способствует повышению качества оказываемой ортопедической помощи и эффективности работы врача стоматолога. 5. По результатам исследования обоснована необходимость комплексной диагностики локального иммунного статуса у стоматологических пациентов.

Работа выполнена при поддержке научного фонда ДВФУ, в рамках государственного задания 2014/36 от 03.02.2014 г. и Международного гранта ДВФУ (соглашение № 13-09-0602-м от 6 ноября 2013 г.).

Список литературы

1. Favia G., Piattelli A., Sportelli P., Capodiferro S., Iezzi G. Osteonecrosis of the posterior mandible after implant insertion: a clinical and histological case report // Clin Implant

Dent Relat Res. 2011 Mar;13(1):58-63. doi: 10.1111/j.1708-8208. 2009. 00181.x.

- 2. Fleisch H., Russell R.G., Francis M.D. Diphosphonates inhibit hydroxyapatite dissolution in vitro and bone resorption in tissue culture and in vivo // Science. 1969 Sep 19; 165(3899): 1262-4
- 3. Frederico Omar Gleber Netto, Ivana Márcia Alves Diniz, Soraya Mattos Carmargo Grossmann, Mauro Henrique Nogueira Guimarães de Abreu, Maria Auxiliadora Vieira do Carmo, Maria Cássia Ferreira Aguiar Risk factors in burning mouth syndrome: a case—control study based on patient records (Citations: 2) Journal: Clinical Oral Investigations CLIN ORAL INVESTIG vol. 15, no. 4, pp. 571-575, 2011.
- 4. García-Sanz R., Alegre A., Capote F.J., Hernández J.M., Rosiñol L., Rubia Jde L., Sureda A., Arriba Fd., Bargay J., Díaz Mediavilla J., García-Laraña J., Lahuerta J.J., Mateos M.V., Prósper F., San Miguel J., Bladé J.; Grupo Español de Mieloma del Programa Español de Tratamientos en Hematología. Guidelines for the use of bisphosphonates in multiple myeloma: ecommendation of the expert committee of the Spanish Myeloma Group from the PETHEMA group] // Med Clin (Barc). 2010 Mar 6;134(6): 268-78.
- 5. Guo Y., Wang D., An J., Peng X., Cai Z., Guo C. Clinical analysis of 24 cases of bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw // Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi. 2014 Sep; 49(9):517-20.
- 6. Hjertner Ø, Standal T, Børset M, Sundan A, Waage A Bone disease in multiple myeloma // Med Oncol. 2006; 23(4):431-41.
- 7. Holzinger D., Seemann R., Klug C., Ewers R., Millesi G., Baumann A., Wutzl A. Long-term success of surgery in bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaws (BRONJs) // Oral Oncol. 2013 Jan;49(1): 66-70. doi: 10.1016/j.oraloncology. 2012. 07. 008.
- 8. Ishtiaq S., Edwards S., Sankaralingam A., Evans B.A., Elford C., Frost M.L., Fogelman I., Hampson G. The effect of nitrogen containing bisphosphonates, zoledronate and alendronate, on the production of pro-angiogenic factors by osteoblastic cells // Cytokine.
- 9. Imai Y., Hasegawa T., Takeda D., Akashi M., Komori T. The osteogenic activity of human mandibular fracture haematoma-derived progenitor cells is affected by bisphosphonate in vitro.//Int J Oral Maxillofac Surg. 2014 Nov 20. pii: S0901-5027(14)00400-7.
- 10. Jantunen E., Kuittinen T., Nousiainen T. A pilot study on feasibility and efficacy of amifostine preceding high-dose melphalan with autologous stem cell support in myeloma patients.//Leuk Lymphoma. 2002 Oct;43(10):1961-5.
- 11. Landesberg R., Cozin M., Cremers S., Woo V., Kousteni S., Sinha S., Garrett-Sinha L., Raghavan S. Inhibition

^{*}Доверительный интервал р<0,01.

- of oral mucosal cell wound healing by bisphosphonates // J Oral Maxillofac Surg. 2008 May; 66(5): 839-47.
- 12. Lapko V.N., Miller P.S., Sheldon C.E., Nachi R., Kafonek C.J. Quantitative analysis of bisphosphonates in biological samples // Bioanalysis. 2014 Nov; 6(21): 2931-2950.
- 13. Lawson M.A., Ashcroft J., Croucher P.I. Bisphosphonate therapy in the treatment of multiple myeloma // Curr Pharm Des. 2010; 16(27): 3028-36.
- 14. López-Elizalde R., Lemus-Rodríguez Y., Godínez-Rubí M., Madrigal-Saray A., Muñoz-Serrano J.A., Velásquez-Santana H. // Intracranial tumor behavior of plasma cell neoplasms. Report of 2 cases and literature review.Cir Cir. 2013 Sep-Oct; 81(5):431-5.
- 15. Marino R., Orlandi F., Arecco F., Gandolfo S., Pentenero M. Osteonecrosis Of The Jaw In A Patient Receiving Cabozantinib.//Aust Dent J. 2014 Dec 4. doi: 10.1111/adj.12254.
- 16. Milstein D.M., te Boome L.C., Cheung Y.W., Lindeboom J.A., van den Akker H.P., Biemond B.J., Ince C. Use of sidestream dark-field (SDF) imaging for assessing the effects of high-dose melphalan and autologous stem cell transplantation on oral mucosal microcirculation in myeloma patients.//Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2010 Jan; 109(1): 91-7. doi: 10.1016/j.tripleo. 2009. 08.041.
- 17. Mozzati M., Martinasso G., Maggiora M., Scoletta M., Zambelli M., Carossa S., Oraldi M., Muzio G., Canuto R.A. Oral mucosa produces cytokines and factors influencing osteoclast activity and endothelial cell proliferation, in patients with osteonecrosis of jaw after treatment with zoledronic acid.//Clin Oral Investig. 2013 May;17(4):1259-66. doi: 10.1007/s00784-012-0800-7
- 18. Mühlbauer R.C., Russell R.G., Williams D.A., Fleisch H. The effects of diphosphonates, polyphosphates, and calcitonin on «immobilisation osteoporosis» in rats.//Eur J Clin Invest. 1971 May;1(5):336-44.
- 19. Nakashima Y., Shiratsuchi M., Abe Y., Muta K., Tani K., Shiokawa S., Nishimura J. Sustained molecular remission by non-myeloablative stem cell transplantation after autologous hematopoietic stem cell transplantation in a patient with multiple myeloma // Leuk Lymphoma. 2005 Aug;46(8):1217-22.
- 20. Oriol A., Motlló C. New drugs in the treatment of multiple myeloma // Med Clin (Barc). 2014 Sep 15; 143(6): 268-74.

- 21. Petrucci M.T., Calabrese E., Levi A., Federico V., Ceccolini M., Rizzi R., Gozzetti A., Falco P., Lazzaro C., Martelli E., Boccadoro M., Lauria F., Liso V., Cavo M., Foa R. Cost of illness in patients with multiple myeloma in Italy: the CoMiM study.//Tumori. 2013 Jul-Aug;99(4):e193-202.
- 22. Rodrigues P., Hering F., Imperio M. Safety of I.V. Nonnitrogen Bisphosphonates on the Occurrence of Osteonecrosis of the Jaw: Long-Term Follow-Up on Prostate Cancer Patients // Clin Genitourin Cancer. 2014 Oct 23. pii: S1558-7673(14)00231-6.
- 22. Saito M., Grynpas M.D., Burr D.B., Allen M.R., Smith S.Y., Doyle N., Amizuka N., Hasegawa T., Kida Y., Marumo K., Saito H. Treatment with eldecalcitol positively affects mineralization, microdamage, and collagen crosslinks in primate bone. Bone. 2014 Dec 4. pii: S8756-3282(14)00449-9.
- 24. Teruya-Feldstein J. Diffuse large B-cell lymphomas with plasmablastic differentiation // Curr Oncol Rep. 2005 Sep; 7(5): 357-63.
- 25. Thieblemont C., Dumontet C., Saad H., Roch N., Bouafia F., Arnaud P., Hequet O., Espinouse D. Salles G., Roy P., Eljaafari-Corbin A., Du Manoir-Baumgarten C., Coiffier B. Amifostine reduces mucosal damage after high-dose melphalan conditioning and autologous peripheral blood progenitor cell transplantation for patients with multiple myeloma.//Bone Marrow Transplant. 2002 Dec; 30(11): 769-75.
- 26. Thomas Ziebart, Andreas Pabst, Marcus Oliver Klein, Peer Kämmerer, Leonie Gauss, Dan Brüllmann, Bilal Al-Nawas, Christian Walter Bisphosphonates: restrictions for vasculogenesis and angiogenesis: inhibition of cell function of endothelial progenitor cells and mature endothelial cells in vitro (Citations: 9) Journal: Clinical Oral Investigations CLIN ORAL INVESTIG, vol. 15, no. 1, pp. 105-111, 2011
- 27. Ural A.U., Avcu F. Therapeutic role of bisphosphonate and radiation combination in the management of myeloma bone disease.//Clin. Cancer Res. 2007 Jun 1; 13(11):3432.
- 30. Walter C., Pabst A.M., Ziebart T. Effects of a low-level diode laser on oral keratinocytes, oral fibroblasts, endothelial cells and osteoblasts incubated with bisphosphonates: An <i>in vitro</i> study // Biomed Rep. 2015. Jan; 3(1):14-18.
- 31. Wutzl A., Eisenmenger G., Hoffmann M., Czerny C., Moser D., Pietschmann P., Ewers R., Baumann A. Osteonecrosis of the jaws and bisphosphonate treatment in cancer patients // Wien Klin Wochenschr. 2006 Aug; 118(15-16): 473-8.

УДК 615.8

УДАРНО-ВОЛНОВАЯ ТЕРАПИЯ В ПРОГРАММАХ РЕАБИЛИТАЦИИ

Шевелева Н.И., Минбаева Л.С.

Карагандинский государственный медицинский университет, Караганда, e-mail: minbayeva larissa@mail.ru

Проведен анализ литературы по применению процедур ударно-волновой терапии в программах реабилитации пациентов с патологией различных органов и систем с лечебной и профилактической целями. В литературе встречаются диаметрально противоположные данные об эффективности ударно-волновой терапии, но перспективность и высокая результативность метода отмечаются многими авторами. Не достаточно изученными остаются механизмы действия фактора, что затрудняет определение спектра показаний и противопоказаний. Отсутствуют стандартизированные правила по подбору параметров терапии (плотность потока энергии, количество импульсов за процедуру, длительность курса).

Ключевые слова: ударно-волновая терапия, медицинская реабилитация

SHOCK-WAVE THERAPY IN REHABILITATION PROGRAMS

Sheveleva N.I., Minbayeva L.S.

Karaganda State Medical University, Medical Rehabilitation and Sport Medicine Department of CPDF, Karaganda, e-mail: minbayeva larissa@mail.ru

The analysis of the literature on shock-wave therapy application for therapeutic and prophylactic purposes in rehabilitation programs for patients with pathology of various organs and systems is conducted. In the literature there are diametrically opposed data on the effectiveness of shock-wave therapy, but the prospect and high efficiency of the method are pointed out by many authors. Mechanisms of the factor's action remain not enough studied that complicates establishing the spectrum of indications and contraindications. There are no standardized rules for the selection of therapy parameters (energy flux density, the number of pulses for the procedure, the duration of the course).

Keywords: shock-wave therapy, medical rehabilitation

За последние три десятилетия в физиотерапии произошли значительные перемены, связанные с появлением новых физиотерапевтических методов. Актуальность поиска эффективных мер лечения и профилактики с течением времени только возрастает.

Большое внимание при составлении программ реабилитации уделяется рациональному сочетанию консервативных и хирургических методов, а также проведению комплекса профилактических мероприятий, направленных на коррекцию возможных факторов риска. Непрерывность лечения, дифференцированный подход с учетом нозологической формы, стадии и особенностей течения основного и сопутствующих заболеваний, комплексность использования всех специфических и неспецифических вариантов лечебного воздействия являются главными принципами программы реабилитации. Именно своевременное проведение реабилитационных мероприятий, их преемственность и последовательность, в сочетании с использованием современных, научно-обоснованных программ с возможностью оценки и контроля эффективности, служат основной цели терапии - максимальному повышению качества жизни пациентов.

Одним из основных методов современной физиотерапии, применяемом при широком спектре заболеваний с лечебной и профилактической [29] целями является ударно-волновая терапия (УВТ). Перспективность и высокая эффективность этого метода отмечаются многими авторами [1-5, 7-9, 11-15,17,19-21, 26,30,33,39-42].

Экстракорпоральная ударно-волновая терапия (ЭУВТ) является неинвазивным методом лечения, который основан на преобразовании электро-магнитных колебаний в акустические волны инфразвукового диапазона. Низкоэнергетические ударные волны генерируются электрогидравлически, электромагнетически, пьезоэлектрически или пневматически, что определяет форму импульса. При воздействии на биологические ткани экстракорпоральные ударные волны оказывают механическое воздействие, пропорциональное импедансу на границе различных тканей организма, обуславливающее последующий термический и химический эффекты [22]. Основными клиническими эффектами волн являются: обезболивающее действие [5,11,14,15,34,40], активизация микроциркуляции и неоангиогенеза, стимуляция метаболических процессов [3,10], уменьшение выраженности фиброзно-склеротических изменений, противовоспалительное действие [1,2,9,17].

В последние годы интерес к применению УВТ, как метода физиотерапии, значительно возрос и большая часть публикаций приходится на последние 10 лет. УВТ успешно применяется при широком спектре заболеваний. Большое число исследований посвящено эффективности УВТ при патологии опорно-двигательного аппарата травматического и воспалительного генеза.

У. Магwan и соавт. описали 2 случая эффективного применения УВТ у пациентов с кокцигодинией. Оцененная по 10-ти балльной цифровой шкале боли и визуальной аналоговой шкале (ВАШ), интенсивность болевого синдрома после проведения УВТ у первого пациента снизилась с 6 и 5,1 баллов соответственно до 0 баллов по обеим шкалам, у второго пациента — с 7 и 6,9 баллам до 1 и 0,8 соответственно. Достигнутый эффект сохранялся в течение года [23].

M.I. Gonkova и соавт. провели оценку однократной сессии радиальной ударно-волновой терапии (РУВТ) на мышцысгибатели стопы при лечении мышечной спастичности у детей с церебральным параличом. Положительный эффект процедур РУВТ проявился в увеличении объема пассивных движений с 33,25±2,2° до 47±2,29° и сохранялся в течение последующих четырех недель. Отмечалось также значительное улучшение показателей бароподометрии: по подошвенной поверхно $cти - c 81,32\pm6,14 cm^2 до 101,58\pm5,41 cm^2$; изменение давление в области пятки с 50,47±6,61 H/см² до 75,17±3,42 H/см² [12].

A. Santamato и соавт. изучали эффективность экстракорпоральной УВТ в терапии эквинуса стопы, развившегося на фоне инсульта в открытом проспективном исследовании. После однократного воздействия на спастичные мышцы стопы было выявлено статистически значимое снижение мышечного тонуса, увеличение объема пассивных движений в голеностопном суставе, что сохранялось в течение нескольких дней. Более длительный эффект наблюдался у пациентов с эхо-интенсивностью спастичных плантарных флексоров по шкале Heckmatt I-III [33]. Положительный результат применения УВТ наблюдали N.S. Cho и соавт. при лечении эпикондилита [4].

В литературе представлены исследования, доказывающие положительный эффект УВТ в лечении тендопатий Ахиллова сухожилия, а также кальцифицирующих и не кальцифицирующих тендопатий других ло-

кализаций [1, 8, 9, 11, 21, 37, 38, 28, 41]. Так, высокую эффективность метода по результатам систематического обзора литературы по применению УВТ у пациентов с некальцифицирующем тендинитом Ахиллова сухожилия отмечают J.I. Wiegerinck и соавт. [41]. R. Fridman и соавт. применяли высокоинтенсивную УВТ в терапии тендопатии Ахиллова сухожилия у 23 пациентов и получили положительный результат у 87% [8]. R.R. Ваппиги и соавт. при проведении рандомизированного контролируемого сравнительного исследования эффективности курсов процедур высоко- и низко-интенсивной ударно-волновой терапии в лечении хронического кальцифицирующего и некальцифицирующего тендинита плеча обнаружили, что результат применения высоко-интенсивных ударных волн в отношении редуцирования болевого синдрома, улучшении двигательных функций и резорбции кальцификатов значительно выше [1]. Н. Gollwitzer и соавт. при проведении проспективного, двойного слепого, плацебо-контролируемого исследования по терапии плантарного фасциита выявили, что эффективность УВТ составила 73,2%, тогда как плацебо – 32,7% (критерий Манна-Уитни – 0,6737) [11]. Похожие результаты получили L. Gerdesmeyer и соавт., где сравнительная эффективность УВТ и плацебо через 3 месяца составила 75% и 49% соотвественно (р=0,002), через 12 месяцев – 69,6% и 44% (p=0,0020) [9].

D. Вегbrayer и М. Fredericson опубликовали обзорное исследование по доказательно-обоснованной терапии плантарного фасциита [2]. Анализ опубликованных исследований охватил период с 1996 года, когда УВТ была успешно впервые использована в лечении плантарного фасциита J.D. Rompe [30] по 2012 год. Авторы отмечают, что высокая результативность различных видов и методик применения УВТ в лечении указанной нозологии была доказана в многочисленных исследованиях [2].

J.N. Dizon и соавт., провели мета-анализ 11 высококачественных рандомизированных контролируемых исследований по терапии плантарного фасциита. Авторы сделали заключение, что максимальный эффект УВТ проявился в отношении утренних болей (средне-взвешенное значение -0,77 при 95 % ДИ от 1,30 до 0,25; отношение шансов составило 0,65 при 95 % ДИ от 0,42 до 1,00). Умеренная эффективность наблюдалась в улучшении состояния в целом и снижении интенсивности боли (средне-

взвешенное значение -6,6 при 95% ДИ от 6,74 до -6,46 и 0,47 при 95 % ДИ от 0,30 до 0,74 соответственно). Высокая эффективность УВТ отмечена в отношении функциональных результатов с отношением шансов 0,51 (95 % ДИ 0,30-0,84) и 0,47 (95 % ДИ 0,29-0,75). Вариантами побочных эффектов при применении УВТ наиболее часто являлись боли в пяточной области и эритема в месте приложения фактора. Авторы отмечают, что не смотря на доказанную эффективность применения средне- и высоко-интенсивной УВТ, должны проводиться дальнейшие исследования по применению низко-интенсивной ударно-волновой терапии для определения минимально эффективных параметров воздействия [7].

О возможности существенно повысить эффективность УВТ и повлиять на исход заболевания при варьировании параметров процедуры также говорят М. Haake, I.H. Chow и другие исследователи. Результаты применения ЭУВТ при различной патологии варьируют от отсутствия положительных результатов терапии до полного купирования клинической симптоматики. Применяемое оборудование и используемый в нем метод генерации ударной волны могут влиять на результативность процедур ударно-волновой терапии [5,16]. Многими авторами доказана безопасность метода УВТ при адекватном подборе параметров терапии, что позволяет расширить список показаний к УВТ [2, 3, 20, 26].

А. Cassar и соавт. применяли ЭУВТ с целью миокардиальной реваскуляризации у пациентов, страдающих рефрактерной стенокардией напряжения III/IV функционального класса. Проведенное несравнительное мультицентровое проспективное исследование доказало безопасность и высокую эффективность применения данного метода у указанной группы больных, что выражалось в статистически значимом улучшении показателей тредмил-теста (на 38%) без значительного изменения скоростных показателей кровотока $(0.4\pm5.1; p=0.7)$, электро- и эхо-кардиографической картины. Прогрессирование ишемии в не подвергавшихся УВТ участках было достоверно выше, чем в пролеченных (3,69±6,2 и 0,31±4.5 coответственно, р=0,03). Не наблюдалось также существенного изменения уровня тропонинов, креатинкиназы и мозгового натрий-уретического пептида [3].

Активное исследование метода ударно-волновой терапии и его высокая эффективность в лечении патологии различных органов и систем обусловили интерес про-

ведения сравнительной оценки клинической эффективности УВТ с другими терапевтическими методами. Так, С.J. Wang и соавт. проводили рандомизированнное проспективное исследование сравнительной эффективности ЭУВТ (300+100/ см2 импульсов, плотность потока энергии 0,11 мДж/см²) и гипербарической оксигенации (ГБО) на 72 пациентах с диабетической стопой. Анализ результатов показал более высокую эффективность ЭУВТ (полное заживление – 31%, улучшение – 58%, без изменений - 11%) в сравнении с ГБО (в 22% случаев – полное заживление, в 50% – улучшение, в 28% - без изменений). Иммуно-гистохимический анализ также подпревалирование клинического твердил результата ЭУВТ [39]. В 2007 г. С.J. Wang и соавт. при проведении сравнительной оценки эффективности УВТ и традиционной консервативной терапии у пациентов с пателлярной тендопатией доказали, что УВТ оказывает положительный эффект в большей степени [40]. Y.S. Cho и соавт. отметили, что большей эффективностью в лечении миофасциального синдрома обладает комплекс УВТ и стабилизационных упражнений, в сравнении с изолированным использованием каждого фактора [4]. J.D. Rompe и соавт. пришли к выводу, что при остром плантарном фасциите 8-ми недельная мануальная стретчинг-программа для плантарной фасции превосходит по эффективности 3-х недельный (1 раз в неделю) курс низко-интенсивной УВТ [29]. При наличии же рефрактерного процесса приоретет должен отдаваться процедурам УВТ, что подтверждают W. Hsu и соавт. [17, 29]. При сравнении эффективности радиальной УВТ (3 еженедельных сессии) и стандартного курса физиотерапии (10 процедур ультразвуковой терапии и кинезиотерапии) в терапии плантарного фасциита J.M. Greve и соавт., а также M.V. Grecco и соавт. отметили, что клинический эффект УВТ развивался быстрее и сохранялся более длительное время [13,14]. А. Gur и соавт. проводили сравнение эффективности ультразвуковой и ЭУВТ у больных с миофасциальным болевым синдромом. В результате рандомизированного контролируемого исследования (66 человек) выявлено, что низкоинтенсивная УВТ (3 сессии) обладает более высокой эффективностью в сравнении с ультразвуковой терапией, что проявляется в уменьшении количества триггерных точек, снижением болевого синдрома и улучшением качества жизни (p<0,05) [15]. M. Vetrano и соавт. опубликовали данные анализа промежуточных результатов исследования, доказывающие большую эффективность применения инъекций тромбоцитарной массы у спортсменов с «коленом прыгуна», чем процедур УВТ [36]. Н. Seok и соавт. сравнивали результативность ЭУВТ и местных инъекций стероидов при туннельном синдроме запястья. По данным проведенного рандомизированного контролируемого исследования выявлено значительное снижение боли в обеих группах по ВАШ, показатели нервной проводимости были значительно лучше в группе, где применяли инъекционные кортикостероиды [34].

Нами были обнаружены литературные данные, в которых сообщается о потенцировании эффекта УВТ при комбинировании метода с другими физиотерапевтическими факторами. Так G. Thevendran и соавт. опубликовали данные, доказывающие потенцирование действия УВТ при комплексном применении с импульсными электромагнитными полями у спортсменов с переломом пятой плюсневой кости [35]. Учитывая чрезвычайную болезненность высоко-интенсивных процедур УВТ, Ј. D. Rompe и соавт., а также Т. Klonschinski и соавт. применяли локальную анестезию для облечения переносимости сессии [19, 31]. Однако, местное обезболивание мешало получению эффективной обратной связи от пациента при проведении направленных процедур и снизило результативность УВТ.

J.D. Rompe и соавт. (2002) проводили сравнительную оценку эффективности трехдневных курсов низко-интенсивной ударноволновой терапии по 1000 (І группа) и по 10 импульсов (II группа) за одну процедуру при лечении хронического плантарного фасциита. В результате проведенного исследования было выявлено, что в I группе выраженность боли по ВАШ за 6-ти месячный период уменьшилась с 77 до 19 баллов, тогда как во II-й группе практически не изменилась (с 79 до 77 баллов). Необходимость оперативного лечения плантарного фасциита возникла у 13% пациентов в І группе, тогда как во ІІ группе количество прооперированных пациентов составило 58%. Вышеуказанное позволило сделать исследователям заключение о возможности применения метода УВТ как альтернативного оперативному вмешательству [32]. Подтверждают данное заключение Y.A. Radwan и соавт., которые при исследовании эффективности применения высокоинтенсивной ЭУВТ у 56 пациентов с хроническим персистирующим латеральным эпикондилитом выявили, что положительный результат ЭУВТ и тенотомии через 3 месяца был сопоставим — 65,5% против 74,1% соответственно [27].

Для проведения анализа влияния УВТ на различные процессы в организме также доступно достаточно большое количество исследований по применению ударно-волновой терапии у животных. Так, N. Ochiai и соавт. выявили, что применение УВТ у крыс с остеоартрозом снижает экспрессию кальцитонин-ген-родственного пептида в нейронах спинномозговых узлов, иннервирующих колено, способствует увеличению продолжительности ходьбы и уменьшению выраженности хромоты [25]. О. Goertz и соавт. доказали положительное влияние УВТ на микроциркуляцию, ангиогенез и лейкоцитарно-эндотелильное взаимодействие при применении в терапии ожогов. Исследователями проводилась сравнительная оценка эффективности двух вариантов низко-интенсивной УВТ – 0,04 мДж/мм² (группа A) и 0,015 мДж/ мм² (группа В). В группе С мыши не получали УВТ на область ожога. Процедуры проводили мышам в 1, 3, 7 и 12 дни (500 ударов, 1 Гц) после получения ожога. Ускорение ангиогенеза наблюдалось во всех группах, однако в группе А не перфузированная область составила 5,3%, в группе B - 9,1%, в группе C - 12,6% (p=0,005). Ударные волны способствовали значительному увеличению количества «rolling» лейкоцитов в сравнении группой, где УВТ не применялась (210,8% и 83,3% соответственно (р=0,017) на 7 день; 172,3% и 90,9% (р=0,01 на 12 день) [10]. С.Е. Kawcak и соавт. обнаружили, что при лечении индуцированного остеоартрита у лошадей, под действием УВТ происходит увеличение остеокальцина, b-CrossLaps сыворотки крови, эпитопа CS846 синовиальной жидкости при отсутствии изменений со стороны субхондральной кости [18].

Таким образом, многими исследователями отмечается необходимость дальнейшего изучения метода УВТ и методик его применения, проведения анализа отдаленных результатов курсовой терапии акустическими волнами инфразвукового диапазона [24,42]. Продолжается активная дискуссия по определению спектра показаний и противопоказаний к применению ударно-волновой терапии на основании исследований, позволяющих оценить степень ее эффективности, так как механизмы действия фактора остаются еще не достаточно изученными. Также отсутствуют стандартизированные правила по подбору параметров терапии

(плотность потока энергии, количество импульсов за процедуру, длительность курса).

Все вышесказанное подтверждает необходимость дальнейшего изучения этого сравнительно нового, перспективного и высокоэффективного метода лечения.

Список литературы

- 1. Bannuru R.R. High-Energy Extracorporeal Shock-Wave Therapy for Treating Chronic Calcific Tendinitis of the Shoulder // Annals of Internal Medicine. 2014. Issue 8. P. 542.
- 2. Berbrayer D., Fredericson M. Update on Evidence-Based Treatments for Plantar Fasciopathy. Narrative Review // PM&R. 2014. V. 6. P. 159-169.
- 3. Cassar A., Prasad M., Rodriguez-Porcel M. Safety and Efficacy of Extracorporeal Shock Wave Myocardial Revascularization Therapy for Refractory Angina Pectoris // Mayo Clinic Proceedings. – 2014. – V. 89. – P. 346-354. 4. Cho N.J., Park J.S., Cho W.S. Effect of Wrist Extensor
- Strength and Pain on Extracorporeal Shock Wave Therapy of
- the Lateral epicondylitis //Journal of the Korean Academy of Clinical Electrophysiology. 2008. V. 6. P. 57-68.

 5. Chow I.H., Cheing G.L. Comparison of different energy densities of extracorporeal shock wave therapy (ESWT) for the management of chronic heel pain //Clinical rehabilitation. 2007. V. 21. P. 131-41.
- management of chronic heel pain //Clinical rehabilitation. 2007. V. 21. P. 131-41.

 6. Cho Y.S., Park S.J., Jang S.H. Effects of the Combined Treatment of Extracorporeal Shock Wave Therapy (ESWT) and Stabilization Exercises on Pain and Functions of Patients with Myofascial Pain Syndrome //Journal of Physical Therapy Science. 2012. V. 24. P.1319-1323.

 7. Dizon J.N. Effectiveness of extracorporeal shock wave therapy in chronic plantar faccities. A meta analysis //Am. J.
- therapy in chronic plantar fasciitis: A meta-analysis //Am. J. Phys. Med. Rehabil. 2013. V. 92. P.606-620.
- 8. Fridman R. Extracorporeal shockwave therapy for the treatment of Achilles tendinopathies: a prospective study// Journal of the American Podiatric Medical Association. –
- 2008. V.98. P.466-468. 9. Gerdesmeyer L., Frey C., Vester J. Radial extracorporeal shock wave therapy is safe and effective in the treatment of chronic recalcitrant plantar fasciitis //Am. J. Sports. Med. – 2008. – V.36. – P. 2100-2109.
- 10. Goertz O., Lauer H., Hirsch T. Extracorporeal shock waves improve angiogenesis after full thickness burn //Burns. 2012. V. 38(7). P.1010-1018.
- 11. Gollwitzer H. Extracorporeal shock wave therapy for chronic painful heel syndrome: A prospective, double blind, randomized trial assessing the efficacy of a new electromagnetic shock wave device //J. Foot Ankle Surg. – 2007. – V. 46. – P. 348-357. 12. Gonkova M.I., Ilieva E.M., Ferriero G. Effect of radial shock wave therapy on muscle spasticity in children
- with cerebral palsy //International Journal of Rehabilitation Research. 2013. V. 36. P. 284-290.

 13. Grecco M.V., Brech G.C., Greve J.M. One-year
- treatment follow-up of plantar fasciitis: radial shockwaves vs. conventional physiotherapy //Clinics (Sao Paulo). 2013. V. 68(8). P. 1089-1095.
- 14. Greve J.M., Grecco M.V., Santos-Silva P.R. Comparison of radial shockwaves and conventional physiotherapy for treating plantar fasciitis //Clinics (São Paulo, Brazil). – 2009. – V. 64. – P.97-103.
- 15. Gur A., Koca I., Karagullu H. et all Comparison of the Efficacy of Ultrasound and Extracorporeal Shock Wave Therapies in Patients with Myofascial Pain Syndrome: A Randomized Controlled Study // Journal of Musculoskeletal Pain. – 2013. – V. 21. – P. 210-216.
- 16. Haake M., König I.R., Decker T. Extracorporeal shock wave therapy in the treatment of lateral epicondylitis:
- a randomized multicenter trial // Journal of bone and joint surgery. American volume. 2002. V. 84-A. P.1982-1991.

 17. Hsu W.H., Lai L.J., Chang H.Y. Effect of shockwave therapy on plantar fasciopathy //Bone & Joint Journal. 2013. V. 95B. – P.1088-1093.
- 18. Kawcak C.E., Frisbie D.D., McIlwraith C.W. Effects of ext racorporeal shock wave therapy and polysulfated glycosaminoglycan treatment on subchondral bone, serum biomarkers, and synovial fluid biomarkers in horses with inducedosteoarthritis // Am. J. Vet. Res. – 2011. – V. 72(6). – P. 772-779.
- 19. Klonschinski T. Application of local anesthesia inhibits effects of low-energy extracorporeal shock wave treatment (ESWT) on nociceptors // Pain Med. – 2011. – V. 12. – P.1532-1537.

- 20. Kudo P., Dainty K., Clarfield M. Randomized, placebocontrolled, double-blind clinical trial evaluating the treatment of plantar fasciitis with an extracoporeal shockwave therapy (ESWT) device: a North American confirmatory study // Orthop. Res. – 2006. – V. 24(2). – P. 115-123.
- Ortnop. Res. 2006. V. 24(2). P. 115-123.

 21. Lin T.C. Achilles tendon tear following shock wave therapy for calcific tendinopathy of the Achilles tendon: A case report // Physical Therapy in Sport. 2012. V.13. P. 189-192.

 22. Loew M., Jurgowski W., Thomsen M. Effect of extracorporeal shockwave therapy on calcific tendinitis of the shoulder. A preliminary report // Urologe. 1995. V. 34. P. 49-53.
- 23. Marwan Y., Husain W., Alhajii W. Extracorporeal shock wave therapy relieved pain in patients with coccydynia: a report of two cases // Spine Journal. - 2014. - V. 14. - P. 1-4
- 24. Moen M.H. Shockwave treatment for medial tibial stress syndrome in athletes; a prospective controlled study // British journal of sports medicine. – 2012. – V. 46. – P. 253-257.
- 25. Ochiai N. Extracorporeal shock wave therapy improves motor dysfunction and pain originating from kneeosteoarthritis in rats // Osteoarthritis Cartilage. – 2007. – V. 15(9). – P. 1093-1096. 26. Ogden J.A., Alvarez R.G., Marlow M. Shockwave
- therapy for chronic proximal plantar fasciitis: a meta-analysis / /Foot Ankle Int. 2002. V. 23(4). P. 301-308. 27. Radwan Y.A. Resistant tennis elbow: shock-wave
- therapy versus percutaneous tenotomy//International orthopaedics. 2008. V. 32. P. 671-677.

 28. Rasmussen S. Shockwave therapy for chronic Achilles
- tendinopathy: a double-blind, randomized clinical trial of efficacy // Acta Orthopaedica. 2008. V. 79. P. 249-256.
- 29. Rompe J.D., Cacchio A., L.Weil Jr. Plantar fascia-specific stretching versus radial shock-wave therapy as initial treatment of plantar fasciopathy // J. Bone Joint Surg. Am. 2010. – V. 92. – P. 2514-2522.
- 30. Rompe J.D., Hopf C., Nafe B. Low-energy extracorporeal shock wave therapy for painful heel: A prospective controlled single-blind study //Arch. Orthop. Trauma. Surg. - V. 115. – P. 75-79.
- 31. Rompe J.D., Meurer A., Nafe B. Repetitive lowenergy shock wave application without local anesthesia is more efficient than repetitive low-energy shock wave application with local anesthesia in the treatment of chronic plantar fasciitis //J. Orthop. Res. – 2005. – V. 23. – P.931-941.

 32. Rompe J.D., Schoellner C., Nafe B. Evaluation of low-
- energy extracorporeal shock-wave application for treatment of chronic plantar fasciitis //Journal of bone and joint surgery. American volume. – 2002. – V. 84-A. – P. 335-341
- 33. Santamato A., Micello M.F., Panza F. Wave Therapy for the Treatment of Poststroke Plantar-flexor Muscles Spasticity: A Prospective Open-Label Study //Topics in Stroke Rehabilitation. 2014. V. 21. P. 517-524.
- 4. Seok H., Kim S.H. The Effectiveness of Extracorporeal Shock Wave Therapy vs. Local Steroid Injection for Management of Carpal Tunnel Syndrome A Randomized Controlled Trial // American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation. – 2013. – V. 92. – P. 327-334.
- 35. Thevendran G., Deol R.S., Calder J.D.F. Fifth Metatarsal Fractures in the Athlete: Evidence for Management // Foot and Ankle Clinics. 2013. V. 18. P. 237.

 36. Vetrano M., Castorina A., Vulpiani M.C. Platelet-Rich Plasma Versus Focused Shock Waves in the Treatment of Lumpac's Viscosin Athletas // American Lumpal of Sports
- Medicine. 2013. V. 41. P. 795-803.

 37. Vulpiani M.C., Trischitta D., Trovato P. Extracorporeal shockwave therapy (ESWT) in Achilles tendinopathy. A longterm follow-up observational study // Journal of Sports Medicine and Physical Fitness. – 2009. – V. 49. – P. 171-176.

 38. Wang C.J., Yang K.D., Wang F.S. Shock wave therapy
- for calcific tendinitis of the shoulder: a prospective clinical study with two-year follow-up // American Journal Sports Medicine. 2003. V. 31. P. 425-430.

 39. Wang C.J., Kuo Y.R., Wu R.W. Extracorporeal
- shockwave treatment for chronic diabetic foot ulcers //Journal of
- surgical research. 2009. V. 152. P. 96-103. 40. Wang C.J., Ko J.Y., Chan Y.S. Extracorporeal shockwave for chronic patellar tendinopathy // American Journal of Sports Medicine. 2007. V. 35. P. 972-978.
- 41. Wiegerinck J.I., Kerkhoffs G.M., van Sterkenburg M.N. Treatment for insertional Achilles tendinopathy: a systematic review // Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy. – 2013. – V. 21. – P. 1345-1355. 42. Zhao Z., Jing R., Shi Z. Efficacy of extracorporeal
- shockwave therapy for knee osteoarthritis: a randomized controlled trial // Journal of surgical research. 2013. V.185. P. 661-666.

УДК 616.8-008.61-085-092.9

ВЛИЯНИЕ ТРИПЕПТИДА GLY-HIS-LYS НА ПОВЕДЕНИЕ КРЫС В ТЕСТЕ «ОТКРЫТОЕ ПОЛЕ»

Чернышёва О.И., Бобынцев И.И., Долгинцев М.Е.

ГБОУ ВПО «Курский государственный медицинский университет» Минздрава РФ, Курск, e-mail: bobig@mail.ru

Ключевые слова: открытое поле, пептид Gly-His-Lys, тревожность, поведение, эмоциональность

Исследовано влияние трипептида Gly-His-Lys (фактор роста гепатоцитов) при внутрибрюшинном введении за 12 минут до начала эксперимента в дозах 0,5, 5 и 50 мкг/кг на поведение самцов крыс Вистар в тесте «открытое поле» однократно со временем экспозиции 5 минут. Пептид во всех использованных дозах вызывал у животных снижение проявлений страха и тревожности, которое выразилось в повышении ориентировочно-исследовательской активности и ослаблении реакции замирания как в периферических, так и в центральных частях «открытого поля». Показатели эмоциональности (груминг и дефекации) при этом существенно не изменялись. Характер полученных результатов позволяет предполагать наличие у пептида нейротропных эффектов, в том числе анксиолитического.

THE TRIPEPTIDE GLY-HIS-LYS INFLUENCE ON BEHAVIOR OF RATS IN THE TEST «OPEN FIELD»

Chernysheva O.I., Bobyntsev I.I., Dolgintsev M.E.

Kursk State Medical University, Kursk, e-mail: bobig@mail.ru

The influence of the tripeptide Gly-His-Lys (hepatocyte growth factor, GHK) administered intraperitoneally 12 minutes before the start of the experiment at doses 0.5, 5 and $50 \, \text{mkg} / \text{kg}$ on male Wistar rats behavior in the test «open field» once with the exposure time 5 minutes has been analyzed. The peptide at all doses used caused a reduction of the manifestations of fear and anxiety manifested in increasing of the exploratory activity and decreasing of the immobility reaction in both the peripheral and in the central parts of the «open field». Emotionality indices (grooming and defecation) did not change significantly. The character of the received results suggests the presence of the peptide neurotropic effects, including anxiolytic.

Keywords: open field, the peptide Gly-His-Lys, anxiety, behavior, emotionality

В настоящее время известно, что короткие пептиды являются сигнальными молекулами, которые участвуют в регуляции гомеостаза на различных уровнях организации живой материи и являются частью сложнейшей системы специализированных молекул-сигнализаторов и переносчиков информации между клетками организма [2, 9]. К коротким регуляторным пептидам можно отнести трипептид Gly-His-Lys, для которого известны модулирующее влияние на рост и дифференцировку клеток [14], процессы ранозаживления за счет стимуляции синтеза коллагена фибробластами [11], физиологическую и репаративную регенерацию печени [8], стимулирующее влияние пептида на рост волос [15] и противовоспалительный эффект в поврежденных тканях [10]. Однако в литературе отсутствуют данные об исследовании нейротропных эффектов данного пептида. При этом вышеуказанная полифункциональность пептида и данные литературы о механизмах влияния коротких регуляторных пептидов на функции нервной системы [9] позволяют предполагать наличие подобных эффектов и у данного трипептида.

Одним из наиболее распространенных методов изучения поведения животных яв-

ляется тест «открытое поле», который позволяет в новых (стрессогенных) условиях оценить ориентировочно-исследовательские и защитно-оборонительные поведенческие реакции. Поэтому целью данного исследования являлось изучение влияния трипептида Gly-His-Lys на поведение крыс в тесте «открытое поле».

Материалы и методы исследования

Эксперименты выполнены на 40 крысах-самцах Вистар массой 180-220 г., полученных из питомника РАМН «Столбовая». Животных содержали в клетках по 10 особей в стандартных условиях вивария со свободным доступом к воде и пище при 12-часовом световом режиме и контролируемой температуре (22±2°С). Все процедуры с животными выполняли в соответствии с международными правилами и нормами (European Communities Council Directives of 24 November1986, 86/609/EEC).

В работе использовали пептид Gly-His-Lys синтезированный в НИИ химии Санкт-Петербургского государственного университета. Пептид растворяли в физиологическом растворе и вводили внутрибрющинно за 12 мин до начала опыта в дозах 0,5; 5 и 50 мкг/кг. Контрольным животным вводили эквивалентные объёмы физиологического раствора из расчёта 1 мл на 1 кг массы.

Эксперименты проводили в строго определённый временной промежуток: с 9 до 15 часов, в искусственно освещённом, максимально ограниченном от поступления посторонних шумов помещении. До на-

чала исследования животные были приучены к рукам экспериментатора. Открытое поле представляло собой квадратную площадку размером 90 х 90 см с непрозрачными бортиками высотой 30 см, разделенную на 36 квадратов, со сторонами 15 см.

Время каждой экспозиции составляло 5 минут. В ходе эксперимента оценивали следующие показатели: число пересеченных квадратов (центральных и периферических), а также продолжительность движения и замирания в них, число и продолжительность вертикальных стоек, замирание в периферических квадратах, число проявлений реакции груминга и ее продолжительность, количество фекальных болюсов.

Регистрацию вышеуказанных показателей производили с помощью разработанной нами компьютерной программы, позволяющей фиксировать частоту, продолжительность и время возникновения каждой оцениваемой реакции из числа последовательно возникающих в течение времени нахождения животного в открытом поле [5]. Достоверность результатов оценивали с помощью t-критерия Стьюдента. Результаты считали достоверным при р<0,05.

Результаты исследования и их обсуждение

Как видно из таблицы, трипептид Gly-His-Lys оказывал значительное влияние на исследованные формы поведения животных. При этом число пересечённых центральных квадратов и время движения в них при использовании всех доз пептида значительно превышало показатели контрольной группы. Так, продолжительность движения в группе животных, получавших пептид в дозе 0,5 мкг/кг, было в 6,8 раз (p<0,05) больше контрольных значений, в дозе 5 мкг/кг – в 4 раза (p<0,05), 50 мкг/ $\kappa\Gamma$ – в 9.5 раз (p<0.05). Число пересечённых квадратов после введения пептида в дозе 0.5 мкг/кг возрастало в 3.5 раза (p<0.05), в дозе 5 мкг/кг – в 2,8 раза (p<0,01), в дозе 50 мкг/кг – в 5,5 раз (p < 0,01). Увеличение данных показателей происходило на фоне уменьшения продолжительности реакции неподвижности (замирания), достигавшего достоверных различий с контрольной группой после введения наименьшей использованной дозы 0,5 мкг/кг. Характер изменения исследованных поведенческих реакций в центральной части экспериментальной установки предполагает наличие у животных снижения проявлений реакции страха после введения пептида.

Показатели поведения крыс в тесте «открытое поле» после введения Gly-His-Lys (М±m)

Группа Показатель	Контроль	0,5 мкг/кг	5 мкг/кг	50 мкг/кг			
Центральные квадраты							
Замирание (с)	3,0±0,8	2,1±0,1*	2,6±0,3	2,3±0,4			
Движение (с)	1,2±0,3	8,1±2,7*	4,9±1,3*	11,4±4,2*			
Число пересечённых квадратов	1,1±0,1	3,9±1,3*	3,1±0,7*	6,1±1,6*			
Периферические квадраты							
Замирание (с)	47,6±15,8	4,5±2,5*	7,8±4,8*	7,9±5,8*			
Движение (с)	91,6±14,8	189,1±7,9*	151,9±17,8*	170,8±10,7*			
Число пересечённых квадратов	64,6±12,3	124,8±5,9*	109,0±12,2*	122,6±11,8*			
Вставания (с)	37,5±7,6	48,0±4,7	43,4±4,4	41,2±6,8			
Число вставаний	10,9±2,7	23,1±2,1*	19,2±2,9*	22,4±4,6*			
Число фекальных болюсов	1,5±0,6	2,0±0,6	0,9±0,4	1,1±0,6			
Груминг (с)	21,6±5,1	15,4±3,9	28,4±6,5	17,9±4,4			
Число проявлений груминга	1,6±0,4	1,7±0,5	1,9±0,2	1,4±0,3			

Примечание: * – p<0,05-0,001 по сравнению с показателями контрольной группы.

В периферических квадратах открытого поля во всех подопытных группах животных после введения пептида наблюдалось уменьшение длительности реакции неподвижности. Так, наиболее выраженное изменение данной реакции (на 91%, p<0,05) отмечалось при введении Gly-His-Lys в дозе 0,5 мкг/кг. С увеличением вводимой дозы пептида эти изменения носили менее выра-

женный характер — на 83% (p<0,05) в обеих группах.

Изменения реакции движения на месте под действием Gly-His-Lys также имели однонаправленный характер. При этом использование пептида в наименьшей дозе 0,5 мкг/кг приводило к наиболее значительному снижению данного показателя (на 71%, p<0,001). Дальнейшее увеличе-

ние дозы вводимого препарата также вызывало уменьшение длительности реакции движения на месте: в группе животных, получавших Gly-His-Lys в дозе 5 мкг/кг на 48% (p<0,05), а в дозе 50 мкг/кг – на 51% (p<0,05).

Уровень горизонтальной двигательной активности, отражаемый временем движения животного и числом пересеченных квадратов, находился в обратной зависимости от значений реакции неподвижности. Во всех подопытных группах отмечалось увеличение длительности реакции движения по сравнению с контрольными животными. Применение пептида в дозе 0,5 мкг/кг приводило к росту продолжительности данной поведенческой реакции на 106% (p<0,001), в дозе 5 мкг/кг – на 66% (p<0,05), в дозе 50 мкг/кг – на 87% (p<0,001).

Подобные изменения закономерно наблюдались и при оценке числа пересеченных периферических квадратов. Использование пептида в заданном диапазоне доз приводило к выраженному и достоверному увеличению указанного показателя на 93% (p<0,001) при дозе 0,5 мкг/кг; на 69% (p<0,05) при дозе 5 мкг/кг и на 90% (p<0,01) при дозе 50 мкг/кг (таблица).

Влияние пептида на уровень вертикальориентировочно-исследовательской активности имело выраженный характер. Так, в минимальной использованной дозе 0,5 мкг/кг Gly-His-Lys увеличивал количество вставаний в арене на 112 % (p <0,01). В подопытной группе, получавшей препарат в дозе 5 мкг/кг, уровень вертикальной активности превышал контрольные значения на 76% (р <0,05). Дальнейшее увеличение вводимой дозы до 50 мкг/кг сопровождалось активацией данной формы поведения, которая достигала достоверных различий с контрольными значениями (на 106 %, p < 0,05). Данный факт, свидетельствующий в пользу повышения уровня исследовательской активности и, одновременно, уменьшения тревожности, является очередным подтверждением предполагаемой анксиолитической направленности действия пептида Gly-His-Lys.

Одним из важных компонентов поведенческой реакции, отражающим эмоциональность, является изменение количества фекальных болюсов. Применение пептида в дозе 0,5 мкг/кг вызывало увеличение данного показателя на 33%. Вместе с тем, с дальнейшим увеличением вводимой дозы пептида, напротив, отмечалось снижение числа болюсов в группе, получавшей препарат в дозе 5 мкг/кг (на 40%) и в дозе 50 мкг/кг (на 27%). Однако данные изменения не имели статистически значимых различий с показателями контрольной группы.

Характер изменений продолжительности и числа проявлений реакции груминга во всех подопытных группах не имели определённой направленности и различия в сравнении с показателями контрольной группы. Так, при использовании пептида в дозе 0,5 мкг/кг длительность указанной реакции снижалась на 29% при незначительном увеличении числа вставаний. Дальнейшее повышение дозы Gly-His-Lys до 5 мкг/кг сопровождалось увеличением длительности реакции (на 32%) и числа проявлений (на 19%). Однако введение трипептида в наибольшей из используемых доз 50 мкг/кг приводило к противоположному эффекту и снижало продолжительность реакции груминга (на 17%) и количество проявлений этой реакции (на 12%).

Обсуждение. Полученные результаты свидетельствуют о том, что применение трипептида Gly-His-Lys способствовало достоверному повышению горизонтальной и вертикальной двигательной активности при отсутствии существенных изменений эмоциональности, оцениваемой по реакциям дефекации и груминга.

Известно, что помещение животного в новую обстановку ведет к возникновению исследовательского поведения, которому препятствует возникающий при этом страх. Наиболее важных признаков снижения уровня страха является активация исследования животным центральных квадратов [4]. Обычно данная ситуация постепенно развивается при исследовании поведения на протяжении нескольких дней за счет угасания страха. В условиях нашей работы ослабление страха достигалось за счет влияния пептида, что в свою очередь могло способствовать усилению ориентировочно-исследовательской реакции в виде вертикальной и горизонтальной двигательной активности

В пользу ослабления страха свидетельствует и ослабление реакции замирания как в центральных, так и периферических квадратах. Необходимо отметить, что тревожность животных в первые минуты пребывания в новой обстановке может проявляться как в усилении двигательной активности, так и в противоположной реакции замирания. Поэтому отмеченное нами на фоне угнетения реакции замирания усиление двигательной активности, вероятно, имен-

но вследствие усиления исследовательского поведения и не является проявлением панической реакцией животных в условиях стресса. При этом нами не было установлено различий с контрольной группой по уровню эмоциональности, которую оценивали по реакциям дефекации и груминга. Данную реакцию относят к «категории комфортного поведения», однако груминг у грызунов является специфической общепризнанной реакцией на стресс [6, 12, 13]. Существенными факторами, определяющими состояние страха и тревожности, являются и показатели дефекации [6, 4, 16]. Поэтому отсутствие изменения данных показателей эмоционального состояния животных после введения Gly-His-Lys на фоне других проявлений ослабления реакции страха требует проведения дальнейших исследований в данном направлении.

Также важно отметить, что полученные данные об анксиолитическом действии пептида Gly-His-Lys являются очередным подтверждением существующих взглядов о полифункциональном характере эффектов регуляторных пептидов [3, 7].

Заключение

Трипептид Gly-His-Lys при внутрибрюшинном введении у крыс по результатам теста «открытое поле» вызывал снижение проявлений страха и тревожности, которое выразилось в повышении ориентировочно-исследовательской активности и ослаблении реакции замирания, в том числе и в центральной части экспериментальной установки. Характер полученных результатов позволяет предполагать наличие у пептида нейротропных эффектов, в том числе анксиолитического.

Список литературы

- 1. Акмаев, И.Г. От нейроэндокринологии к нейроиммуноэндокринологии / И.Г. Акмаев, В.В. Гриневич // Бюл. эксперим. биологии и медицины. 2001. Т. 131, №1. С. 22-32.
- 2. Ашмарин И.П. Гормоны и регуляторные пептиды: различия и сходство понятий и функций. Место гормонов среди других межклеточных сигнализаторов // Российский химический журнал. 2002. Т. 49. №1. С.4-7/
- 3. Ашмарин И.П., Каразеева Е.П. // Успехи физиол. наук. 2003. Т. 34, № 1. С. 14-19
- 4. Буреш Я., Бурешова О., Хьюстон Дж. П. Методики и основные эксперименты по изучению мозга и поведения. М.: Высшая школа, 1991. С. 399/
- 5. Долгинцев М.Е. и др. Система экспериментальных тестов «Этолог» // Патент России № 2009612063. 2009 г.
- 6. Зайченко М.И., Ванециан Г.Л., Мержанова Г.Х. Различия в поведении импульсивных и самоконтолирующих крыс при исследовании их в тестах открытого поля и светло-темной камеры // Журнал высшей нервной деятельности. 2011. Т. 61. №3. С.340-350.
- 7. Королева С.В., Мясоедов Н.Ф. // Успехи физиол. наук. 2012. Т. 43, № 3. С. 38-47.
- 8. Смахтин М.Ю., Конопля А.И., Северьянова Л.А. и др. // Курск. науч.-практ. вестн. «Человек и его здоровье». 2006. № 3. С 11-17.
- 9. Хавинсон В.Х., Соловьев А.Ю., Тарновская С.И., Линькова Н.С. Механизм биологической активности пептидов: проникновение в клетку и эпигенетическая регуляция экспрессии генов // Успехи современной биологии. 2013. Т. 133. №3. С.310-316.
- $10.\ Ahmed\ M.R.,\ Basha\ S.H.,\ Gopinath\ D.\ et\ al.\ /\!/\ J\ Peripher\ Nerv\ Syst.\ 2005.\ Vol.\ 10,\ N\ 1,\ P.\ 17-30.$
- 11. Arul V., Kartha R., Jayakumar R. // Life Sci. 2007. Vol. 80, N 4. P. 275-284.
- 12. Barros H.M., Tannhauser S.L., Tannhauser M.A., Tannhauser M. The effect of GABAergic drugs on grooming behavior in the open field // Pharmacol. Toxicol. 1994 Vol. 74, N 6. P. 339-344.
- 13. Celis E.M., Torne E. Measurement of grooming behavior. Methods in Neurosciences. // Paradigms for the study of Behavior. 1993 Vol. 14, P. 359-378.
- 14. Pickart L. // J Biomater Sci Polym Ed. 2008. Vol. 19, N 8. P 969-988.
- $15.\,Pyo$ H.K., Yoo H.G., Won C.H. et al. // Arch Pharm Res. 2007. Vol. 30, N 7. P. 834-839.
- $16.\ Rodgers\ R.J.,\ Cole\ J.C.,\ Aboualfa\ K.,\ Stephenson\ L.H.\ Ethopharmacological\ analysis\ of\ the\ effects\ of\ putative\ 'anxiogenic'\ agents\ in\ the\ mouse\ elevated\ plus\ maze\ //\ Pharmacol.\ Biochem.\ 1995\ Vol.\ 52,\ N\ 3.\ P.\ 1-9.$

УДК 332.3

ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТРАНСФОРМАЦИИ РЕГИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ: ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ

Шарабарина С.Н.

Институт водных и экологических проблем СО РАН, Барнаул, e-mail: sharabarina@iwep.ru

Статья посвящена исследованию междисциплинарной научной категории «землепользование». С позиций географической науки дано определение региональной системе землепользования, рассмотрена ее структура и классификация (виды, типы). Проведен анализ теоретических подходов изучения трансформации системы землепользования. Предложены основные методы, позволяющие выявить особенности механизма трансформации и определить основные направления развития трансформационных процессов.

Ключевые слова: система землепользования, трансформация, оптимизация

GEOGRAPHICAL ANALYSIS OF REGIONAL LAND USE TRANSFORMATION: THEORETICAL-METHODICAL PECULIARITIES OF THE STUDY

Sharabarina S.N.

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

The paper deals with an interdisciplinary scientific category called «land use». The regional land use system was defined from a geographical standpoint. In addition, the structure and classification (types) of the regional land use system were discussed. We made the analysis of theoretical approaches for studying the land use system transformation and proposed the basic methods to reveal transformation peculiarities and to determine the main trends in the development of transformation processes.

Keywords: land use, transformation, optimization

Изучение трансформационных процессов имеет особую актуальность не только для организации рационального природопользования отдельных регионов России, но и всей страны в целом. Происходящие с начала 1990-х годов кардинальные изменения политического, экономического и социального характера затронули все сферы хозяйствования населения, вызвав структурные изменения, а вместе с тем конфликты и противоречия в территориальных системах природопользования. Существенным изменениям, на наш взгляд, подверглась система землепользования, являющаяся пространственной основой осуществления любой деятельности, в том числе производства сельскохозяйственной продукции. Коренным образом поменялись правовые, экономические, организационно-хозяйственные и экологические условия землепользования, позволяющие говорить о трансформационных процессах в данной области, продолжающихся до сих пор.

В большинстве исследований землепользование рассматривается как сельскохозяйственное использование земельных ресурсов. Намного меньше работ, исследующих систему землепользования как совокупность видов использования земельных ресурсов на определенной территории: сельскохозяйственное землепользование, лесохозяйственное, рекреационное, промышленное, селитебное и т.д., в зависимости от целей, для которых используются земельные ресурсы [5]. В таких случаях объективнее проследить основные изменения, происходящие именно в системе землепользования, а не только с позиций сельскохозяйственного производства. Данное направление географических исследований, на наш взгляд, является актуальным и перспективным, поскольку имеет и теоретический, и прикладной аспект, позволяет выявить особенности механизма трансформации, определить основные направления развития трансформационных процессов и на этой основе предложить пути оптимизации системы землепользования конкретного региона.

Цель исследования: выявление теоретико-методических особенностей изучения трансформационных процессов в региональной системе землепользования.

Результаты исследования. Прежде всего, следует дать определения понятиям «землепользование», «система землепользования» и «трансформация».

В Российском энциклопедическом словаре землепользование – это «пользование землей в установленном законом порядке» [1, с. 537]. Современный Земельный кодекс РФ почти не употребляет понятие «земле-

пользование», заменяя его понятием «отношения по использованию и охране земель» (ст. 1 Земельного Кодекса РФ) [3].

Ученые категорию «землепользование» трактуют по-разному. Н.Ф. Реймерс определял землепользование как: 1) порядок, условия и формы эксплуатации земель (юрид.); 2) совокупность земельных участков, эксплуатируемых землепользователями (адм.) [6, с. 180].

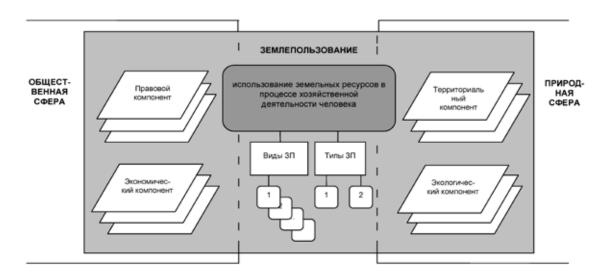
Позднее С.Г. Покровский с соавторами также рассматривают понятие «землепользование», но дают более развернутое толкование [2]. Землепользование, по их мнению, можно рассматривать как:

- Объект права пользования земельный участок, используемый для определенных целей и ограниченный на местности. Он характеризуется сочетанием природных условий и особенностей хозяйственной или иной деятельности людей.
- Деятельность порядок, условия и формы эксплуатации земель совокупность природно-хозяйственных (или чисто хозяйственных) процессов, отличающихся по содержанию и интенсивности проявления.

По определению Ю.Г. Иванова, Б.И. Кочурова [4] пользование землей на основе осознанных общезначимых потребностей, регулируемое законодательными нормами и организованное территориально, составляет процесс землепользования.

Таким образом, землепользование — это процесс использования земельных ресурсов для различных целей (производства сельскохозяйственной продукции, размещения населенных пунктов, промышленных объектов, различных коммуникаций, добычи полезных ископаемых, рекреационных целей и др.), осуществляемый на основе законодательных норм и правил.

разработке исследовательской концепции мы исходили из теоретических представлений о землепользовании как региональной системе, представляющей собой совокупность видов использования земельных ресурсов на определенной территории и включающей четыре основных компонента: экологический, территориальный, экономический и правовой (рис. 1). Экологический компонент определяет круг вопросов, характеризующих связи в системе «человек – земельные ресурсы», а также обусловленных воздействием хозяйственной деятельности на состояние земельных ресурсов (проблемы землепользования). Территориальный компонент отвечает за территориальную организацию землепользования, рациональную организацию территории (землеустройство). Экономика землепользования и земельное право тяготеют к общественной сфере и затрагивают вопросы собственности на землю, регламента (правил) землепользования, кадастровой стоимости земель, арендной платы и др.



Структурная схема региональной системы землепользования

На приведенной схеме региональная система землепользования подразделяется на виды и типы. Вид землепользования определяется природными и социально-экономическими предпосылками и отличается один от другого разными целями использования земельных ресурсов (существуют сельскохозяйственный, лесохозяйственный, промышленный, рекреационный, селитебный и др. виды землепользования). А тип землепользования — категория качественная — определяется экстенсивными и интенсивными факторами. Различают, как правило, экстенсивный и интенсивный типы землепользования.

Основной структурной составляющей региональной системы землепользования являются земельные ресурсы, которые выступают одновременно как территории, на которых осуществляется производственная деятельность (пространственный базис труда), а также как предмет и средство труда, т.е. средство производства в сельском и лесном хозяйстве, рекреационном природопользовании и т.д., поэтому важность их рационального использования для устойчивого развития региона трудно переоценить.

Особую актуальность научное обоснование проблемы оптимизации землепользования приобретает в условиях различных трансформационных процессов в регионах, когда происходит перераспределение и изменение целевого назначения земель. Причиной таких трансформаций может являться реализация крупных инвестиционных проектов: освоение месторождений полезных ископаемых, строительство промышленных предприятий, транспортных путей, туристско-рекреационных комплексов и др. При этом важно определить оптимальный (из всех возможных) вариант использования земельных ресурсов (поскольку перевод угодий из одной категории в другую часто необратим), и сохранить наиболее ценные сельскохозяйственные земли.

Трансформация — это преобразование, количественно-качественные изменения системы землепользования, приводящие к изменению ее структуры, перестройке всех ее компонентов. Можно сказать, что трансформация — это уже свершившийся факт, в то время как трансформационные процессы характеризуют особенности происходящих преобразований.

Исследования, касающиеся проблемы трансформации территориальных систем, можно подразделить на работы, посвященные природным и социально-экономиче-

ским системам. В физико-географических исследованиях широко рассматриваются вопросы трансформации ландшафтов, динамики геосистем (Исаченко А.Г., Сочава В.Б., Зейдис И.М., Кружалин В.И., Симонов Ю.Г. и др.). В экономико-географических работах большое внимание уделяется изменениям, произошедшим в территориальной организации обшества в постсоветское время (Гранберг А.Г., Дружинин А.Г., Зубаревич Н.В., Колосов В.А., Кузнецова О.В., Нефедова Т.Г., Пилясов А.Н., Стрелецкий В.Н., Трейвиш А.Н. и др.); теоретические вопросы трансформации территориальных социально-экономических систем разрабатываются в меньшей степени (можно отметить работы Бакланова П.Я., Мажар Л.Ю., Шарыгина М.Д. и др.).

Многочисленны исследования в междисциплинарной научной области - природопользовании, и землепользование, как один из его видов, не является исключением. Следует отметить, что трансформация системы землепользования рассматривается учеными - представителями разных наук по-разному: юристами - с позиций земельного права (Боголюбов С.А., Краснова И.О., Крассов О.И. и др.), экономистами - с позиций оценки земли (Варламов А.А., Волков С.Н., Комов Н.В.), историками - развитие и становление земельных отношений (Кауфман А.А., Скляров Л.Ф., Шунков В.И. и др.), представителями аграрной науки - с позиций производства сельскохозяйственной продукции и изменения свойств почв (Бурлакова Л.М., Костычев П.А., Стебут И.А. и др.). В географических исследованиях землепользование, как правило, рассматривается комплексно, территориально и полимасштабно, анализируются современное использование земельных ресурсов, существующие проблемы и предлагаются различные пути рационализации (Зархина Е.С., Зворыкин К.В., Каракин В.П., Красноярова Б.А., Крючков В.Г., Николаев В.А., Покровский С.Г., Ракитников А.Н. и др.).

За рубежом работы, посвященные трансформационным процессам, в том числе в сфере землепользования, активно проводятся в странах Восточной Европы и постсоветских государствах, столкнувшихся с теми же проблемами, что и Россия (І. Вісік, L. Jelecek, Р. Магез и др.). В рамках Международного географического союза действует специальная Комиссия по землепользованию и изменению земельно-

го покрова (IGU LUCC commission), одной из главных задач которой является развитие географических исследований в области землепользования на разных уровнях: от локального до глобального.

Изучение трансформационных цессов - сложная и многоаспектная задача, требующая использования разнообразных метолических подходов. В географических исследованиях в качестве основного используют общепризнанный системный подход, опирающийся на территориальный и пространственный, позволяющие рассматривать объект исследования как сложное системное образование, состоящее из взаимосвязанных и взаимообусловленных компонентов, развивающихся как единое целое, с учетом территориальной дифференциации.

С позиций системного подхода для изучения трансформационных процессов региональной системы землепользования применимы методы: историко-географический, сравнительно-географический, районирования, картографический, статистический (кластерный анализ) с использованием геоинформационных технологий.

Историко-географический метод позволяет изучить процесс формирования и развития региональной системы землепользования в пространственно-временном масштабе, выявить особенности региональной системы землепользования на разных этапах становления с учетом влияния конкретных условий и факторов.

Метод районирования, как важнейший метод пространственного анализа, позволит дифференцировать территорию региона на районы, различающиеся между собой особенностями трансформации системы землепользования.

Кластерный анализ статистических показателей состояния системы землепользования и сравнительно-географический метод дадут возможность выявить территории в пределах одного региона, где процессы трансформации имеют одинаковый или различный характер.

С помощью картографического метода и ГИС визуализируются качественные и количественные характеристики процесса трансформации региональной системы землепользования, его территориальные особенности.

Использование данного методического аппарата поможет выявить причины и специфику происходящих трансформационных процессов в региональной системе землепользования и предложить основные мероприятия для ее оптимизации.

Заключение

Изучением процессов землепользования, систем землепользования занимаются представители разных наук, что обусловлено положением данной научной категории на стыке общественной и естественной отраслей знания. Особенностями географических исследований являются комплексность и территориальность, а также возможность полимасштабного рассмотрения изучаемых явлений и объектов.

На наш взгляд, региональная система землепользования представляет собой совокупность видов использования земельных ресурсов на определенной территории и включает четыре основных компонента: экологический, территориальный, экономический и правовой. Трансформация — это преобразование, количественно-качественные изменения системы землепользования, приводящие к изменению ее структуры, перестройке всех ее компонентов.

Изучение трансформационных процессов региональной системы землепользования является актуальным и перспективным в географических исследованиях, поскольку имеет и теоретический, и прикладной аспект, позволяет выявить особенности механизма трансформации, определить основные направления развития трансформационных процессов и на этой основе предложить пути оптимизации системы землепользования конкретного региона.

Список литературы

- 1. Большой российский энциклопедический словарь: энциклопедия. M.: Большая Рос. энцикл., 2003. 1887 с.
- 2. Земельные ресурсы: географическая концепция изучения / С.Г. Покровский, Г.Д. Мухин, А.Е. Осетров, В.А. Углов // Вестник Моск. университета. Сер. 5. геогр. 2001. № 3. С. 14-19.
- 3. Земельный кодекс Российской Федерации. М.: Издво «Приор», 2002. $80\ c.$
- 4. Иванов Ю.Г., Кочуров Б.И. О содержании теории землепользования // Проблемы региональной экологии. № 3. 2004. С. 84-88.
- 5. Региональное природопользование: методы изучения, оценки, управления / П.Я. Бакланов, П.Ф. Бровко, Т.Ф. Воробьева и др.: Учебное пособие. – М.: Логос, 2002. – 160 с.
- 6. Реймерс Н.Ф. Природопользование: Словарь-справочник. М.: Мысль, 1990.-637 с.

УДК 636.933.2.

ТОВАРНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КАРАКУЛЯ КУРДЮЧНЫХ ОВЕЦ СМУШКОВОГО НАПРАВЛЕНИЯ

¹Есентуреева Г.Д., ²Жумаханова Р.К., ²Кылышбаева Г.Б.

¹ФАО «НЦПК «Өрлеу» институт повышения квалификации педагогических работников по ЮКО Республика Казакстан, Шымкент;

²Южно-Казакстанский государственный университет имени М. Ауэзова, Шымкент, e-mail: kuntun-gulnar @mail.ru

В статье даны качество каракуля – которое оценивается свойствами кожно – волосяного покрова ягнят. Среди многочисленных признаков каракуля особое значение имеет площадь шкурки, вес, толщина кожной ткани, форма и тип завитка, ширина и длина, их плотность, расположение завитка, соотношение разных завитков, шелковистость и блеск волосяного покрова, цвет и т.д. Установлено, что использование разных вариантов подбора по форме хвоста дает эффективные результаты увеличение качества каракуля производимой от породы овец смушково-мясо-сального направления. Из селекционных признаков каракуля самым значительным является длина волоса, потому что смушковых качеств и товарной ценности каракуля самым первым определяет по длине волоса.

Ключевые слова: каракуль, порода, хвост, овец, ягнят

COMMERCIAL SPECIFICATIONS DOODLE FAT-TAILED SHEEP ASTRAKHAN DIRECTIONS

¹Esentureeva G.D., ²Zhumahanova R.K., ²Kylyshbaeva G.B.

¹FAO «NTSPK «Orleu» Institute of teacher training for SKO. The Republic of Kazakstan, Shymkent; ²South-Kazakstan State University M. Auezov, Shymkent, e-mail: kuntun-gulnar@mail.ru

In this paper, given the quality of the doodle – which is estimated properties of skin – hair lambs. Among the many features of particular importance to the doodle has an area of skin, weight, thickness of skin tissue, shape and type of curl, width and length, their density, the location of the navel, the ratio of different curls, silky and shiny hair, color, etc. Found that the use of different options for choosing the form of the tail gives effective results produced an increase in the quality of karakul sheep breed astrakhan-meat-greasy areas. Selection of the most significant features of the doodle is the length of the hair, because sheepskin quality and commercial value of astrakhan very first determines the length of the hair.

Keywords: doodle, rock, tail, sheep, lambs

Постановка проблемы. Качество каракуля – оценивается свойствами кожно – волосяного покрова ягнят. Среди многочисленных признаков каракуля особое значение имеет площадь шкурки, вес, толщина кожной ткани, форма и тип завитка, ширина и длина, их плотность, расположение завитка, соотношение разных завитков, шелковистость и блеск волосяного покрова, цвет и т.д.

На основании оценки товарных свойств шкурок определяют сортность, соответствующие государственным стандартам.

Ассортимент каракуля исследовали по форме хвоста разных генетических групп [1, 2].

Научное исследование и анализ исследование и анализ результатов. В табл. 1 приведены данные выхода I-х сортов и удельный вес смушковых типов.

При подборе породы овец курдючно — смушково — мясо — сального направления по форме хвоста показатель I сортных смушков оказалось значительно высоким (88,9%) в группе овец, имеющих короткий хвостовой отросток (КХО — КХО) (табл. 2).

Этот показатель соответственно больше на 5,2 – 5,6% от удельного веса I сортных смушков полученных от варианта подбора КО – КО и КХО- КО и на 5,2-5,6% меньше дает нежелательных смушков II и III сортов.

Среди овец каракульской породы в потомстве типа овец казахского сура удельный вес I сортных смушков составляет 90,8%, а из них селекционируемый желательный «полукруглый» смушковый тип был получен больше в среднем на 11,1% по сравнению с потомством курдючных овец, а удельный вес смушков нежелательного II и III сортов соответственно было ниже на 5,4%.

Установлено, что товарное качество каракуля в потомстве длинно сальных курдючных овец (ДСК) смушкового направления выше, чем у курдючных овец.

Поэтому, при повышении качества каракуля в потомстве овец курдючно-смушково-мясо-сального направления необходимо учесть повышение уровня селекции.

При изготовлении меховых изделий особое значение имеет вес каракуля. Потому что каракуль с легким весом является

одним из основных факторов, удовлетворяющих потребности потребителей. А это зависит от живой массы ягненка, площади шкурки, цвета, породы и других факторов. Из табл. 2 можно заметить, что каракуль, произведенный от овец каракульской породы и смушково-мясо-сальной продуктивности повесу значительно отличаются друг от друга.

Вес каракуля полученного от породы смушково-мясо-сальной продуктивности в среднем составило 346,23 грамма, этот показатель по сравнению с весом смушка полученного от каракульских овец окраски сур на 37,23 гр (Р<0,01), а от черных овец на 47,5 г (Р<0,001) больше.

При разнородном подборе курдючных овец по форме хвоста получены такие результаты: если каракуль самым большим весом (373,12 г) получен при подборе КО-КО, то более легким весом (318,45 г) при варианте подбора КХО-КХО. А смушки, полученные от варианта подбора КХО-КО, занимает промежуточное положение (353,87 г).

Экономическим фондом, который обеспечивает последние результаты отбора и тем самым увеличивает эффективность производства считается крупномасштабное производство каракуля.

Площадь каракуля — это главный показатель их товарной ценности. Количество каракуля при изготовлении меховых изделий зависит от их площади. Значит если площадь шкурки больше, то на изготовление изделия уйдет меньше, а если меньше, то больше.

В табл. 2 приведены товарные показатели каракуля, полученные от разной породы овец.

Из данных табл. 2 можно заметить, что при разнородном и однородном подборе овец смушково-мясо-сального направления по форме хвоста каракуль большой площадью (1492,87 cм²) получен при варианте подбора КО-КО, меньшей (1366,35см²) и средней (1409,77см²) площадью при вариантах соответственно КХО-КХО, КХО-КО. В основном по объему площади каракуля самую большую площадь (1417,36 см 2) имели потомства курдючных овец, чем каракульских овец, этот показатель превосходит каракуля полученного от казахского сура на 103,43 см² (P <0,001), а полученных от каракульских овец черной окраски на $111,0 \text{ cm}^2 \text{ (P} < 0,001).$

Наши специальные проведенные исследования полностью подтверждают эти полученные результаты (табл. 3).

При распределении полученных смушек от разных пород овец по объему площади результаты были такими: 48,9 – 76,2% каракуля полученные от курдючных овец имели большую площадь, а 18,4 – 41,0% полученные от каракульских овец имели меньшую и среднюю площадь. Это значит по объему площади каракуля разница между овец каракульской породы и овец смушкого-мясосальной продуктивности высоко достоверная (Р<0,001).

Толщина кожи, как и другие смушковые признаки, значительно влият на товарные свойства каракуля. Поэтому изучение толщины кожи имеет огромное значение, особенно при использовании результатов скрещивания. Из наших опытов можно заметить большое отклонение толщины кожи и этот показатель зависимо от породы в пределах от 1.13 до 1.43 мм.

Данные наших опытов показывают, что при однородном подборе курдючных овец по форме хвоста можно уменьшить толщину кожи, а при разнородном подборе наоборот.

Например, при первом варианте подбора по форме хвоста (КО-КО) полученные смушки имели толщину 1,56 мм, во втором варианте (КХО-КХО) этот показатель уменьшилось на 0,21 мм. А толщина кожи, полученные от третьей группы животных использованные при разнородном подборе на 0,01 мм увеличилась, чем смушки второй группы.

Установлено, что использование разных вариантов подбора по форме хвоста дает эффективные результаты увеличение качества каракуля производимой от породы овец смушково-мясо-сального направления.

Из селекционных признаков каракуля самым значительным является длина волоса, потому что смушковых качеств и товарной ценности каракуля самым первым определяет по длине волоса.

Длина волоса ягнят, полученных от разной породы овец по форме хвоста приведены в табл. 2.

Изучение длины волоса ягнят при рождении разной генетической группы дали такие результаты: каракуль самым длинным волосом получен в потомстве группы смушково-мясо-сальний продуктивности овец, а самый короткий волос имели потомства местной каракульской породы овец черной окраски.

Причину того, что ягнята полученные от овец смушково-мясо-сального направления имеют длинный волос по сравнению с ягня-

тами каракульской породы можно объяснить тем, что изменчивость этого смушкового признака у курдючных овец двойной продукции на высоком уровне. Этого доказывают данные полученные при подборе породы курдючных овец по форме хвоста. Например, если длина волоса ягнят, полученные при спаривании друг с другом курдючных овец (КО – КО) составляет 14,46 мм, то этот

показатель от длины волоса ягнят промежуточного типа на 1,75 мм (P<0,001), а то длины волоса ягнят полученных от III группы на 0,49 мм меньше (P>0,05).

Значит, форма завитка при рождении у курдючных овец смушково-мясо-сального направления зависит от длины волоса и эти качества надо рассматривать как признак породы.

Ассортимент каракуля

Таблица 1

		Кол-во	Всего,	Из них			IIиIII
Варианты	подбора	смушек	І сорт	полукруглый	ребристый, плоский	кавказ I	сортные
КО	КО	42	83,3±5,7	48,6±8,4	42,8±8,4	8,6±4,7	16,7±5,7
КХО	КХО	45	88,9±4,7	57,5±7,8	35,0±7,5	7,5±4,2	11,1±4,7
KXO	КО	43	83,7±5,5	55,6±8,3	36,1±8,0	8,3±4,6	16,3±5,6
средний показа- тель	130	85,4±3,1	54,1 ±4,7	37,8±4,6	8,1±2,6	14,6±3,1	
ДСК	ДСК	76	90,8±3,3	65,2±5,7	29,0±5,5	5,8±2,8	9,2±3,3
ДСК	ДСК	39	84,6±5,8	60,6±8,5	36,4±8,4	3,0±2,9	15,4±5,8

Товарные показатели смушка

Таблица 2

Порода овец и вари- ант подбора						Длина	
овцематка	баран- произ- води- тель	Кол-во каракуля	Вес (гр)	Площадь (см²)	Толщина (мм)	волоса на крестце (мм)	
	порода овец смушково-мясо-сального направления						
КО	КО	42	373,12±8,70	1492,84±33,90	1,56±0,04	12,46±0,42	
КХО	КХО	45	318,45±9,35	1366,35±18,55	1,35±0,05	10,71±0,16	
КХО	КО	43	353,87±9,89	1409,77±22,63	1,39±0,06	11,20±0,26	
средний по- казатель	130	346,23±4,79	1417,36± 19,32	1,43±0,33	11,38±1,87		
казахский сур внутрипородного типа							
ДСК	ДСК	76	309,0±5,91	1313,93±15,79	1,29±0,03	10,25±0,15	
каракульская порода овец черной окраски							
ДСК	ДСК	39	298,72±9,69	1306,36±19,46	1,13±0,05	9,74±0,03	

Варианты подбора породы овец по форме хвоста		Voz no	Блеск волосяного покрова			
овцематка	баран-произ- водитель	Кол-во кожи	сильный (выше 1400 см²)	нормальный (1200-1400 см²)	недостаточный (ниже 1200 см ²)	
	порода	овец сму	шково-мясо-са	льного направления		
КО	КО	42	76,2±6,6	21,4±6,3	2,4±2,4	
КХО	KXO	45	48,9±7,4	44,4±7,4	6,7±3,7	
КХО	КО	43	53,5±7,6	41,9±7,5	4,6±3,2	
средний по- казатель	130	59,2±4,3	36,2±4,2	4,6±1,8		
казахский сур внутрипородного типа						
ДСК	ДСК	76	44,7±5,7	36,9±5,5	18,4±4,4	
каракульская порода овец черной окраски						
ДСК	ДСК	39	38,5±7,8 41,0±7,9 20,5±6,5			

Список литературы

- 1. Укбаев Х.И., Кансеитов Т. Наследование формы хвоста каракуль куррдючных маток помесей I и II поколений. Тезисы докладов научно-теоретической конфр., посвященной 60-летию образования КазССР. Чимкент, 1982. С. 129-131.
- 2. Укбаев Х.И., Салыкбаев П. Мясная продуктивность при скрещивании курдючных маток с баранами сур янтарной расцветки // Сб.научных трудов КазНИИ. каракулеводства, Алма-Ата, 1990. С. 3-6.
- 3. Омбаев А.М., Ахметше А.С. Методы выведения каракульских овец разных окрасок и расцветок в Казахстане, Тараз, 2000. С. 21-22.
- 4. Елемесов К.Е. Еще раз о происхождении каракульских овец // Сб. научных трудов КазНИИ каракулеводства. Алматы, 1982, Т.8. С. 3-12.
- 5. Канапин К., Есентаев Е., Ахатов А. Курдючные грубошерстные овцы Казахстана. Алматы, 2000. С. 195.

УДК 551.593; 551.51

ПРИЧИНЫ ПРОЯВЛЕНИЯ НЕКОЛМОГОРОВСКОЙ ТУРБУЛЕНТНОСТИ В АТМОСФЕРЕ

Лукин В.П., Носов В.В., Носов Е.В., Торгаев А.В.

Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, Томск, lukin@iao.ru

В настоящей работе излагается одно из возможных объяснений проявления неколмогоровской турбулентности в атмосфере на основе обобщенного анализа экспериментальных данных, полученных при исследовании атмосферной турбулентности в регионе юга Сибири. Приведен ряд новых неопубликованных исследований, обобщающих результаты многолетних экспериментальных наблюдений. Результаты этих исследований представляют собой основу для объяснения некоторых эффектов по проблеме взаимодействия оптических волн и атмосферной турбулентности. Наши многочисленные результаты указывают на возможность генерации в атмосфере, так называемой, когерентной турбулентности. При анализе проблемы авторы, как правило, исходили из собственных экспериментальных данных понимания того, что когерентная турбулентность есть результат действия самоорганизующихся нелинейных процессов, происходящих в сплошных средах, в том числе в атмосферном воздухе. Приводятся экспериментальные данные, подтверждающие эффект ослабления флуктуаций света в когерентной неколмогоровской турбулентности.

Ключевые слова: когерентная турбулентность, распространение, флуктуации света

THE REASONS OF NONKOLMOGOROV'S TURBULENCE IN ATMOSPHERE

Lukin V.P., Nosov E.V., Nosov V.V., Torgaev A.V.

V.E. Zuev Institute of Atmospheric Optics SB RAS, Tomsk, lukin@iao.ru

In present work are briefly stated results on problem of the interaction of the optical waves and atmospheric coherent turbulence on the base of experimental data obtaining in Siberia region. There are presented a row of the new unpublished studies, summarizing results of the multi-years experimental observations. The results of these investigations in the base of explanation of some effects in the problem of optical waves and atmospheric turbulence interaction. Our multi-years experimental results pointing on the possibilities of generation in the atmospheres ocalled coherent. At analysis of the problem authors, as a rule, came from own experimental data and understanding that that coherent turbulence there is result of the action of the self-organizing nonlinear processes, occurring in utter ambience, including in atmospheric air. There are considered experimental data, confirming effect of the decreasing of light fluctuations propagated through the coherent turbulence.

Keywords: light fluctuations, propagation, coherent turbulence

В последнее время в научной литературе появилось ряд публикаций (см., например, [1-3]), в которых выполняются расчеты флуктуаций оптических волн при использовании неколмогоровских моделей для спектральной плотности флуктуаций показателя преломления атмосферы. К сожалению эти исследования, зачастую, выполнены без достаточного физического обоснования того почему появилось желание для проведения подобных расчетов.

Известно, что вся теория, описывающая распространение оптических волн в атмосфере базируется на законе (вообще говоря, на гипотезе) Колмогорова-Обухова [4, 5], при формулировке которого исходят из того факта, что в атмосфере можно считать стационарными не сами случайные величины (температура, скорость ветра, показатель преломления и др.), а только первые приращения этих величин, и поэтому для их описания применяются структурные функции. В частности, для флуктуаций температуры в атмосфере был предложен «закон 2/3», согласно которому, структурная функция температуры $D_T(\vec{r})$

$$D_T(\vec{r}) = C_T^2 |\vec{r}|^{2/3},$$
 (1)

причем величина разноса точек наблюдения $|\vec{r}|$ должна удовлетворять следующим условиям:

$$l_0 \ll |\vec{r}| \ll L_0, \tag{2}$$

где l_0 , L_0 — это внутренний и внешний масштабы атмосферной турбулентности.

В соответствии с этим законом, спектральная плотность флуктуаций показателя преломления атмосферы, оказывалась также степенной функцией во всем диапазоне масштабов. В научной литературе для учета влияния внутреннего масштаба турбулентности была предложена модель спектра [5], модифицированная, учетом влияния внутреннего масштаба турбулентности, Новиковым Е.А.

$$\Phi_n(\vec{\kappa}) = AC_n^2 |\vec{\kappa}|^{-11/3} \exp(-\kappa^2 / \kappa_m^2)$$
. (3)

Здесь A — постоянная величина, а C_T^2 — структурный параметр температуры, C_n^2 — структурный параметр показателя пре-

ломления воздуха, κ_m – волновое число, соответствующее внутреннему масштабу турбулентности.

Именно эта модель (изотропного спектра) получила наибольшее применение при расчетах флуктуаций оптических волн, распространяющихся в турбулентной атмосфере. При этом, безусловно, предполагалось, что закон (1) выполняется для всех масштабов, что по умолчанию предполагает, что внешний масштаб турбулентности равен бесконечности, т.е. спектр (3) могут давать вклад неоднородности любого масштаба (размера). Спектр (3) позволял правильно рассчитывать [5] любые статистические характеристики флуктуаций интенсивности (амплитуды) оптических волн, распространяющихся в турбулентной среде в условиях «слабых» флуктуаций.

Проблема влияния конечности внешнего масштаба турбулентности

В тоже время всегда возникали вопросы в связи с тем, что для такого спектра был затруднен расчет энергии, поскольку оценка <<lu><ld><<lu>luk10.wmf>>во всем диапазоне масштабов (частот) расходится. В связи с этим по-

чета флуктуаций фазы оптической волны [6, 7]. В частности, спектр (3) Колмогорова-Обухова не позволял описывать такое явление как насыщение в поведении структурной функции фазы по мере увеличения расстояния между точками наблюдения. А выполненные в конце 70x годах XX века экспериментальные наблюдения [8-10] флуктуаций фазы оптического диапазона волн в приземном слое показали, что имеет место отклонение от рассчитанной с помощью модели (3) структурной функции фазы, имеет место насыщение. Объяснение этого эффекта [11-13] потребовало пересмотра применимости модели турбулентности Колмогорова-Обухова. Для расчета статистических характеристик Флуктуаций фазы оптической волны и ее модовых составляющих необходимо учитывать конечность внешнего масштаба L_0 турбулентности атмосферы. Для того чтобы описать это явление в литературе все более широкое применение получали модели [12-16] спектра изотропной атмосферной турбулентности, учитывающей конечность величины внешнего масштаба турбулентности L_0 , а именно,

стоянно имели место ограничения для рас-

– кармановская модель
$$\Phi_n(\kappa) = AC_n^2(\kappa^2 + \kappa_0^2)^{-11/6} \exp(-\kappa^2/\kappa_m^2)$$
 (4)

– модель Гринвуда-Таразино
$$\Phi_n(\kappa) = AC_n^2(\kappa^2 L_0^2 + \kappa L_0)^{-11/6} \exp(-\kappa^2/\kappa_m^2)$$
 (5)

– российская модель
$$\Phi_n(\kappa) = AC_n^2 \kappa^{-11/3} [1 - \exp(-\kappa^2 / \kappa_0^2)] \exp(-\kappa^2 / \kappa_m^2)$$
 (6)

Сопоставление этих моделей между собой и с данными экспериментов впервые сделано в работах [12, 14, 15]. Эти модели (4) –(6) уже недвусмысленно показывают важность внешнего масштаба для описания динамики оптических волн. Далее развитие понимания влияния спектров турбулентности стало распространяться на учет [17- 19] неизотропности спектра турбулентности вне инерционного интервала (2). Кроме этого впервые экспериментально [20] была получена зависимость величины внешнего масштаба от параметра термодинамической устойчивости атмосферы (число Монина-Обухова). При этом оказалось, что в приземном слое атмосферы ситуация следующая: самые большие значения величины внешнего масштаба реализуются при нейтральной стратификации, а как при устойчивой, так и при сильно неустойчивой стратификации внешний масштаб уменьшается. Для характеристики атмосферы в целом, по аналогии с радиусом когерентности Фрида, для описания флуктуаций оптических волн на вертикальных трассах был введен эффективных внешний масштаб турбулентности для атмосферы [21, 22].

Исследование турбулентности в условиях влияния подстилающей поверхности

Следующим аспектом проблемы, которой мы занимались был анализ влияния подстилающей поверхности. Эти многолетние исследования структуры атмосферной турбулентности были выполнены в рамках программы Сибирского отделения РАН «Астроклимат Сибири». Мы использовали как оптические измерения, так и метеорологические, с помощью акустической метеостанции с последующим теоретическим анализом экспериментальных спектров флуктуаций случайной температуры и компонент скорости.

В частности, эти экспериментальные данные измерений параметров турбулентности в различных географических районах и метеоситуациях стали обнаруживать су-

ществование в турбулентной атмосфере детерминированных образований – когерентных структур. Известно, что А.С. Монин и А.М. Яглом [4] определяют когерентную структуру как неслучайную нелинейную устойчивую суперпозицию крупномасштабных компонент турбулентности. Однако процесс распада гидродинамической ячейки, как установлено в наших работах [23-29], продолжается до самых мелких вихрей, которые могут существовать в воздухе. Поэтому в наших работах [24, 25] понятие «когерентная структура» было расширено.

предлагаем гидродинамической Мы когерентной структурой называть все компактное образование, включающее в себя как долгоживущую пространственную вихревую структуру (ячейку), возникающую в результате продолжительного действия термодинамических градиентов, так и продукты её дискретного когерентного каскадного распада. В расширенном понимании когерентная структура есть солитонное решение уравнений гидродинамики (топологический трёхмерный солитон, уединённая волна). Это либо односолитонное решение, либо один солитон в многосолитонном решении. Когерентная структура содержит как крупномасштабную, так и мелкомасштабную турбулентность. Турбулентность, возникающая в результате распада главного вихря, является когерентной и детерминированной [24-28].

Свойства одиночных когерентных структур

Свойства одиночных когерентных структур указаны и детально рассмотрены в наших статьях [24-28] и основные выводы на их основе следующие:

- 1. В результате действия термодинамических градиентов (температуры или давления) на границах некоторого выделенного объёма в жидкой среде возникает пространственная вихревая структура (ячейка, энергонесущий вихрь). Таких ячеек может быть одна или много. Ячейки представляют собой результат трансформации энергетических возмущений на границах объёма в движение жидкой среды. В нашем расширенном определении одна такая (обычно долгоживущая) ячейка вместе с продуктами дискретного когерентного каскадного распада самой этой ячейки называется когерентной структурой [4, 24, 25].
- 2. Распадающуюся пространственную структуру, представляющую собой главный

- энергонесущий вихрь, можно назвать порождающей ячейкой (структурой). Частота когерентно распадающегося главного вихря (порождающей ячейки) является основным признаком когерентной структуры.
- 3. Размеры когерентной структуры нечеткие. Течения, внешние по отношению к главному вихрю, могут переносить продукты его распада на значительные расстояния, образуя длинный турбулентный след.
- 4. Время жизни когерентной структуры определяется временем действия термодинамических градиентов (градиентов температуры и давления).
- 5. Как предельный случай сильной устойчивости, когерентная структура может состоять только из одной долгоживущей порождающей структуры. Тогда порождающая структура представляет собой некоторую конфигурацию ламинарного течения (нераспадающийся топологический солитон).
- 6. В конвективной когерентной структуре, возникающей в закрытом помещении, подтверждаются все основные сценарии возникновении турбулентности из ламинарных течений (сценарии стохастизации Ландау-Хопфа, Рюэлля-Таккенса, Помо-Манневилля, Фейгенбаума [4]). Главным сценарием является сценарий Фейгенбаума.
- 7. Распад главного энергонесущего вихря когерентной структуры осуществляется по сценарию Фейгенбаума. Главный вихрь в ячейке распадается на более мелкие в результате серии бифуркаций удвоения периода (в атмосфере около десяти бифуркаций). Возникающая в результате турбулентность является когерентной и детерминированной.
- 8. Спектр пассивной примеси (температуры) в распадающейся ячейке фрактален (локально самоподобен).
- 9. Турбулентность, возникающая в когерентной структуре, как показано в наших работах [24-28] удовлетворяет всем признакам, характеризующим появление хаоса в типичных динамических системах. К этим признакам обычно относятся: возникновение нерегулярных долгоживущих пространственных структур, вид (характер) которых определяется диссипативными факторами, локальную неустойчивость и фрактальность фазового пространства таких структур, появление центрального (на нулевой частоте) пика в спектре. При этом центральный пик в спектре возникает, как установлено нами в [24-26]), за счёт нестационарности случайных процессов в когерентной структуре.

- 10. Известные процессы перехода ламинарных течений в турбулентные (конвекция Релея-Бенара, обтекание жидкостью препятствий и др.) можно считать процессами образования либо одиночных когерентных структур, либо образования сумм различных когерентных структур.
- 11. Когерентная структура содержит как крупномасштабную, так и мелкомасштабную турбулентность. При этом одномерный спектр турбулентности (компонент скорости и температуры) имеет более быстрое убывание в инерционном интервале (обычно 8/3-степенное убывание, которое в высокочастотной части инерционного интервала переходит в еще более сильное 12/3-убы-

вание) по сравнению с колмогоровским 5/3-степенным убыванием.

12. Внешний масштаб турбулентности в одиночной когерентной структуре можно считать продуктом первого акта распада когерентно распадающегося главного вихря [24-28].

Модель спектра когерентной турбулентности

Для построения теоретической модели $\Phi_{\rm e}(\kappa)$ спектра когерентной турбулентности можно также использовать кармановскую модель с соответствующим убыванием в инерционном интервале. Такая приближенная модель спектра $\Phi_{\rm e}(\kappa)$ была получена в наших работах [24-26]:

$$\Phi_{T}(\kappa) = A_{0}C_{T}^{2}(6.6\kappa_{0e})^{2(n-1/3)}\kappa^{-2(n+3/2)}\exp(-\kappa^{2}/\kappa_{m}^{2})[1-\exp(-\kappa^{2}/\kappa_{0e}^{2})],$$

$$A_{0} = 0.033, \kappa_{0e} = 2\pi/L_{0}, \kappa_{m} = 5.92/l_{0}; \nu = 5/6, 1/3,$$
(7)

где C_T^2 — структурная характеристика флуктуаций температуры, L_0 и l_0 — внешний (экспоненциальный) и внутренний масштабы турбулентности. Для некогерентной колмогоровской турбулентности $\mathbf{v}=1/3$, тогда в инерционном интервале $\Phi_T(\mathbf{k})\sim \mathbf{k}^{-11/3}$. В когерентной турбулентности $\mathbf{v}=5/6$, что в большей части инерционного интервала дает $\Phi_T(\mathbf{k})\sim \mathbf{k}^{-14/3}$. Дальнейшее, более быстрое, убывание спектра в вязком интервале описывается экспоненциальным множителем в (7). Максимальная погрешность аппроксимации реальных спектров выражением (7) в вязком интервале приходится на область очень больших частот.

Спектр (7) получен нами в [24-26] с учетом приближенной связи между внешними масштабами для $\nu=5/6$ и $\nu=1/3$ (в среднем они отличаются коэффициентом 2.3) и связи при $\nu=1/3$ между кармановским внешним масштабом L_0^K и экспоненциальным L_0 (обычно $L_0=0.54\,L_0^K$). Экспоненциальный спектр (7) отклоняется от кармановского (4) только в энергетическом интервале, где $\kappa^2/\kappa_0^2 << 1$. Однако при $\nu=1/3$ он дает практически такие же результаты, как и кармановский [27, 28]. В то же время он значительно упрощает расчеты.

Отметим, что максимальная погрешность аппроксимации реальных спектров выражением (7) в вязком интервале приходится на область очень больших частот. Поэтому в задачах распространения волн в турбулентной среде, в которых большую роль играет вязкий интервал, следует использовать модель, более подробную, чем (7). В задачах же, где основной вклад приходится на флуктуации фазы волны (сме-

щения оптических пучков, дрожание изображений и др.) вязкий интервал не вносит существенного вклада, поэтому аппроксимация (7) применима.

Уменьшение флуктуаций оптических волн в когерентной турбулентности

В свою очередь, такая когерентная турбулентность обладает рядом интересных свойств. Так, например, в наших работах [29-31] впервые было показано, что по сравнению с некогерентной колмогоровской турбулентностью в когерентной турбулентности происходит значительное ослабление как амплитудных, так и фазовых (рефракционных) флуктуаций оптического излучения.

Такое заявление, безусловно, требует проведения экспериментальной проверки наличия эффекта ослабления флуктуаций света в атмосферной когерентной турбулентности. С этой целью были предприняты многолетние экспериментальные наблюдения в высокогорной Саянской солнечной обсерватории Института солнечно-земной физики СО РАН (п. Монды, Бурятия) в 2010-2014 гг. Полученные нами за многолетний период наблюдений метеорологические данные показывают [23 -27], что над территорией Саянской солнечной обсерватории часто наблюдаются крупные когерентные структуры. Поэтому именно здесь эффект ослабления флуктуаций света может быть зарегистрирован с большой вероятностью.

Наши измерения проводились на автоматизированном горизонтальном солнечном телескопе (АСТ). Измерялась дисперсия дрожания изображения края солнечного диска σ , в зависимости от диаметра прием-

ного зеркала. Источником в эксперименте служил край солнечного диска. В качестве фотоприемника использовался известный датчик Брандта, являющийся фотоэлектрическим регистратором дрожания. Датчик Брандта прошел успешную апробацию в течение нескольких десятков лет и ранее применялся в аналогичных исследованиях рядом отечественных и зарубежных исследователей. Параллельно с оптическими измерениями с помощью ультразвуковой метеосистемой производился непрерывный контроль метеоситуации с определением типа турбулентности (когерентная или некогерентная колмогоровская турбулентность) вблизи приемного телескопа АСТ.

Результаты оптических и параллельных метеорологических измерений показали, что когда в атмосфере присутствуют крупные когерентные структуры (спектр флуктуаций температуры $W_T \sim f - \sqrt[8]{3}$, когерентная турбулентность), то наши данные совпадают с когерентной теорией $(\sigma_a \sim \text{const}, \text{ точка 2 на рис. 1})$. В случае отсутствия в атмосфере крупных структур (некогерентная турбулентность, $W_T \sim f - \frac{5}{3}$ наши результаты совпадают с традиционной некогерентной теорией (наклонная линия и точки 1, 3 - 5 на рис. 1). Как видно из рис. 1, стандартное отклонение дрожания изображения края солнечного диска [30-31] в когерентной турбулентности значительно меньше, чем в случае некогерентной колмогоровской турбулентности.

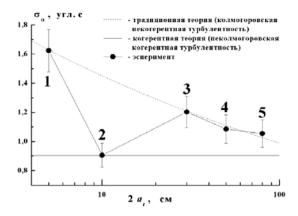


Рис. 1. Среднеквадратическое отклонение σ_ι дрожания астрономического изображения края солнечного диска в зависимости от диаметра входной апертуры телескопа $2a_\iota$. Саянская солнечная обсерватория. Летние измерения 2010 г. Для экспериментальной точки $2a_\iota=10$ см — спектр $W_{T}\sim f-\frac{8/3}{3}$, для других точек — $W_{T}\sim f-\frac{5/3}{3}$

Свойства смесей нескольких когерентных структур

Дальнейшие исследования были связаны с исследованием нескольких когерентных смесей. Свойства смесей (сумм) таких различных когерентных структур также были детально рассмотрены и изучены в наших статьях [23-28]. Ранее мы показали, что возможен следующий взгляд на процесс формирование колмогоровской турбулентности. В нашей работе [25] ранее уже было высказано предположение, что реальная атмосферная турбулентность представляет собой (некогерентную) смесь различных когерентных структур с несоизмеримыми частотами главных энергонесущих вихрей. Для доказательства этого был проведен следующий численный эксперимент: было взято четыре спектра вида (7) с различными величинами внешнего масштаба турбулентности, соответственно, 60, 30, 15 и 7.5 м. В результате суммирования был получен некий средний спектр (см. рис. 2), у которого появляется «инерционный» интервал, где наклон спектра несколько ниже, чем у каждого из когерентных спектров. Это подтверждает наше предположение, что колмогоровская турбулентность может быть сформирована как аддитивная сумма нескольких когерентных спектров.

В тоже время возможно путем сложения нескольких когерентных кармановских моделей спектра турбулентности вида (7) получать спектры с еще более медленным спаданием в »инерционном» участке спектра. В реальной атмосфере это вполне может происходить, например, в приземном слое при наличии больших неровностей постилающей поверхности. Подобные ситуации могут возникать в условиях гор [26, 29]. На наш взгляд, ключевым элементом формирования той или иной модели спектра

является поведение основных «энергонесущих» масштабов, т.е., внешних масштабов турбулентности. Возможны ситуации, когда энергия в турбулентность поступает на различных масштабах, а также может реализоваться ситуация, когда имеет место существование преимущественно одна крупная структура, распад которой и обуславливает формирование когерентной турбулентности.

В результате многолетних (более 10 лет) экспедиционных измерений в различных климатических условиях и регионах с горной и ровной поверхностью нами накоплена обширная экспериментальная база

данных приземных характеристик атмосферной турбулентности. Измерения проводились в Байкальской астрофизической обсерватории, Саянской солнечной обсерватории, в горах Колыванского Хребта, в горах Северного Кавказа и др. В атмосфере обычно наблюдаются когерентные структуры с главными вихрями разных размеров. Поэтому атмосферу можно рассматривать как среду, удобную для исследования характеристик смесей различных когерентных структур. Накопленные экспериментальные данные обрабатывались также с применением методов спектрального анализа случайных процессов.

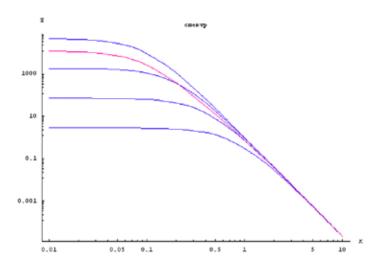


Рис. 2. Показан результат процесса образования колмогоровского спектра турбулентности (красная кривая) из нескольких (сумма 4-х) когерентных «кармановских» спектров, имеющих значения внешнего масштаба соответственно равные 60 м, 30 м, 15 м, 7.5 м (на рисунке кривые приведены сверху-вниз)

Сформулируем кратко основные свойства смесей различных когерентных структур.

- 1. В одной когерентной структуре продукты её распада образуют семейство вихрей, синфазных (когерентных) главному вихрю. В атмосфере обычно имеются разные когерентные структуры, у которых частоты главных вихрей неодинаковы (некратны, несоизмеримы). При смешивании таких разных когерентных структур элементы одного семейства будут несинфазны (некогерентны) элементам другого семейства. Поэтому турбулентность, возникающую при смешивании когерентных структур с главными вихрями разных размеров, естественно назвать некогерентной.
- 2. Турбулентность, наблюдающаяся в одной когерентной структуре (когерентная турбулентность) отличается от некоге-

рентной колмогоровской более быстрым убыванием одномерного спектра турбулентности в инерционном интервале (обычно 8/3-степенное убывание вместо 5/3-колмогоровского убывания) и меньшим вкладом мелкомасштабных компонент.

3. Любой спектр турбулентности в атмосфере (для температуры и компонент скорости) представляется в виде суммы спектров разных когерентных структур с той же интенсивностью турбулентности, но имеющих разные размеры главных вихрей (различные внешние масштабы турбулентности). Поэтому турбулентность в открытой атмосфере можно рассматривать как сумму различных когерентных структур [25-29], имеющих разные размеры. Следовательно, реальную атмосферную турбулентность можно считать некогерентной смесью (суммой) различных когерентных

структур с несоизмеримыми частотами главных энергонесущих вихрей.

- 4. При одинаковой интенсивности турбулентности кривая, соответствующая инерционному интервалу одномерного спектра колмогоровской турбулентности, является верхней огибающей суммы одномерных спектров разных когерентных структур, имеющих различные размеры главных энергонесущих вихрей (разные внешние масштабы) [29-31].
- 5. Если в рассматриваемой области среды разница между размерами главных вихрей разных когерентных структур невелика (не более 2 8 раз), то сумма спектров разных когерентных структур практически не отличается от колмогоровской зависимости. Если же эта разница велика (более 20 30 раз), то сумма спектров имеет глубокий провал, в котором «обнажается» спектр одной самой крупной структуры с 8/3-степенным убыванием. Турбулентность в этой области в таком случае называется когерентной.
- 6. Если в рассматриваемой области среды когерентные структуры имеют разные, но близкие размеры (отличающиеся не более, чем в 2 8 раз) и расположены сравнительно недалеко друг от друга («хорошо смешаны»), то наблюдается локальная изотропия турбулентности, описываемая колмогоровским спектром. Если же одна из когерентных структур существенно больше других (или же структуры значительно удалены друг от друга), то наблюдается анизотропия турбулентности, описываемая спектром турбулентности в одной когерентной структуре (спектром когерентной турбулентности).
- 7. При обтекании препятствий, вследствие постоянной генерации крупных ячеек и переноса продуктов их распада внешним течением, течения сразу за препятствиями обеднены мелкими вихрями. Поэтому, сразу за препятствием спектр флуктуаций соответствует когерентной турбулентности. С увеличением расстояния от препятствия, вихри (являющиеся продуктами распада) из турбулентных следов распадающихся когерентных структур смешиваются с окружающей турбулентной атмосферой, и турбулентность из когерентной постепенно переходит в колмогоровскую.
- 8. Системы порождающих ячеек-структур (системы солитонов, представляющих собой главные энергонесущие вихри) могут принимать различные формы: от уединенной упорядоченной структуры, типа торои-

- дальной ячейки Бенара или типа произвольного осесимметричного вихря, до систем периодически распределённых в пространстве гидродинамических возмущений, типа систем разнообразных валов и др.
- 9. Размеры порождающих ячеек в атмосфере могут отличаться друг от друга в сотни миллионов раз: от нескольких сантиметров (пристеночная турбулентность, термики) до нескольких тысяч километров (ячейки Ферреля и Гадлея ячейки общей циркуляции атмосферы).
- 10. Интересным случаем долгоживущей системы крупных порождающих ячеек в атмосфере можно считать циклоны и антициклоны (осесимметричные вихри с разными направлениями вращения, с достаточно сложной внутренней структурой, с размерами от 100 до 2000 км). По одиночке обычно не возникают, чаще образуют устойчивые четвёрки. Четвёрка устойчива именно из-за разных направлений вращения, так как в области соприкосновения циклона и антициклона воздух движется в одном направлении и давление здесь уменьшается. Внешнее давление стягивает их друг к другу. Образуется устойчивая структура – четырёхсолитонное решение уравнений гидродинамики. Разрушение циклона или антициклона происходит в течение нескольких суток и приводит к существенному усилению турбулентности в регионе. Об этом лётчиков обычно предупреждают диспетчерские службы аэропортов [26].
- 11. Когерентная турбулентность есть основная причина значительных отклонений постоянных Колмогорова и Обухова от своих стандартных значений. Как следствие, это приводит к большим (до 100%) погрешностям в (основанных на законе Колмогорова-Обухова) измерениях характеристик турбулентности [24].
- 12. Другим источником ошибок в измерениях характеристик турбулентности служат структурные функции (флуктуаций температуры и компонент скорости). Нами показано, что по сравнению с колмогоровской турбулентностью в структурной функции температуры удлиняется начальный квадратический интервал (внутренний масштаб турбулентности в когерентной структуре на порядок больше колмогоровского), укорачивается инерционный 2/3-интервал (который проявляется лишь приближённо), появляется дополнительный коэффициент. Поэтому в измерениях из 2/3-асимптотики структурной функции интенсивность коге-

рентной турбулентности будет завышенной более, чем в два раза.

- 13. В когерентной турбулентности по сравнению с колмогоровской происходит ослабление фазовых флуктуаций оптического излучения (вследствие обедненности мелкомасштабными неоднородностями). Поэтому, с целью повышения качества изображений, для установки наземных астрономических телескопов можно рекомендовать районы, над которыми во время измерений имеются области когерентной турбулентности.
- 14. Обедненность когерентной турбулентности мелкомасштабными неоднородностями (по сравнению с колмогоровской турбулентностью) приводит также к уменьшению (почти в два раза) интегральной интенсивности атмосферной когерентной турбулентности (интеграл по всем высотам от высотного профиля интенсивности турбулентности).
- 15. В высокогорных обсерваториях при переносе ветром сформировавшихся в атмосфере областей неколмогоровской когерентной турбулентности наблюдается неколмогоровский эффект перемежаемости дрожания астрономических изображений. Эффект заключается в периодическом ослаблении и усилении фазовых флуктуаций оптического излучения, и обусловлен наличием большого числа областей когерентной турбулентности с наветренной стороны (и их последующим ветровым переносом).

Таким образом, из вышеперечисленных свойств, как одиночных когерентных структур, так и смесей (сумм) различных когерентных структур, следует, что когерентную структуру (в расширенном определении), несмотря на её сложное внутреннее строение, можно рассматривать как основной базисный структурный элемент (как элементарную частицу), из которых состоит турбулентность.

Заключение

Сравнение установленных нами (и перечисленных выше) свойств структур с известными результатами показывает, что наши данные существенно расширяют существующие в настоящее время в мировой научной литературе представления о когерентных структурах.

1. Исследованы процессы возникновения когерентных структур в воздухе. Установлено, что распад главного энергонесущего вихря когерентной структуры осуществляется по сценарию Фейгенбаума.

Показано, что возникающая в результате турбулентность является когерентной и детерминированной. Обнаружена фрактальность (локальное самоподобие) спектра турбулентности.

- 2. Применяемые нами методы спектрального анализа случайных функций позволили расширить известное определение когерентной структуры, с включением в ее состав мелкомасштабных неоднородностей среды. В расширенном понимании когерентная структура есть уединенное солитонное решение уравнений гидродинамики.
- 3. Показано, что реальная атмосферная турбулентность есть (некогерентная) смесь различных когерентных структур с несоизмеримыми частотами главных энергонесущих вихрей. Поэтому когерентную структуру можно рассматривать как структурный элемент, из которых состоит турбулентность.
- 4. В открытой атмосфере часто наблюдаются протяженные области, в которых определяющее влияние имеет одна крупная когерентная структура. Турбулентность в таких областях мы называем когерентной. В когерентной турбулентности наблюдается эффект ослабления флуктуаций света.

Полученные результаты можно рассматривать как новый взгляд на проблему турбулентности. Наши данные показывают, что турбулентность, в том числе и когерентную атмосферную турбулентность, следует рассматривать как результат действия самоорганизующихся нелинейных процессов в сплошных средах. Самоорганизующиеся процессы, как известно, обнаруживаются в различных областях естествознания. Поэтому наблюдение когерентных структур в других нелинейных системах представляет несомненный интерес.

Список литературы

- 1. Wu G., Guo H., Yu S., and Luo B. Spreading and direction of Gaussian–Schell model beam through a non-Kolmogorov turbulence // Opt. Lett. 2010. V.35. P.715-717.
- 2. Shchepakina E. and Korotkova O. Second-order statistics of stochastic electromagnetic beams propagating through non-Kolmogorov turbulence // Opt. Express. 2010. V.18. P. 10650-10658.
- 3. Baykal Y. Cross beam scintillations in non-Kolmogorov medium // J. Opt. Soc. Am. A. 2014. V.31. P. 2198-2202.
- 4. Монин А.С., Яглом А.М. Статистическая гидромеханика. Т.1. М.: Наука. 1967. 696 С.; Т.2. С.-Пб: Гидрометеоиздат. 1996. 742 с.
- 5. Гурвич А.С., Кон А.И., Миронов В.Л., Хмелевцов С.С. Лазерное излучение в турбулентной атмосфере. М.: Наука. 1976. 277 с.
- 6. Миронов В.Л., Лукин В.П., Покасов В.В., Хмелевцов С.С. Флуктуации фазы модулирующего колебания оптической несущей при распространении в турбулентной атмосфере // Изв. АН СССР. Радиотехника и электроника. 1973. Т.18. No.3. c.502-507.

- 7. Лукин В.П., Покасов В.В. Флуктуации фазы оптических волн, распространяющихся в турбулентной атмосфере // Изв. ВУЗов. Радиофизика. 1973. Т.16. №11. С.1726-1729
- 8. Лукин В.П., Покасов В.В., Хмелевцов С.С. Исследование временных характеристик фаз оптических волн, распространяющихся в приземном слое атмосферы //Изв. ВУЗов. Радиофизика. 1972. Т.15. No.12. с.1861-1866.
- 9. Bouricius G.M.B., Clifford S.F. Experimental study of atmospheric ally induced phase fluctuations in an optical signal // Journ. Opt. Soc. Am. 1970. 60(11), 1484-1489.
- 10. Consortini A., Ronchi L. and Moroder E. Role of the outer scale of turbulence in atmospheric degradation of optical images // J. Opt. Soc. Am. 63, 1246-1248 (1973).
- 11. Лукин В.П. Покасов В.В., Тиме Н.С., Туровцева Л.С. Восстановление спектра пульсаций показателя преломления в атмосфере из оптических измерений // Изв. АН СССР. Физика атмосферы и океана. 1977. Т.13. №1. С.90-94.
- 12. Lukin V.P., Pokasov V.V. Optical wave phase fluctuations //Applied Optics. 1981. V.20. N1. p.121-135.
- 13. Winker D.M. Effect of a finite outer scale on the Zernike decomposition of atmospheric optical Turbulence // J. Opt. Soc. Am. A 8, 10, 1568-1573 (1991).
- 14. Лукин В.П. О сопоставлении моделей спектра атмосферной турбулентности // Оптика атмосферы и океана. 1993. Т.6. No.9. C.628-631.
- 15. Lukin V.P. Comparison of the spectral model of atmospheric turbulence// Proc. SPIE. 1994. V.2222. p.527-535.
- 16. Кон А.И., Миронов В.Л., Носов В.В. Флуктуации центров тяжести световых пучков в турбулентной атмосфере // Изв. вузов. Радиофизика. Т.17. № 10. 1974. С. 1501-1511.
- 17. Reinhard G. W. and Collins S. A. Outer-Scale Effects in Turbulence-Degraded Light-Beam Spectra // JOSA, Vol. 62, Issue 12, pp. 1526-1528 (1972)
- 18. Coulman C.E., Vernin J. The significance of anisotropy and the outer scale of turbulence for optical and radio «seeing» // App. Opt. 30, no 1, 1 Jan. 1991.
- 19. Лукин В.П., Сазанович В.М., Слободян С.М. Исследование анизотропии турбулентности при конвекции //В кн. «Распространение оптических волн в случайно-неоднородной атмосфере». «Наука». Новосибирск, 1979. с.61-66.
- 20. Емалеев О.Н., Лукин В.П., Покасов В.В., Потанин С.Ф. Фазовые измерения в приземном слое атмосферы // Тез.докл. V Всесоюзный симпозиум по распростра-

- нению лазерного излучения в атмосфере. Томск. 1979. Часть II С 144-147.
- 21. Лукин В.П., Губкин С.М., Емалеев О.Н., Мутницкий Н.Г., Покасов В.В. Экспериментальные исследования астроклиматических характеристик Приэльбрусья // Астрономический журнал. 1983. Т.60. вып. 4. С.789-794.
- 22. Лукин В.П., Фортес Б.В., Носов Е.В. Эффективный внешний масштаб атмосферной турбулентности // Оптика атмосферы и океана. 1997. т.10. No.2. с.162 171.
- 23. Носов В.В., Емалеев О.Н., Лукин В.П., Носов Е.В. Полуэмпирические гипотезы теории турбулентности в анизотропном пограничном слое // Оптика атмосферы и океана. 2005. Т.18, № 10. С. 845-862.
- 24. Nosov V.V., Lukin V.P., Nosov E.V., Torgaev A.V., Grigoriev V.M., Kovadlo P.G. Coherent structures in the turbulent atmosphere // Mathematical Models of Non-linear Phenomena, Processes and Systems: From Molecular Scale to Planetary Atmosphere. By Nadykto A., Uvarova L. et al. N.Y.: Nova Science Publishers. 2010. Ch. 20.
- 25. Носов В.В., Григорьев В.М., Ковадло П.Г., Лукин В.П., Носов Е.В., Торгаев А.В. Когерентные структуры в турбулентной атмосфере. Эксперимент и теория // Солнечно-земная физика. 2009. Вып.10. С.134-143.
- 26. Носов В.В., Григорьев В.М., Ковадло П.Г., Лукин В.П., Носов Е.В., Торгаев А.В. Атмосферная когерентная турбулентность // Вестник МГТУ. «Станкин». 2011. 10 с.
- 27. Nosov V.V., Lukin V.P., Nosov E.V., Torgaev A.V., Grigoriev V.M., Kovadlo P.G. Coherent structures in turbulent atmosphere // Proc. SPIE. 2009. V. 7296-09. P. 53-70.
- 28. Nosov V.V., Lukin V.P., Nosov E.V., Torgaev A.V., Grigoriev V.M., Kovadlo P.G. Coherent structures in the turbulent atmosphere // Mathematical Models of Non-linear Phenomena, Processes and Systems: From Molecular Scale to Planetary Atmosphere (monograph by ed. Nadycto A.B. et al.). N.Y.: Nova Science Publishers. USA. 2013. Chap. 20, P. 297-330.
- 29. Носов В.В., Ковадло П.Г., Лукин В.П., Торгаев А.В. Атмосферная когерентная турбулентность // Оптика атмосферы и океана. 2012. Т. 25, № 9. С. 753-759.
- 30. Lukin V.P., Nosov V.V. and Torgaev A.V. Features of optical image jitter in a random medium with a finite outer scale // Applied Optics. 2014. Vol. 53. Iss.10. p. B196-B204.
- 31. Bolbasova L.A., Lukin V.P., Nosov V.V. Comparison of Kolmogorov's and coherent turbulence // Applied Optics. 2014. Vol.53. Iss.10. p. B231-B236.

УДК 517. 956

РЕШЕНИЕ ЭЛЛИПТИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ КРАТНЫХ СУММ

Сергиенко Л.С., Куницын А.Г.

ГОУ ВПО «Национальный исследовательский Иркутский государственный технический университет», Иркутск, e-mail: lusia ss@mail.ru

Общее или временное уравнение Шрёдингера является математическим выражением дуального свойства корпускулярно-волновой природы микрочастиц материи и играет фундаментальную роль в нерелятивистской квантовой механике [1]. Если величина потенциальной энергии поля постоянна, то математическая зависимость между количественными характеристиками векторного поля не будет содержать производных по времени, и динамическая модель Шрёдингера станет стационарной. К такому уравнению приходят, например, при исследовании процесса квантования энергии гармонического осциллятора, ротатора со свободной осью, в спектральной теории атомов при изучении движения электронов в кулоновом поле ядра и др. [2]. В представленной работе рассматривается эллиптическое уравнение, являющееся модификацией стационарного уравнения Шрёдингера. Доказывается существование и единственность решения задачи Дирихле в круге для линейного дифференциального уравнения второго порядка с особой точкой в центре области исследования. Основным результатом является построение специальных функций – кратных многочленов треугольного вида, применяемых при вычислении коэффициентов ряда, представляющего решение.

Ключевые слова: уравнение, задача, решение, формула, ряд, многочлен

SOLUTION OF ELLIPTIC EQUATIONS BY MULTIPLE SUMS

Sergienko L.S., Kunitsyn A.G.

National Research Irkutsk State Technical University, Irkutsk, e-mail: lusia_ss@mail.ru

The total or temporary Schrödinger equation is the mathematical expression of the dual properties of the particle-wave nature of matter and microparticles plays a fundamental role in the non-relativistic quantum mechanics [1]. If the value of the potential energy of the field is constant, the mathematical relationship between the quantitative characteristics of the vector field will not contain time derivatives, and the dynamic model of the Schrödinger become stationary. By this equation come, for example, in the study of the process of energy quantization of the harmonic oscillator, the free rotator axis in the spectral theory of atoms in the study of the motion of electrons in the Coulomb field of the nucleus, and others. [2]. In the present paper we consider the elliptic equation is a modification of the stationary Schrödinger equation. We prove the existence and uniqueness of solutions of the Dirichlet problem in the disk for linear second order differential equation with a singular point in the center of the study area. The main result is the construction of special functions – multiple polynomials triangle form, used in calculating the coefficients of the series representing the solution.

Keywords: equation problem solution, the formula row polynomial

Постановка задачи

Рассмотрим стационарное уравнение Шрёдингера с двумя независимыми переменными, которое формально, отвлекаясь от физического смысла аргументов, можно записать в следующем виде [3]

$$\mathbf{u}_{xx} + \mathbf{u}_{yy} = \mathbf{f}\left(\mathbf{x}^2 + \mathbf{y}^2\right) \mathbf{u}.$$

В частных случаях при

$$f = -(x^2 + y^2)^1, 1 > 0$$

для последнего уравнения найдены корректные постановки краевых задач в определённых условиях [4–5].

В представленной работе исследуется Задача. В области

$$D = \{ (x, y) : x^2 + y^2 < R^2 \}$$

найти решение уравнения

$$u_{xx} + u_{yy} - \frac{x^2 + y^2}{R^2 + x^2 + y^2} u = 0,$$
 (1)

удовлетворяющее граничному условию

$$u|_{\partial D} = h, h \ni C^2(\partial D).$$
 (2)

Замечание 1. В дальнейшем для упрощения выкладок будем считать радиус круга единицей масштаба рассматриваемой системы координат: R=1.

Разделение переменных по методу Фурье

Нетривиальное решение граничной задачи 1 будем искать в полярных координатах в виде

$$u(\rho, \varphi) = \Phi(\varphi) \Psi(\rho).$$
 (3)

В результате подстановки произведения (3) в уравнение (1) и разделения переменных с постоянной λ получается уравнение для функции

$$\Psi(\rho) \rho^2 \Psi^{\dagger} + \rho \Psi^{\dagger} - \left(\frac{\rho^4}{1+\rho^2} + \lambda\right) \Psi = 0, \quad (4)$$

и задача на собственные значения для функтии

$$\Phi(\varphi) \begin{array}{c} \Phi^{\dagger} + \lambda \Phi = 0, \\ \Phi(\varphi) = \Phi(\varphi + 2\pi). \end{array}$$
 (5)

Общее решение однородного линейного уравнения (5) определяется с помощью характеристического уравнения в виде суперпозиции гармоник

$$\Phi(\varphi) = A\cos(\sqrt{\lambda}\varphi) + B\sin(\sqrt{\lambda}\varphi).$$

Для того, чтобы Ф была однозначной периодической функцией, должно выполняться

$$A\cos\left(\sqrt{\lambda}\left(\left(\phi+2\pi\right)\right)\right) + B\sin\left(\sqrt{\lambda}\left(\phi++2\pi\right)\right) =$$

$$= A\cos\left(\sqrt{\lambda}\phi + 2\pi\sqrt{\lambda}\right) + B\sin\left(\sqrt{\lambda}\phi + 2\pi\sqrt{\lambda}\right).$$

Выбирая собственные значения $\lambda = \lambda_n = n^2$, получаем

$$\Phi_n(\varphi) = A_n \cos(n\varphi) + B_n \sin(n\varphi), n = 0; 1; 2; \dots$$
 (6)

При каждом фиксированном п из (4) получаем

$$\rho^{2}\Psi_{n}^{"} + \rho\Psi_{n}^{'} - \left(\frac{\rho^{4}}{1+\rho^{2}} + n^{2}\right)\Psi_{n} = 0.. (7)$$

Так как уравнение (7) при любом заданном n = 0; 1; 2; ... имеет особую точку при $ho^2 \Psi_n^{"} + \rho \Psi_n^{'} - \left(\frac{\rho^4}{1+\rho^2} + n^2\right) \Psi_n = 0...(7)$ решение будет иметь вид степенного ряда, начинающегося с ρ^{ϵ_n} [6]:

$$\Psi_{n} = \rho^{\varepsilon_{n}} \sum_{i=0}^{\infty} c_{i,n} \rho^{i} = \rho^{\varepsilon_{n}} \left(c_{0,n} + c_{1,n} \rho + c_{i,n} \rho^{2} + \dots + c_{i,n} \rho^{i} + \dots \right).$$
 (8)

Значения характеристического показателя $\mathfrak{E}_{\mathbf{n}}$ и коэффициентов $\mathcal{C}_{i,n}$ можно определить подстановкой ряда (8) в уравнение (7). Последовательно приравнивая к нулю коэффициенты при x^{ε} , $x^{\varepsilon+1}$, $x^{\varepsilon+2}$, ... получаем систему следующих уравнений

$$\begin{aligned} & \left(\varepsilon^2 - n^2 \right) c_0 = 0, \\ & \left[\left(\varepsilon + 1 \right)^2 - n^2 \right] c_1 = 0, \\ & \left[\left(\varepsilon + 2 \right)^2 - n^2 \right] c_2 = 0, \\ & \left[\left(\varepsilon + 2 \right)^2 - n^2 \right] c_3 = 0, \\ & \left[\left(\varepsilon + 3 \right)^2 - n^2 \right] c_4 = c_0, \\ & \left[\left(\varepsilon + 4 \right)^2 - n^2 \right] c_5 = c_1, \\ & \left[\left(\varepsilon + 6 \right)^2 - n^2 \right] c_6 = c_2 - c_0, \\ & \left[\left(\varepsilon + 6 \right)^2 - n^2 \right] c_7 = c_3 - c_1, \\ & \left[\left(\varepsilon + 7 \right)^2 - n^2 \right] c_8 = c_4 - c_2 + c_0, \\ & \left[\left(\varepsilon + 8 \right)^2 - n^2 \right] c_9 = c_5 - c_3 + c_1, \\ & \left[\left(\varepsilon + 10 \right)^2 - n^2 \right] c_{10} = c_6 - c_4 + c_2 - c_0, \\ & \left[\left(\varepsilon + 11 \right)^2 - n^2 \right] c_{11} = c_7 - c_5 + c_3 - c_1, \\ & \left[\left(\varepsilon + 12 \right)^2 - n^2 \right] c_{12} = c_8 - c_6 + c_4 - c_2 + c_0, \\ & \left[\left(\varepsilon + 13 \right)^2 - n^2 \right] c_{13} = c_9 - c_7 + c_5 - c_3 + c_1, \\ & \dots \end{aligned}$$

Считая $c_0 \neq 0$, из первого уравнения находим $\varepsilon = \pm n$. Чтобы найти сингулярное ограниченное при $\rho \to 0$ решение уравнения (7), полагаем $\varepsilon_n = n, \ n = 0; 1; 2; \dots$ Тогда из последней системы заключаем, что

 $c_{1,n}=c_{2,n}=c_{3,n}=0$. В этом случае все последующие нечётные коэффициенты $c_{2i+1,n}, i=2;3;\dots$ также должны быть равны нулю, а все чётные коэффициенты определятся через сумму предыдущих по альтернативным формулам

$$c_{2i,n} = \frac{c_{2i-4,n} - 4(i-1)(i-1+n)c_{2i-2,n}}{4i(i+n)}, i = 2; 3; \dots,$$

$$c_{2i,n} = \sum_{j=0}^{i-2} \frac{(-1)^{i+j}c_{2j,n}}{4i(i+n)}, i = 2; 3; \dots,$$

$$c_{4+2i,n} = \sum_{j=0}^{i} \frac{(-1)^{i+j}c_{2j,n}}{4(2+i)(2+i+n)}, i = 0; 1; \dots$$

$$(9)$$

Последовательное применение формулы (9) при $i = 0; 1; 2; 3; \dots$ позволяет получить выражение

$$c_{4i,n} \text{ uepes } c_{0,n} \colon c_{4,n} = \frac{c_{0,n}}{4 \cdot 2(2+n)}, c_{6,n} = \frac{-c_{0,n}}{4 \cdot 3(3+n)}, c_{8,n} = \frac{c_{0,n}}{4 \cdot 4(4+n)} \left[1 + \frac{1}{4 \cdot 2(2+n)} \right],$$

$$c_{10,n} = \frac{-c_{0,n}}{4 \cdot 5(5+n)} \left[1 + \frac{1}{4 \cdot 2(2+n)} + \frac{1}{4 \cdot 3(3+n)} \right],$$

$$c_{12,n} = \frac{c_{0,n}}{4 \cdot 6(6+n)} \left[1 + \frac{1}{4 \cdot 2(2+n)} + \frac{1}{4 \cdot 3(3+n)} + \frac{1}{4 \cdot 4(4+n)} + \frac{1}{4^2 \cdot 2 \cdot 4(2+n)(4+n)} \right],$$

$$c_{14,n} = \frac{-c_{0,n}}{4 \cdot 7(7+n)} \left[1 + \frac{1}{4 \cdot 2(2+n)} + \frac{1}{4 \cdot 3(3+n)} + \frac{1}{4 \cdot 4(4+n)} + \frac{1}{4 \cdot 5(5+n)} + \frac{1}{4^2 \cdot 2 \cdot 4(2+n)(4+n)} + \frac{1}{4^2 \cdot 2 \cdot 4(2+n)(5+n)} + \frac{1}{4^2 \cdot 2 \cdot 5(2+n)(5+n)} + \frac{1}{4^2 \cdot 3 \cdot 5(3+n)(5+n)} + \frac{1}{4 \cdot 4(4+n)} + \frac{1$$

$$+\frac{1}{4^{2}\cdot 3\cdot 6\left(3+n\right)\left(6+n\right)}+\frac{1}{4^{2}\cdot 4\cdot 6\left(4+n\right)\left(6+n\right)}+\frac{1}{4^{3}\cdot 2\cdot 4\cdot 6\left(2+n\right)\left(4+n\right)\left(6+n\right)}\right]$$

. . .

При
$$i=2;3;4;\dots,\alpha_i=\begin{bmatrix} i, \ \text{если}\ i\ \text{чётное}, \\ i-1, \ \text{если}\ i\ \text{нечётное}, \end{bmatrix}$$
 или

$$\alpha_{i} = i + \frac{(-1)^{i} - 1}{2} \quad \mathcal{L}_{2i,n} = \frac{(-1)^{i} c_{0,n}}{4(i+2)(i+2+m)} \left[1 + \frac{1}{4 \cdot 2(2+n)} + \frac{1}{4 \cdot 3(3+n)} + \frac{1}{4 \cdot 4(4+n)} + \frac{1}{4 \cdot 5(5+n)} + \frac{1}{4 \cdot 6(6+n)} + \frac{1}{4^{2} \cdot 2 \cdot 4(2+n)(4+n)} + \frac{1}{4^{2} \cdot 2 \cdot 5(2+n)(5+n)} + \frac{1}{4^{2} \cdot 2 \cdot 6(2+n)(6+n)} + \frac{1}{4^{2} \cdot 3 \cdot 5(3+n)(5+n)} + \frac{1}{4^{2} \cdot 3 \cdot 6(3+n)(6+n)} + \frac{1}{4^{2} \cdot 4 \cdot 6(4+n)(6+n)} + \frac{1}{4^{3} \cdot 2 \cdot 4 \cdot 6(2+n)(4+n)(6+n)} + \dots + \frac{1}{4^{\alpha_{i}/2} i(i-2)(i-4) \dots \alpha_{i}(i+n)(i-2+n)(i-4+n) \dots (\alpha_{i}+n)} \right].$$
 (10)

Обозначим специальные вспомогательные функции

$$P_{i,l} = \sum_{\tau_1=0}^{i-2-2l} \sum_{\tau_2=0}^{\tau_1} \dots \sum_{\tau_{l+1}=0}^{\tau_l} \prod_{\eta=0}^{l} \frac{1}{\left(2+2\eta+\tau_{l+1-\eta}\right)\left(2+2\eta+\tau_{l+1-\eta}+n\right)}.$$
 (11)

Полагая $c_{0,n}=4$, уравнения системы (10) при $i \ge 2$ можно записать в виде

$$c_{8,n} = \frac{1}{4(4+n)} \left[1 + \frac{1}{2^2} P_{2,0} \right], c_{10,n} = \frac{-1}{5(5+n)} \left[1 + \frac{1}{2^2} P_{3,0} \right],$$

$$c_{12,n} = \frac{1}{6(6+n)} \left[1 + \frac{1}{2^2} P_{4,0} + \frac{1}{2^4} P_{4,1} \right], c_{4,n} = \frac{-1}{7(7+n)} \left[1 + \frac{1}{2^2} P_{5,0} + \frac{1}{2^4} P_{5,1} \right],$$

$$c_{16,n} = \frac{1}{8(8+n)} \left[1 + \frac{1}{2^2} P_{6,0} + \frac{1}{2^4} P_{6,1} + \frac{1}{2^6} P_{6,2} \right],$$

$$c_{18,n} = \frac{-1}{9(9+n)} \left[1 + \frac{1}{2^2} P_{7,0} + \frac{1}{2^4} P_{7,1} + \frac{1}{2^6} P_{7,2} \right]$$

$$\dots$$

$$c_{4+2i,n} = \frac{\left(-1\right)^{i}}{\left(i+2\right)\left(i+2+n\right)} \left[1 + \sum_{l=0}^{\frac{\alpha_{i}-2}{2}} \frac{1}{2^{\alpha_{(2+2l)}}} P_{i,l}\right]. \tag{12}$$

Пример вычисления коэффициентов ряда (8).

По формулам (11) – (12) найти коэффициенты ряда (8): а) $c_{12,n}$ и в) $c_{14,n}$

Решение. a)
$$c_{12,n} = c_{(4+2\cdot4),n} = \frac{\left(-1\right)^4}{\left(4+2\right)\left(4+2+n\right)} \left[1 + \sum_{l=0}^{\frac{\alpha_4-2}{2}} \frac{1}{2^{\alpha_{(2+2\cdot l)}}} P_{4,l}\right] = \\ = \frac{1}{6\left(6+n\right)} \left[1 + \sum_{l=0}^{1} \frac{1}{2^{\alpha_{(2+2\cdot l)}}} P_{4,l}\right] = \frac{1}{6\left(6+n\right)} \left[1 + \frac{1}{2^2} P_{4,0} + \frac{1}{2^4} P_{4,1}\right].$$

Найдём значение коэффициента $P_{4,0}$:

$$\begin{split} P_{4,0} = \sum_{\tau_1=0}^2 \prod_{\eta=0}^0 \frac{1}{\left(2+2\eta+\tau_{1-\eta}\right)\!\left(2+2\eta+\tau_{1-\eta}+n\right)} &= \sum_{\tau_1=0}^2 \frac{1}{\left(2+\tau_1\right)\!\left(2+\tau_1+n\right)} => \\ P_{4,0} = \frac{1}{2\!\left(2+n\right)} + \frac{1}{3\!\left(3+n\right)} + \frac{1}{4\!\left(4+n\right)} \,. \end{split}$$

Определим
$$P_{4,1} = \sum_{\tau_1=0}^0 \sum_{\tau_2=0}^{\tau_1} \prod_{\eta=0}^1 \frac{1}{\left(2+2\eta+\tau_{2-\eta}\right)\!\left(2+2\eta+\tau_{2-\eta}+n\right)}.$$

Так как

$$\prod_{\eta=0}^{1} \frac{1}{(2+2\eta+\tau_{2-\eta})(2+2\eta+\tau_{2-\eta}+n)} = \frac{1}{(2+\tau_{2})(2+\tau_{2}+n)(2+2+\tau_{2-1})(2+2+\tau_{2-1}+n)} = \frac{1}{(2+\tau_{2})(2+\tau_{2}+n)(4+\tau_{1})(4+\tau_{1}+n)},$$

имеем

$$\begin{split} P_{4,1} &= \sum_{\tau_1=0}^{0} \sum_{\tau_2=0}^{\tau_1} \frac{1}{\left(2+\tau_2\right)\left(2+\tau_2+n\right)\left(4+\tau_1\right)\left(4+\tau_1+n\right)} = \\ &= \sum_{\tau_2=0}^{0} \frac{1}{\left(2+\tau_2\right)\left(2+\tau_2+n\right)4\left(4+n\right)} = \frac{1}{2\left(2+n\right)4\left(4+n\right)}. \end{split}$$

Подставляя $P_{4,0}$ и $P_{4,1}$ в формулу

$$c_{12,n} = \frac{1}{6(6+n)} \left[1 + \frac{1}{2^2} P_{4,0} + \frac{1}{2^4} P_{4,1} \right],$$

получим

$$c_{12,n} = \frac{1}{6(6+n)} \left[1 + \frac{1}{4 \cdot 2(2+n)} + \frac{1}{4 \cdot 3(3+n)} + \frac{1}{4 \cdot 4(4+n)} + \frac{1}{4^2 \cdot 2 \cdot 4(2+n)(4+n)} \right].$$

B)
$$c_{14,n} = c_{(4+2\cdot5),n} = \frac{(-1)^5}{(5+2)(5+2+n)} \left[1 + \sum_{l=0}^{\frac{\alpha_5-2}{2}} \frac{1}{2^{\alpha_{(2+2\cdot l)}}} P_{5,l} \right] = \frac{-1}{7(7+n)} \left[1 + \sum_{l=0}^{1} \frac{1}{2^{\alpha_{(2+2\cdot l)}}} P_{5,l} \right] = \frac{-1}{7(7+n)} \left[1 + \frac{1}{2^{\alpha_2}} P_{5,0} + \frac{1}{2^{\alpha_4}} P_{5,l} \right] = \frac{-1}{7(7+n)} \left[1 + \frac{1}{2^2} P_{5,0} + \frac{1}{2^4} P_{5,l} \right],$$

$$\begin{split} P_{5,0} &= \sum_{\tau_1=0}^{3} \prod_{\eta=0}^{0} \frac{1}{\left(2+2\eta+\tau_{1-\eta}\right)\left(2+2\eta+\tau_{1-\eta}+n\right)} = \sum_{\tau_1=0}^{3} \frac{1}{\left(2+\tau_1\right)\left(2+\tau_1+n\right)} = \\ &= \frac{1}{2\left(2+n\right)} + \frac{1}{3\left(3+n\right)} + \frac{1}{4\left(4+n\right)} + \frac{1}{5\left(5+n\right)}, \\ P_{5,1} &= \sum_{\tau_1=0}^{1} \sum_{\tau_2=0}^{\tau_1} \prod_{\eta=0}^{1} \frac{1}{\left(2+2\eta+\tau_{2-\eta}\right)\left(2+2\eta+\tau_{2-\eta}+n\right)}. \\ \prod_{\eta=0}^{1} \frac{1}{\left(2+2\eta+\tau_{2-\eta}\right)\left(2+2\eta+\tau_{2-\eta}+n\right)} = \frac{1}{\left(2+\tau_2\right)\left(2+\tau_2+n\right)\left(4+\tau_1\right)\left(4+\tau_1+n\right)}, \\ P_{5,1} &= \sum_{\tau_1=0}^{1} \sum_{\tau_2=0}^{\tau_1} \frac{1}{\left(2+\tau_2\right)\left(2+\tau_2+n\right)\left(4+\tau_1\right)\left(4+\tau_1+n\right)} = \\ &= \sum_{\tau_2=0}^{0} \frac{1}{\left(2+\tau_2\right)\left(2+\tau_2+n\right)4\left(4+n\right)} + \sum_{\tau_2=0}^{1} \frac{1}{\left(2+\tau_2\right)\left(2+\tau_2+n\right)\left(4+1\right)\left(4+1+n\right)} = \\ &= \frac{1}{2\left(2+n\right)4\left(4+n\right)} + \frac{1}{2\left(2+n\right)5\left(5+n\right)} + \frac{1}{3\left(3+n\right)5\left(5+n\right)}. \\ c_{14,n} &= \frac{-1}{7\left(7+n\right)} \left[1 + \frac{1}{4\cdot2\left(2+n\right)} + \frac{1}{4\cdot3\left(3+n\right)} + \frac{1}{4\cdot4\left(4+n\right)} + \frac{1}{4\cdot5\left(5+n\right)} + \\ &+ \frac{1}{4^2\cdot2\cdot4\left(2+n\right)\left(4+n\right)} + \frac{1}{4^2\cdot2\cdot5\left(2+n\right)\left(5+n\right)} + \frac{1}{4^2\cdot3\cdot5\left(3+n\right)\left(5+n\right)} \right]. \end{split}$$

Алгоритм вычисления коэффициентов P_{ii}

Для простоты алгоритм вычисления коэффициентов ряда

$$P_{i,l} = \sum_{\tau_1=0}^{i-2-2l} \sum_{\tau_2=0}^{\tau_1} \dots \sum_{\tau_{l+1}=0}^{\tau_l} \prod_{\eta=0}^{l} \frac{1}{\left(2+2\eta+\tau_{l+1-\eta}\right)\left(2+2\eta+\tau_{l+1-\eta}+n\right)}, i \geq 2+2l.$$

рассмотрим на примере составления кратных сумм вида

$$Q_{i,l} = \sum_{\tau_1=0}^{i-2-2l} \sum_{\tau_2=0}^{\tau_1} \dots \sum_{\tau_{l+1}=0}^{\tau_l} \prod_{\eta=0}^{l} \left(2 + 2\eta + \tau_{l+1-\eta}\right), \ i \ge 2 + 2l,$$

Определим сначала последовательности сумм $\mathcal{Q}_{i,l}$ с одинаковым индексом l. При l=1 получаем

$$\begin{split} Q_{4,1} &= \sum_{\tau_1=0}^0 \sum_{\tau_2=0}^{\tau_1} \prod_{\eta=0}^1 \Bigl(2+2\eta+\tau_{2-\eta}\Bigr) = \sum_{\tau_1=0}^0 \sum_{\tau_2=0}^{\tau_1} \bigl(2+\tau_2\Bigr) 4 = \sum_{\tau_2=0}^0 \bigl(2+\tau_2\Bigr) 4 = 2 \cdot 4, \\ Q_{5,1} &= \sum_{\tau_1=0}^1 \sum_{\tau_2=0}^{\tau_1} \prod_{\eta=0}^1 \Bigl(2+2\eta+\tau_{2-\eta}\Bigr) = \sum_{\tau_1=0}^1 \sum_{\tau_2=0}^{\tau_1} \bigl(2+\tau_2\Bigr) \bigl(2+2+\tau_1\Bigr) = \end{split}$$

$$\begin{split} &=\sum_{\tau_2=0}^0 \left(2+\tau_2\right) \left(2+2\right) + \sum_{\tau_2=0}^1 \left(2+\tau_2\right) \left(2+2+1\right) = 2 \cdot 4 + 2 \cdot 5 + 3 \cdot 5, \\ &Q_{6,1} = \sum_{\tau_1=0}^2 \sum_{\tau_2=0}^{\tau_1} \prod_{\eta=0}^1 \left(2+2\eta+\tau_{2-\eta}\right) = \sum_{\tau_1=0}^2 \sum_{\tau_2=0}^{\tau_1} \left(2+\tau_2\right) \left(2+2+\tau_1\right) = \\ &=\sum_{\tau_2=0}^0 \left(2+\tau_2\right) \left(2+2\right) + \sum_{\tau_2=0}^1 \left(2+\tau_2\right) \left(2+2+1\right) + \sum_{\tau_2=0}^2 \left(2+\tau_2\right) \left(2+2+2\right) = \\ &= 2 \cdot 4 + 2 \cdot 5 + 3 \cdot 5 + 2 \cdot 6 + 3 \cdot 6 + 4 \cdot 6, \\ &Q_{71} = \sum_{\tau_1=0}^3 \sum_{\tau_2=0}^{\tau_1} \prod_{\eta=0}^1 \left(2+2\eta+\tau_{2-\eta}\right) = \sum_{\tau_1=0}^3 \sum_{\tau_2=0}^{\tau_1} \left(2+\tau_2\right) \left(2+2+\tau_1\right) = \\ &= \sum_{\tau_2=0}^0 \left(2+\tau_2\right) 4 + \sum_{\tau_2=0}^1 \left(2+\tau_2\right) 5 + \sum_{\tau_2=0}^2 \left(2+\tau_2\right) 6 + \sum_{\tau_2=0}^3 \left(2+\tau_2\right) 7 = \\ &= 2 \cdot 4 + 2 \cdot 5 + 3 \cdot 5 + 2 \cdot 6 + 3 \cdot 6 + 4 \cdot 6 + 2 \cdot 7 + 3 \cdot 7 + 4 \cdot 7 + 5 \cdot 7 \quad \text{и т.д.} \end{split}$$

Последовательности множителей в слагаемых рассмотренных сумм $Q_{5,1}$, $Q_{6,1}$, $Q_{7,1}$ можно легко составить с помощью треугольных матриц

$$\mathbf{A}_{5,1} = \begin{pmatrix} 2 \cdot 4 & 2 \cdot 5 \\ 0 & 3 \cdot 5 \end{pmatrix}, \ \mathbf{A}_{6,1} = \begin{pmatrix} 2 \cdot 4 & 2 \cdot 5 & 2 \cdot 6 \\ 0 & 3 \cdot 5 & 3 \cdot 6 \\ 0 & 0 & 4 \cdot 6 \end{pmatrix}, \ \mathbf{A}_{71} = \begin{pmatrix} 2 \cdot 4 & 2 \cdot 5 & 2 \cdot 6 & 2 \cdot 7 \\ 0 & 3 \cdot 5 & 3 \cdot 6 & 3 \cdot 7 \\ 0 & 0 & 4 \cdot 6 & 4 \cdot 7 \\ 0 & 0 & 0 & 5 \cdot 7 \end{pmatrix},$$

Так как этим свойством обладают все выражения $Q_{i,l}$, назовём их кратными многочленами треугольного вида, а функции $P_{i,l}(n)$, представляющие их модификацию соответственно кратными суммами треугольного вида.

Решение краевой задачи 1. Объединяя полученные результаты, определим решение задачи (1) - (2) в полярных координатах

$$\frac{1}{\rho} \frac{\partial}{\partial \rho} \left(\rho \frac{\partial u}{\partial \rho} \right) + \frac{1}{\rho^2} \frac{\partial^2 u}{\partial \rho^2} - \frac{\rho^2}{1 + \rho^2} u = 0$$

$$u \mid_{\rho = 1} = h$$
(13)

по формуле (3): $u(\rho,\phi) = \Phi(\phi)\Psi(\rho)$. Выше было доказано, что после разделения переменных задачи (13) получаем два уравнения, первое из которых $\Phi^{n'} + n\Phi = 0$ имеет частные решения (6) $\Phi_n(\phi) = A_n \cos(n\phi) + B_n \sin(n\phi), n = 0;1;...,$

При каждом фиксированном п второе уравнение

$$\rho^{2}\Psi_{n}^{"} + \rho\Psi_{n}^{'} - \left(\frac{\rho^{4}}{1+\rho^{2}} + n^{2}\right)\Psi_{n} = 0,$$

имеет частные решения вида (8)

$$\Psi_n = \rho^n \left(4 + \frac{1}{2(2+n)} \rho^4 - \frac{1}{3(3+n)} \rho^6 + \dots + \sum_{i=2}^{\infty} c_{4+2i,n} \rho^{4+2i} \right).$$

Коэффициенты степенного ряда (8) определяются по формулам (12)

$$c_{4+2i,n} = \frac{\left(-1\right)^{i}}{\left(i+2\right)\left(i+2+n\right)} \left[1 + \sum_{l=0}^{\frac{\alpha_{i}-2}{2}} \frac{1}{2^{\alpha_{(2+2l)}}} P_{i,l}\right], n = 0;1;2;...,$$

в которых

$$\alpha_i = i + \frac{\left(-1\right)^i - 1}{2},$$

а кратные многочлены $P_{i,l}$ заданы соотношениями (11)

$$P_{i,l} = \sum_{\tau_1=0}^{i-2-2l} \sum_{\tau_2=0}^{\tau_1} \dots \sum_{\tau_{l+1}=0}^{\tau_l} \prod_{\eta=0}^{l} \frac{1}{\left(2+2\eta+\tau_{l+1-\eta}\right)\!\left(2+2\eta+\tau_{l+1-\eta}+n\right)} \; .$$

Подставляя выражения $\Phi_n(\varphi)$ и $\Psi_n(\rho)$ в формулу (3), определяем две системы собственных функций $\left\{\cos(n\varphi)\Psi_n\right\}_0^\infty$ и $\left\{\sin(n\varphi)\Psi_n\right\}_0^\infty$, которым соответствуют частные решения первого уравнения (13)

$$u_n(\varphi, \rho) = \Psi_n(\rho) [A_n \cos(n\varphi) + B_n \sin(n\varphi)].$$

Суперпозиция всех этих решений

$$\mathbf{u}(\varphi, \rho) = \sum_{n=0}^{\infty} \Psi_n(\rho) \left[A_n \cos(n\varphi) + B_n \sin(n\varphi) \right]$$
 (14)

также будет решением этого уравнения. Коэффициенты A_n и B_n определяются из граничного условия (13)

$$\mathbf{u}(\varphi,1) = h(\varphi) = \sum_{n=0}^{\infty} \Psi_n(1) [A_n \cos(n\varphi) + B_n \sin(n\varphi)], \tag{15}$$

если функцию $h\ni C^2\left(\partial D\right)$ разложить в абсолютно и равномерно сходящийся тригонометрический ряд Фурье

$$h(\varphi) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} \left[a_n \cos(n\varphi) + b_n \sin(n\varphi) \right], \tag{16}$$

$$a_0 = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} h(t) dt, a_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} h(t) \cos(n\varphi) dt, n = 1; 2; \dots b_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} h(t) \sin(n\varphi) dt, n = 1; 2; \dots b_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} h(t) \sin(n\varphi) dt, n = 1; 2; \dots b_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} h(t) \sin(n\varphi) dt, n = 1; 2; \dots b_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} h(t) \sin(n\varphi) dt, n = 1; 2; \dots b_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} h(t) \sin(n\varphi) dt, n = 1; 2; \dots b_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} h(t) \sin(n\varphi) dt, n = 1; 2; \dots b_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} h(t) \sin(n\varphi) dt, n = 1; 2; \dots b_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} h(t) \sin(n\varphi) dt, n = 1; 2; \dots b_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} h(t) \sin(n\varphi) dt, n = 1; 2; \dots b_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} h(t) \sin(n\varphi) dt, n = 1; 2; \dots b_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} h(t) \sin(n\varphi) dt, n = 1; 2; \dots b_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} h(t) \sin(n\varphi) dt, n = 1; 2; \dots b_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} h(t) \sin(n\varphi) dt, n = 1; 2; \dots b_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} h(t) \sin(n\varphi) dt, n = 1; 2; \dots b_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} h(t) \sin(n\varphi) dt, n = 1; 2; \dots b_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} h(t) \sin(n\varphi) dt, n = 1; 2; \dots b_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} h(t) \sin(n\varphi) dt, n = 1; 2; \dots b_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} h(t) \sin(n\varphi) dt, n = 1; 2; \dots b_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} h(t) \sin(n\varphi) dt, n = 1; 2; \dots b_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} h(t) \sin(n\varphi) dt, n = 1; 2; \dots b_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} h(t) \sin(n\varphi) dt, n = 1; 2; \dots b_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} h(t) \sin(n\varphi) dt, n = 1; 2; \dots b_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} h(t) \sin(n\varphi) dt, n = 1; 2; \dots b_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} h(t) \sin(n\varphi) dt, n = 1; 2; \dots b_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} h(t) \sin(n\varphi) dt, n = 1; 2; \dots b_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} h(t) \sin(n\varphi) dt, n = 1; 2; \dots b_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} h(t) \sin(n\varphi) dt, n = 1; 2; \dots b_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} h(t) \sin(n\varphi) dt, n = 1; 2; \dots b_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} h(t) \sin(n\varphi) dt, n = 1; 2; \dots b_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} h(t) \sin(n\varphi) dt, n = 1; 2; \dots b_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} h(t) \sin(n\varphi) dt, n = 1; 2; \dots b_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} h(t) \sin(n\varphi) dt, n = 1; 2; \dots b_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} h(t) \sin(n\varphi) dt, n = 1; 2; \dots b_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} h(t) \sin(n\varphi) dt, n = 1; 2; \dots b_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} h(t) \sin(n\varphi) dt, n = 1; 2; \dots b_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} h(t) \sin(n\varphi) dt, n = 1; 2; \dots b_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} h(t) \sin(n\varphi) dt, n = 1; 2; \dots b_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} h(t) \sin(n\varphi$$

Сравнивая ряды (15) и (16), получаем

$$A_0 = \frac{a_0}{2\Psi_0(1)}, A_n = \frac{a_n}{\Psi_n(1)}, B_n = \frac{b_n}{\Psi_n(1)}, n = 1; 2; \dots$$
 (17)

Применимость принципа суперпозиции

Сходимость построенных рядов, возможность их дифференцирования в круге \overline{D} , а также непрерывность функции $u\left(\phi,\rho\right)$ на границе этого круга доказываются классическими методами [2, с. 308–310].

С помощью альтернирующего метода Шварца построенное решение может быть продолжено за пределы круга в области более общего вида [1].

- 1. Математическая физика. Энциклопедия / Гл. ред. Л.Д. Фадеев. М: Большая Российская энциклопедия, 1998. 691 С.
- 2. Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики: учеб. пособие. М: Наука, 1977. 735 С.

- 3. Полянин А.Д. Справочник по линейным уравнениям математической физики. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2001. 576 С.
- 4. Сергиенко Л.С. Математическое моделирование физико-технических процессов. Иркутск: Изд-во Ир ГТУ, $2006.-228~\mathrm{c}.$
- 5. Сергиенко Л.С., Баенхаева А. В. О задаче Дирихле для одного класса вырождающихся на оси эллиптических уравнений // Современные методы теории функций и смежные проблемы: материалы Воронежской зимней математической школы / Воронежский государственный университет, Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Математический институт им. В. А. Стеклова РАН. Воронеж: Издательско полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2011. 374 с.
- 6. Сергиенко Л.С., Баенхаева А. В. Первая краевая задача для стационарного уравнения класса Шрёдингера // Вестник Ир ГТУ / научный журнал Иркутск: Изд-во Ир ГТУ, 2011 № 10, выпуск 1 (48) -342 с.
- 7. Sergiyenko L.S., Nesmeyanov A.A. On evolution of stationary processes near the origins of excitation // International journal of applied and fundamental research. -Ne1, 2012. -54 c.

УДК 547.793.2

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ 1,1-ДИМЕТОКСИ-2-ФЕНИЛЦИКЛОПРОПАНА С АЗОТИСТОЙ КИСЛОТОЙ

Газзаева Р.А., Коблова Л.Б.

ФГБОУ ВПО «Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова», Владикавказ 362040, e-mail: gazzaevar@mail.ru

В представленной работе приведен метод получения практически значимых азот-кислородсодержащих гетероциклов фуроксанового ряда из гем-замещенных фенилциклопропанов. Найденная трансформация является первым примером в ряду циклопропанов. Предложен возможный механизм реакции. Детальные исследования в данном направлении продолжаются.

Ключевые слова: азотистая кислота, 1,1-диметокси-2-фенилциклопропан, метил-3-трифторацетоксидигидроцинамат, метилцинамат, метил-4-фенил-3-фуроксанкарбоксилат, гетероциклизация

REACTION OF 1,1-DIMETOXYPHENYLCYCLOPROPANES WITH NITROUS ACID Gazzaeva R.A., Koblova L.B.

North-Ossetian State University, Vladikavkaz, e-mail: gazzaevar@mail.ru

In the present work is a method of obtaining practically important nitrogen-oxygen-containing heterocycles furoxan a number of gem-substituted fenilcyclopropanes. The founded transformation is the first example in a series of cyclopropanes. We offered a possible mechanism of this reaction. Detailed studies in this direction are underway.

Keywords: nitrous acid, 1,1-dimethoxy-2-phenylcyclopropane, 3-methyl-triftoratsetoksidigidrotsinamat, metiltsinamat, methyl-4-phenyl-3-furoksankarboksilat, heterocyclization

К настоящему времени изучено поведение 1,1-дигалогенпроизводных фенил- и бензилциклопропанов в условиях нитрозирования. Показано, что галогенпроизводные фенилциклопропана в условиях нитрозирования трансформируются либо в продукты размыкания малого цикла [3], либо гетероциклические соединения [1, 2]. Бензилциклопропановые производные претерпевают наряду с гетероциклизацией нитрование в ароматическое ядро. На результат превращений влияет как соотношение реагентов, так и природа галогена [1].

Цель исследования. С целью расширения синтетических возможностей арилциклопропанов представлялось интересным изучение поведения других производных фенилциклопропана в условиях нитрозирования и выявления факторов, влияющих на направление реакции.

Нами был синтезирован гем-замещённый фенилциклопропан принципиально другого характера – 1,1-диметокси-2-фенилциклопропан (1) и изучено его поведение в условиях реакции нитрозирования. Варьировались температура и соотношение реагентов. Как показал эксперимент, природа субстрата внесла существенные корректировки в изучаемую реакцию, что, несомненно, расширяет синтетические возможности как системы нитрит натрия - трифторуксусная кислота, так и уникальных циклопропанов. Проведённые эксперименты выявили неоднозначное протекание реакции, и нами были выделены как продукты гетероциклизации, так и продукты раскрытия малого цикла (схема 1).

OCH₃
$$OCH_3$$
 OCH_3 OCH_3

Образование изомерных метил-4- можно объяснить предложенной схемой фенил-3-фуроксанкарбоксилатов (2) (схема 2):

Схема 2

Спектры ЯМР ¹Н и ¹³С регистрировали на спектрометре «Varian VXR-400» в CDCl₂. В качестве внутреннего стандарта использовали остаточный сигнал СНСІ, (б 7.25, м. д). ИК спектры записывали на спектрофотометре UR-20 в интервале 400-3600 см-1 в вазелиновом масле. Масс-спектры получали на приборе Finnigan SSQ 7000 (типа GC-MS) с использованием капиллярной колонки (30 м х 2 мм, неподвижная фаза DB-1), газ-носитель – гелий (40 мл/мин) и программированием температуры 50 до 300°C (10 град/мин). Энергия ионизации 70 эВ. Элементный анализ проведён на анализаторе фирмы Carlo Erba 1106. Разделение реакционных смесей и контроль чистоты продуктов реакции проводили на колонках или на пластинах в тонком слое, носитель - силикагель L40/100 мкм (Чехия), используя элюент Еt₂О-петролейный эфир (40-70 °C), 1:3 (по объему).

1,1-Диметокси-2-фенилциклопропан (1). К раствору 25 г КОН в 100 мл метанола при 80 °С и перемешивании добавляют 9.3 г (0.05 моль) 1,1-дихлор-2-фенилциклопропана. Нагревают до 105 °С и через 10 мин. выливают в воду и экстрагируют пентаном. Экстракт сушат над CaCl₂ и перегоняют под вакуумом. Получают 4.6 г (52 %) 1,1-диметокси-2-фенилциклопропана (1). Т. кип. 68-69 °С (0.42 мм рт.ст.), 1.5121. Спектр

ЯМР 1 Н, δ , м. д. (J, Γ ц): 1.36-1.39 (1H, кв), 1-49-1.53 (1H, кв), 2.46-2.50 (1H, м), протоны циклопропана, 3.29 (3H, c, OCH₃), 3.52 (3H, c, OCH₃), 7.28-7.44 (5H, м, ArH) [5].

Получение соединений (2-4). К раствору 0.005 моль (0.94 г) 1,1-диметокси-2фенилциклопропана (1), 2.50 г CF₃COOH и 10 мл CHCl₃ при 0÷5 °C порциями добавляли 0.35 г (0.005 моль) NaNO₂. Реакционную смесь перемешивали при 0°C в течение 30 – 40 мин, выливали в 70 мл холодной воды, хлороформный слой отделяли, водный нейтрализовали Na₂CO₃ и экстрагировали СНСІ, (2 х 10 мл), хлороформные растворы объединяли, промывали водой, сушили CaCl, и, упарив растворитель, остаток сначала анализировали ЯМР ¹Н, а затем хроматографировали на пластинках с Al₂O₂ [элюент: Et₂O-CHCl₂-петролейный эфир (40-70°С), 1:1:3]. Получали: смесь метил-4-фенил-3-фуроксанкарбоксилатов (2a, 2b). Выход $0.22 \, \bar{r} \, (20 \, \%)$. Спектр ЯМР 1 Н, δ, м. д. (*J*, Гц): 3.93 (3H, с, ОСН,), 4.01 (3H, c, OCH₃), 7.51-7.71 (5H, м, ArH). Спектр ЯМР ¹³С, d, м. д: 29.97 (С_{1а}), 53.2 (ОСН₃), 24.46 (С_{1b}), 34.26 (С₆), 108.40 (С₅), 122.55 (С₂), 133.18 (С₃), 137.0 (С_{6а}), 152.6 (С₄), 157.9 (СО). *R* 0.5 (элюент петролейный одум БТСС 2.15 (А). Моссо отсум тот (С эфир-Et,O, 2:1) [4]. Масс-спектр, m/z (I %): 220 [M]+ (8.0), 190 (27.5), 160 (41.6), 129 (100), 119 (10.0), 102 (62.5), 75 (12.5),

51 (16.6), 39 (7.0). Найдено, %: С 54.42; Н 3.54; N 12.32. $C_{10}H_8N_2O_4$. Вычислено, %: С 54.55; Н 3.66; N 12.72.

Метил-3-трифторацетоксидигидроцинамат (3). Выход 0.35 г (25%). Спектр ЯМР 1 Н, δ , м. д. (J, Γ ц): 2.83 (1H, д. д, ^{3}J = 10, ^{3}J = 4.5), 3.05 (1H, д. д, ^{3}J = 10, ^{3}J = 7), 3.69 (3H, с), 6.27 (1H, д. д, ^{3}J = 7, ^{3}J = 4.5), 7.38 (5H, с, ArH). Macc-спектр, m/z ($I_{\text{спг}}$, %): 276 [M]+ (39.2), 216 (100), 203 (35.8), 179 (29.2),131 (40.0), 121 (33.3), 105 (90.0), 91 (18.0), 77 (31.8), 69 (30.1), 51 (18.3) [6].

Метилцинамат (4). Выход 0.40 г (49%). Спектр ЯМР 1 Н, δ , м. д. (J, Γ ц): 3.83 (1H, c, COOCH₃), 6.48 (1H, д, J = 16, H-2), 7.29-7.53 (5H, м, ArH), 7.72 (1H, д, J = 16, H-3). R_f 0.5 (петролейный эфир-Еt₂O, 2:1). Масс-спектр, m/z ($I_{\text{отн}}$, %): 163 [M]+ (14.6), 131 (14.0), 121 (100), 104 (68.3), 91 (30), 77 (35.0), 59 (31.8) [4].

Заключение

Найденная трансформация производных циклопропанов в практически значимые гетероциклические соединения фуроксанового ряда является первым примером подобных превращений. Детальные исследования в данном направлении продолжаются.

Работа выполнена при финансовой государственной поддержке научных исследований в Республике Северная Осетия-Алания (проект 15рк-3-2014).

- 2. Новокрещенных В.Д., Лукашова Е.А., Мочалов С.С., Шабаров Ю.С. Превращение 1,1-диметокси-2-фенилциклопропана под действием протонных кислот // Журн. орган химии 1983. т. 19, №11. c.2315-2321.
- 3. Сагинова Л.Г., Альхамдан Мохаммед, Петросян В.С. Взаимодействие гем-дигалогенфенилциклопропанов с нитритом в концентрированной серной кислоте // Вестн. МГУ. Сер. 2. Химия, − 1997. т.38, №5. с.354-356.
- 4. Aung H.T., Furukawa T., Nikai T.; Niwa M.; Takaya Y. Contribution of cinnamic acid analogues in rosmarinic acid to inhibition of snake venom induced hemorrhage // Bioorg. Med. Chem. 2011 Vol.19. P.2392-2396.
- 5. Fruttero R., Ferrarotti B., Serafino A., Gasco A. Phenylfuroxancarboxylic Acids and Their Derivatives // J. Liebigs Annalen der Chemie − 1990. − №4. − P.335-338.
- 6. Kaimakliotis Ch., Fry A.J. Anodic oxidation of methyl alpha-dimethylsilyldihydrocinnamate. A novel silicon gammaaryl effect. // J. Org. Chem. 2003. Vol.68. P.9893-9898.

УДК 542. 921 + 547.415+661.185.23

СИНТЕЗ И АНТИБАКТЕРИАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ 1,4-АМИНОАММОНИЕВЫХ СОЛЕЙ С ОБЩЕЙ 2,3-ДИБРОМ-2-БУТЕНИЛЕНОВОЙ ОБЩЕЙ ГРУППОЙ

¹Манукян М.О., ¹Петросян А.М., ¹Барсегян К.С., ¹Гюльназарян А.Х., ³Бабаханян А.В., ²Степанян Г.М., ²Пароникян Р.В.

¹Институт органической химии научно-технологического центра органической и фармацевтической химии НАН РА, Ереван, e-mail: ara.gyulnazaryan@gmail.com;

²Институт тонкой органической химии Научно-технологического центра органической и фармацевтической химии НАН РА, Ереван;

³Армянский государственный педагогический университет им. Х. Абовяна, Ереван

Исследовано антибактериальное действие некоторых аминоаммониевых солей, содержащих 2,3-дибром-2-бутениленовую общую группу в отношении грамполжительных и грамотрицательных микрооргагнизмов. Показано, что отдельные предствавители исследуемых веществ обладают выраженной антимикробной активностью.

Ключевые слова: диамины, аммониевые соли, антибактериальная активность, грамположительные и грамотрицательные микроорганизмы

SINTHESIS AND ANTYBAKTERIAL ACTIVITY OF 1,4-AMINOAMMONIUM SALTS CONTAINING 2,3-DIBROMO-2-BUTENILENIC COMON GROUP

¹Manukyan M.O., ¹Petrosyan A.V., ¹Barseghyan K.S., ¹Gyulnazaryan A.K., ³Babakhanyan A.V., ²Stepanyan G.M., ²Paronikyan R.V.

¹Institute of Organic Chemistry of the Scientific Technological Centre of Organic and Pharmaceutical Chemistry of NAS RA, Yerevan,

e-mail: ara.gyulnazaryan@gmail.com;

²Institute of Fine Organic Chemistry af. A.L. Mnjoyan of the Scientific Technological Centre of Organic and Pharmaceutical Chemistry of NAS RA, Yerevan;

³Armenian State Pedagogical University af. Kh. Abovyan, Yerevan

Antibacterial action of some aminoammonium salts containing 2,3-dibromo-2-butenylenic coomon group in relation of grampositive and gramnegative microorganisms has beeb studied. It has been shown that some of examinet compounds have an strog antibacterial activity.

Keywords: diamines, ammonium salts, antibacterial activity, gram positive and gram negative microorganisms

Борьба с инфекционными заболеваниями, возбуждаемымие грамположительными и грамотрицательными микроорганизмами была и остается одной из самых острых медицинских и социальных проблем. Надо отметиь, что в современной химиотерапии инфекционных заболеваний важную роль играют азотсодержащие соединения, особенно производные четырехзамещенного аммония [1, 2].

Учитывая тот факт, что ненасыщенные четвертичные аммониевые соли, в частности их галогенсодержащие аналоги

с гидрофобными фрагментами в молекуле, обладают выраженной антимикробной активностью [3, 4, 6] мы сочли целесообразным продолжить изыскания новых соединений в ряду ненасыщенных ЧАС, обладающих бактерицидным действием.

В настоящей работе приведены данные синтеза и антибактериальной активности 1,4-аминоаммониевых солей (I- IX), содержащих наряду с гетероциклической аммониевой группой общую 2,3-дибром-2-бутениленовую группу.

$$(CH_3)_2NCH_2CBr = CBrCH_2NR_2$$
 $(CH_3)_2NCH_2CBr = CBrCH_2NR_2$
 $(CH_3)_2NCH_2CBr = CBrCH_2NR_2$
 $(CH_3)_2NCH_2CBr = CBrCH_2NR_2$
 $(CH_3)_2NCH_2CBr = CBrCH_2NR_2$

I-IX

$$R_2 = O$$
N- (I-VII), N - (VIII, IX)

 $X = COC_{6}H_{5}(I), COOC_{H_{3}}(II, X), COOC_{8}H_{17}(III), COOC_{9}H_{19}(IV), COOC_{10}H_{21}(V, VIII),$ $COOC_{11}H_{23}(VI), COOC_{12}H_{25}(VII)$

Hlg = Br (I, II, IX), Cl (III- VIII)

Аммониевые соли (I-VIII) были синтезированы исходя из соответствующих несимметричных диаминов, получены согласно [8]

Экспериментальная химическая часть

Спектры ЯМР 1 Н получены на спектрометре Varian Mercury—300 с рабочей частотой 300.077 в (CD $_3$) $_2$ SO. Химические сдвиги приведены относительно внутреннего стандарта—ТМС. Анализ методом ТСХ осуществляли на пластинках Silufol UV-254 в системе н-бутанол-этанол-вода-уксусная кислота (10:7:6:4) по объему. Проявитель — пары йода. Температуры плавления определяли на микронагревательном столике Boetius с наблюдательным устройством РНМК-0.5.

Синтез солей I-IX. Соли I-IX получены взаимодействием 1,4-гетероцикличе-

ских диаминов, содержащих 2,3-дибром-2-бутениленовую общую группу [8] с эквимольным количеством бромацетофенона, метилового эфира бромуксусной кислоты или соответствующего алкилового эфира хлоруксусной кислоты в абсолютном эфире при комнатной температуре (амин и галогенид брали в мольном соотношении 1:3). После недельного стояния соли фильтровали, несколько раз промывали абс. эфиром и сушили в эксикаторе над хлоридом кальния.

Строение синтезированных солей подтверждено данными ЯМР ¹Н спектроскопии и элементного анализа. Чистота проверена ТСХ.

Физико-химические характеристики солей I- IX приведены в табл. 1, а данные ЯМР 1 Н спектров – в табл. 2.

	Таблица 1
Физико-химические характеристики солей I-IX	

No	Выход,	Т.пл.,	D	Найд., %	Г 1	Выч., %	N	1*
соли	%	°C ´	R_f	CI – (Br ⁻)	Брутто формула	CI – (Br ⁻)	Найд.	Выч.
I	74	108-110	0.53	14.83	C ₁₈ H ₂₅ Br ₃ N ₂ O ₂	14.79	539.5	541.16
II	98	135-136	0.51	16.26	C ₁₃ H ₂₃ Br ₃ N ₂ O ₃	16.16	492.0	495.07
III	67	Гигр.	0.50	6.44	C ₂₀ H ₃₇ N ₂ O ₃ Br ₂ CI	6.47	551.2	548.80
IV	68	Гигр.	0.60	6.34	C ₂₁ H ₃₉ N ₂ O ₃ Br ₂ CI	6.31	560.3	562.82
V	60	108-110	0.56	6.12	C ₂₂ H ₄₁ N ₂ O ₃ Br ₂ CI	6.15	580.2	576.86
VI	68	Гигр.	0.65	5.99	C ₂₃ H ₄₃ N ₂ O ₃ Br ₂ CI	6.00	593.1	590.87
VII	60	97-99	0.45	5.84	C ₂₄ H ₄₅ N ₂ O ₃ Br ₂ CI	5.87	608.3	604.89
VIII	82	Гигр.	0.54	6.64	C ₂₃ H ₄₃ N ₂ O ₂ Br ₂ CI	6.68	535.0	531.53
IX	60	150-151	0.67	16.73	C ₁₃ H ₂₅ Br ₃ N ₂ O ₂	16.63	478.4	481.09
*)(Определен	ио титроме	трицесь	•17				

Таблица 2

ЯМР ¹Н спектры солей І-ХІ

№ соли	Спектры ЯМР ¹ Н, d, м.д., J Гц
I	2.57-2.75 м (4H, NCH, морфолина), 3.64 с (NCH ₃), 3.63-3.79 м (6H, NCH ₂ у кольца и ОСH ₂ морфолина), 5.10 с и 5.88 с (4H, N ⁺ CH ₂), 7.55-7.61 м (2H, мета СН бензольного кольца), 7.67-7.79 м (1H, пара СН бензольного кольца), 8.07-8.11 м (2H, орто СН бензольного кольца).
II	2.53-2.61 м (4H, NCH ₂ морфолина), 3.57 с (NCH ₃), 3.60-3.67 м (6H, NCH ₂ у кольца и ОСН ₂ морфолина), 3.86 с (3H, OCH ₃), 5.00 с и 5.02 с (4H, N ⁺ CH ₂).
III	0.91 т (3H, CH ₂ CH ₃ , J =6.7), 1,22-1,45 м [10H, (CH ₂) ₅ CH ₃], 1.64-1.74 м (2H,OCH ₂ CH ₂ цепи), 2,50 -2.54 м (4H, NCH, кольца), 3.58 с (NCH ₃), 3.59-3.67 м (6H, NCH ₃ у кольца и ОСН, морфолина), 4.27 т (2H, OCH, CH ₃ , J=6,8), 5.07 с и 5.14 с (4H, N ⁺ CH ₂).
IV	0.90 т (3H, CH ₂ CH ₃ , J =6.7), 1,23-1,41 м [12H, (CH ₂) ₆ CH ₃], 1.64-1.74 м (2H,OCH ₂ CH ₂ цепи), 2,50 -2.64 м (4H, NCH, кольца), 3.59 с (NCH ₃), 3.59-3.68 м (6H, NCH, у кольца и ОСН, морфолина), 4.77 т (2H, OCH, CH ₂ , J=6,8), 5.09 с и 5.15 с (4H, N ⁺ CH ₂).
V	0.90 т (3H, CH ₂ CH ₃ , J =6.7), 1,25-1,40 м [14H, (CH ₂) ₇ CH ₃], 1.65-1.75 м (2H,OCH ₂ CH ₂ цепи), 2,54 -2.64 м (4H, NCH, кольца), 3.58 с (NCH ₃), 3.61-3.70 м (6H, NCH, у кольца и ОСН, морфолина), 4.73 т (2H, OCH, CH ₂ , J=6,8), 5.05 с и 5.09 с (4H, N ⁺ CH ₂).
VI	0.89 т (3H, CH ₂ CH ₃ , J =6.7), 1,22-1,40 м [16H, (CH ₂) ₈ CH ₃], 1.64-1.74 м (2H,OCH ₂ CH ₂ цепи), 2,50 -2.62 м (4H, NCH, кольца), 3.59 с (NCH ₃), 3.59-3.67 м (6H, NCH ₃ у кольца и ОСН ₂ морфолина), 4.22 т (2H, OCH ₂ CH ₃ , J=6,8), 5.06 с и 5.12 с (4H, N ⁺ CH ₂).
VII	0.91 т (3H, CH ₂ CH ₃ , J =6.7), 1,24-1,42 м [18H, (CH ₂) ₉ CH ₃], 1.66-1.70 м (2H,OCH ₂ CH ₂ цепи), 2,52 -2.64 м (4H, NCH, кольца), 3.60 с (NCH ₃), 3.60-3.67 м (6H, NCH ₃ у кольца и ОСН ₂ морфолина), 4.24 т (2H, OCH ₂ CH ₂ , J=6,8), 5.09 с и 5.14 с (4H, N ⁺ CH ₂).
VIII	0.90 т (3H, CH ₂ CH ₃ , J =6.7), 1,20-1,41 м [14H, (CH ₂) ₇ CH ₃], 1.65-1.75 м (2H,OCH ₂ CH ₂ цепи), 2,54 -2.64 м (4H, NCH ₂ кольца), 3.58 с (NCH ₃), 3.61-3.70 м (8H, NCH ₂ у кольца и CH ₂ пиперидина), 4.73 т (2H, OCH ₂ CH ₂ , J=6,8), 5.05 с и 5.09 с (4H, N ⁺ CH ₂).
IX	2.55-2.65 м (6H, NCH ₂ пиперидина), 3.61 с (NCH ₃), 3.65-3.71 м (6H, NCH ₂ у кольца и CH ₂ пиперидина), 3.90 с (3H, OCH ₃), 5.07 с и 5.09 с (4H, N ⁺ CH ₂).

Экспериментальная биологическая часть

Антибактериальную активность соединений I-IX изучали по методике [7], при бактериальной нагрузке 20 мм микробных тел на 1 мл среды. В опытах использовали грамположительные стафилококки (Staphylococcus aureus 209р, 1) и грамотрицательныепалочки(Sh.Flexneri6858, Е. Coli 0-55). Соединения испытывали в концентрации 1:20, приготовленной 0.9% раствором хлорида натрия. Контрольный препарат использовали при соответствующей концентрации в ДМСО.

В чашках Петри с посевами вышеуказанных штаммов микроорганизмов наносили испытуемые вещества по 0.1 мл. Учет результатов проводили по диаметру (d, мм) зоны отсутствия роста микробов на месте нанесения соединений после суточного выращивания тест-культур в термостате при 37°С. В качестве положительного контроля в аналогичных условиях использовали лекарственный препарат фуразолидон [5] (производство ОАО «Борисовский завод медицинских препаратов», Республика Беларусь, г. Борисово).

Исследования показали, что испытуемые соединения, кроме (II), обладают антибактериальной активностью. При этом степень проявления активности полностью зависит от характера радикалов у аммонийного азота. Так, соедиение (II), содержащее метоксикарбонилметильную группу, как это было уже отмечено, лишено антибактериальной активности, а соедиение (IX) с той же группой проявляет слабую активность, подавляя рост микробов в зоне диаметром 10-13 мм (табл 1). Выраженную активность проявляет вещество с фенацильную группой (I) (d=21-23 мм), а соединения, содержащие в метоксикарбонилметильном фрагменте группы от \hat{C}_8 до C_{12} (III-VIII) обладают высокой активностью в отношении грамположительных микроорганизмов (d=24-34 мм), а среди них наиболее активным является вещество (V) (d=24-34мм) с децилоксикарбонильной группой у аммонийного азота. Данное соединение по активности к стафилококкам значительно превосходит контрольный препарат фуразолидон. В отношении грамотрицательных микроорганизмов активность исследуемых соединений несколько ниже (d=17-22 мм). Следует отметить, что соединения (III-VIII) по активности не уступают контрольному препарату фуразолидону (d=24-25мм). Данные антибактериальной активности синтезированных соедиений I-IX приведены в табл. 3.

Таким образом, на основании полученных результатов и выявления связи

между структурой и антибактериальной активностью исследуемых соединений, обосновывается целесообразность поиска новых, более эффективных соединений в ряду аминоаммониевых солей, содержащих 2,3-дибром-2-бутениленовую общую группу.

Таблица 3 Антибактериальная активность аммониевых солей I- IX

10	Диаметр зоны угнетения роста микробов (мм)										
№ Соединения	Staphylococ	cous aureus	Sh. Flexneri	E.Coli.							
Сосдинския	209	1	6858	0-55							
I	21	23	12	10							
II	0	0	0	0							
III	25	24	18	17							
IV	29	28	22	22							
V	34	33	24	26							
VI	27	26	20	18							
VII	22	25	15	15							
VIII	26	24	22	20							
IX	13	12	12	10							
Фуразолидон	25	24	24	23							

- 1. Бабаханян А.В., Манукян М.О., Бабаян Ж.Р., Алексанян Ю.Т. и др. // Антимикробная активность новых синтезированных ненасыщенных четвертичных аммониевых солей и копозиции на их основе. Медицинская наука Армении, 2014, т. 54, № 1, с. 46-54.
- 2. Бабаханян А.В., Овакимян С.А., Бабаян Ж.Р. и др. // Антимикробная активность аммонивых солей, содержащих пропаргилоксикарбонилметильную группу. Биол. ж. Арм., 2002, т. 54. № 3-4, 284-286.
- 3. Бабаханян А.В. Исследования в области поверхностно-активных четвертичных аммонивых соеединений, содержащих ненасыщенные группы // Ученые записки Арм. пед.университета им. Х.Абовяна, Естеств. науки , 2012, № 2(17), с. 14-21.
- 4. Гюльназарян А.Х., Саакян Т.А., Саргсян Г.Т., Григорян Дж.В., Маркарян Н.О., Степанян Г.М., Пароникян Р.В. //

- Антибактериальная активность 1,4-бисаммониевых солей, содержащих наряду с гетероциклической аммониевой группой 2-бутиниленовую и 2,3-дибром-2- бутениленовую общую группу. Ученые записки Арм. пед. университета им. X. Абовяна Естеств. науки, 2014, № 1 (20), с. 21-31.
- 5. Машковский М.Д. Лекарственные средства. М.: Новая волна, 2010. C. 851.
- 6. Овакимян С.А., Бабаханян А.В., Бабаян Ж.Р., Арутюнян Р.С., Кочарян С.Т. Синтиез поверхностно-активных хлористых солей алкилоксикарбонилметил/бутин-2-ил)аммония, обладающих антимикробной активностью // Хим. ж. Арм., 2001, т. 54, № 1-2,с. 97-101.
- 7. Першин Г.Н. Методы экспериментальной химиотерапии. М.: Медицина, 1971. С. 507-522.
- 8. Саакян Т.А., Гюльназарян А.Х.,. Манукян М.О. Синтенз гетероциклических 1,4-ди- амино-2,3-дибром-2-бутенов // ЖОХ, 2013, т. 83, вып 10, с.1746-1748.

УДК 669.743.27: 669.054.83

ХИМИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПЕРЕРАБОТКИ ТЕХНОГЕННЫХ ВОД С ЦЕЛЬЮ ИЗВЛЕЧЕНИЯ МЕДИ, МАРГАНЦА И ЖЕЛЕЗА

Мишурина О.А.

ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», Магнитогорск, e-mail moa 1973@mail.ru

В работе проведены исследования по разработке технологии осаждения ионов Mn²+ из сточных вод, которая предусматривает комплекс последовательно выполняемых операций, включающий процессы предварительного стадиального извлечения ионов меди и железа. Предлагаемая комплексная технология поэтапного выделения ионов меди, железа и марганца достаточно проста, эффективна, не требует сложного аппаратурного оформления и может использоваться как самостоятьлью, так и в системе существующих очистных сооружений. Полученные по технологии продукты, являются кондиционным сырьем для металлургической промышленности. Внедрение данной технологии позволит существенно снизить экологическую нагрузку в регионе.

Ключевые слова: марганец, медь, железо, очистка, переработка, технология, электрокоагуляция, электрофлотация, цементация, кислотно-основное осаждение, рациональные параметры

CHEMICAL LAWS PROCESSING OF INDUSTRIAL WATER TO THE RECOVERY OF COPPER, MANGANESE AND IRON

Mishurina O.A.

Magnitogorsk state technical university named after G.I. Nosov, Magnitogorsk, e-mail: moa 1973@mail.ru

In-process conducted research on development of technology of besieging of ions of Mn^{2+} from effluents, that envisages the complex of consistently executable operations, including the processes of preliminary stadial extraction of ions of copper and iron. Developing the technology of deposition of Mn^{2+} ions from wastewater a set of sequentially executed operations, including pre-staged extraction of copper ions and iron. The suggested complex technology of the gradual recovery of copper, iron and manganese ions is quite simple, efficient; it does not require sophisticated equipment and can be used both separately and as a part of the existing system of wastewater treatment facilities. The products produced by this technology can be used as high quality raw material for metallurgy. The introduction of this technology will significantly reduce the environmental burden in the region.

Keywords: manganese, copper, iron, cleaning, processing, technology, electrocoagulation, electroflotation, cementation, acid and main sedimentation, rational parameters

Накопленные и постоянно образующиеся на территории ГОКов техногенные водоемы по объемам и концентрациям тяжелых и цветных металлов можно классифицировать как техногенное гидроминеральное сырье, переработка которого позволит более полно использовать природные минеральные ресурсы и повысить рентабельность горнопромышленных производств [2].

Проведенные аналитические исследования кислых рудничных вод горнопромышленного комплекса Южного Урала показали, что наряду с высоким содержанием таких металлов как медь, цинк и железо, данные воды характеризуются так же и высоким содержанием ионов марганца (до 250 мг/дм³), что позволяет считать данные воды техногенными источниками соединений марганца. Целесообразность селективной переработки техногенных марганецсодержащих гидроресурсов ГОКов обусловлена тем, что после распада СССР основные месторождения многих видов минерального сырья, в частности богатые месторождения марганца, остались за пределами России (Украина, Грузия и др.). В связи с этим на сегодняшний день в России остро стоит вопрос об изыскании дополнительных источников получения различных соединений марганца, широко используемых в металлургической и других областях промышленности.

Наиболее перспективным направлением в технологии водоочистки являются электрохимические методы. Данные методы позволяют максимально концентрировать и извлекать ценные компоненты из технических растворов. При этом, они являются экологически чистыми, исключающими «вторичное» загрязнение воды анионными и катионными остатками, характерными для реагентных методов [1, 5].

Авторами данной работы для извлечения Mn (II) из кислых рудничных вод, исходя из количественного Cl^- анионного состава рудничных вод (C_{cl}^- до 690 мг/дм³), предлагается сочетание двух электрохимических методов — электрокоагуляции и электрофлотации.

Сущность предлагаемого метода заключается в следующем: при электрообработке хлоридсодержащих растворов, образуется молекулярный хлор, который взаимодей-

$$2Cl^{-} - 2e \rightarrow Cl_{2},$$

$$Cl_{2} + H_{2}O \rightarrow H^{+} + Cl^{-} + HClO,$$

$$Mn^{2+} + HClO + H^{+} \rightarrow Cl^{-} + Mn^{3+} + H_{2}O.$$

Анализ опыта использования «активного хлора» в качестве окислителя при окислении переходных металлов показал, что процесс окисления протекает под действием атомарного кислорода, образующегося при восстановлении «активного хлора» ионами Mn^{2+} [6, 7, 8]:

$$HClO \xrightarrow{Mn^{2+}} HCl + O\bullet$$

Выбор электрофлотационного метода для извлечения образующегося марганецсодержащего осадка обусловлен отличительными особенностями извлекаемых катионов марганца, а именно: хрупкостью коллоидных хлопьев марганца, способностью к передиспергированию при интенсивном перемешивании суспензии, необходимостью проведения флотации при низкой скорости газового потока [2, 4]. С этой точки зрения электрофлотационный процесс, отличающийся высокой степенью дисперсности выделяющихся пузырьков, отсутствием в аппаратах движущихся частей, а так же возможностью плавного регулирования скорости изменения степени насыщения пульпы газовыми пузырьками, имеет явные преимущества по сравнению с другими флотационными методами извлечения металлсодержащих осадков. Кроме того, сочетания процессов осаждение – флотация позволяет достигать высоких показателей извлечения марганца из растворов в виде кондиционного сырья [1, 2].

Экспериментальные исследования по извлечению марганца из растворов в двух-камерном бездиафрагменном электролизере (рис. 1) на модельных растворах Мп (II) с исходным содержанием хлорид-ионов 600 мг/дм³.

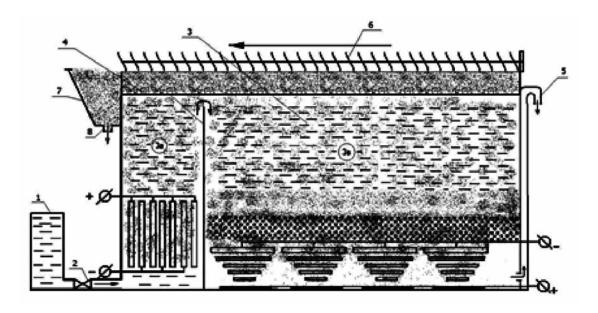


Рис. 1. Конструкция электрофлотатора:

1 – емкость для перерабатываемых растворов; 2 – насос; 3 – электрофлотатор; 3а, 3в – первая и вторая камеры аппарата; 4 – перегородка, разделяющая первую и вторую камеры; 5 – патрубок для стока отработанного раствора; 6 – скребок транспортер; 7 – пеносборник; 8 – патрубок для удаления флотошлама

В первой камере аппарата протекает процесс окисления Mn^{2+} в Mn^{3+} и Mn^{4+} и последующего электрокоагуляционного осаждения соединений марганца. Во вто-

рой камере аппарата осуществляли процесс электрофлотационного извлечения дисперсной фазы марганца из водных растворов.

При проведении исследований было установлено, что в первой камере аппарата полное извлечение ионов Mn²⁺ из раствора в процессе окислительного осаждения наблюдается в интервале рН системы от 4,5 до 10,5. Однако следует учесть, что при электролизе хлоридсодержащих растворов на аноде возможно образование несколько активных формы хлорсодержащих окислителей: Cl₂, HClO, ClO-, окислительная активность которых будет зависеть от рН растворов. Максимальная окислительная активность характерна для хлорноватистой кислоты (HClO), накопление которой наблюдается в диапазоне рН 3,5 - 7,5, т.е. в слабокислой и нейтральной областях. Следовательно, исходя из интервала рН, при котором возможно образование дисперсной фазы Мп, а так же учитывая окислительную активность, образующихся хлорсодержащих соединений процесс окислительного осаждения Mn (II) рекомендуется осуществлять в диапазоне рН от 4,5 до 7,5.

Экспериментальные исследования оптимальных параметров работы электролизера при электрокоагуляционном извлечении Мп (II) позволили установить, что процесс электрокоагуляции в диапазоне рН 4.5-7.5 при электрообработке в течении 1 минуты более рационально проводить при концентрации ионов Cl^- в растворе не менее $600 \, \mathrm{мг/дм^3}$ и плотности тока на анодах $300 \, \mathrm{A/m^2}$.

Экспериментальные исследования процесса электрофлотационного извлечения дисперсной фазы Mn (III,IV), протекающего во второй камере аппарата, показали что, максимальное извлечение осадка из растворов (до 98,9%) наблюдаются в интервале рН 4,5-8,0. Оценка влияния на процесс флотации токовой нагрузки подаваемой на электроды, показала, что в диапазоне плотностей тока на катодах ($Is_{\rm k}$) $80-100~{\rm A/m^2}$ после десяти минут проведения процесса электрофлотации наблюдается максимальное извлечение дисперсной фазы марганца -98,9% [2, 4].

Результаты исследования процесса электрокоагуляционного извлечения Mn (II) из многокомпонентных водных систем, содержащих ионы: Mn^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} и Cu^{2+} показали, что процесс не является селективным по отношению к катионам железа и меди. Поэтому, при разработке технологии селективного извлечения ионов Mn^{2+} из кислых рудничных вод ΓOK медноколчеданных месторождений необходимо предусмотреть комплекс последовательно выполняемых

операций, включающий процессы предварительного стадиального извлечения ионов меди и железа [4].

Для извлечения ионов меди целесообразно использовать гальванические процессы, которые в виду существенной разницы в значениях стандартных электродных потенциалов данных металлов $(\hat{\phi}_{Mn}^0 = -1,18B, \; \phi_{Cu}^0 = + \; 0,34B) \;$ позволят селективно извлечь медь из кислых подотвальных вод ГОКов не изменяя при этом концентрацию ионов Mn²⁺ в водных системах. Для извлечения железа эффективно применение метода кислотно-основного осаждения, т.к. при рН = 4,0 железо практически полностью осаждается в виде гидроксида.

Анализ данных полученных в результате применения комбинированной технологии на реальных кислых подотвальных водах ГОКа Южного Урала позволил сделать следующие выводы: предлагаемая комплексная технология достаточно проста, эффективна, не требует сложного аппаратурного оформления; может использоваться как самостоятельно, так и в системе существующих очистных сооружений. Предлагаемая технология может быть использована для организации замкнутого цикла водоснабжения на ГОКах медно-колчеданного комплекса.

- 1. Краснобородько И.Г, Яковлев С.В. Технология электрохимической очистки воды. Л.: Стройиздат, Ленингр. отд-е, 1987.-312 с.
- 2. Мишурина О.А. Технология электрофлотационного извлечения марганца в комплексной переработке гидротехногенных георесурсов медноколчеданных месторождений. автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук // Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. Магнитогорск, 2010.
- 3. Мишурина О.А., Чупрова Л.В., Муллина Э.Р. Деманганация сточных вод растворами хлорной извести // Альманах современной науки и образования, 2013. № 9 (76). С. 115-118.
- 4. Мишурина О.А., Муллина Э.Р. Химические закономерности процесса селективного извлечения марганца из техногенных вод // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. 2012, № 3. С. 58-62.
- 5. Мишурина О.А., Чупрова Л.В., Муллина Э.Р. Особенности химических способов извлечения марганца из технических растворов // Молодой учёный. 2013, № 3 С. 84-86.
- 6. Мишурина О.А., Чупрова Л.В., Муллина Э.Р. Химические превращения кислород-содержащих ионов хлора растворов при разных значениях диапазона рН // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2014. № 2-2. С. 43-46.
- 7. Никитин И.В. Химия кислородных соединений галогенов. М.: Наука, $1986.-104\ c.$
- 8. Туманова Т.А. Исследование окислительных свойств водных растворов хлора и его кислородных соединений в связи с отделкой целлюлозы. Дисс.д-ра... хим.наук. Л.: ЛТА им. Кирова, 1974. 519 с.

УДК 621.644.07:696.1

ОСОБЕННОСТИ ВЫБОРА МАТЕРИАЛА ТРУБ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ

Голяк С.А., Уляков М.С., Иштакбаев Р.Ф., Домнин В.Ю., Пивоварова К.А., Брянский П.Н., Тургумбаев Н.К.

ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», e-mail: maxim-atlet@yandex.ru

В статье обобщен опыт эксплуатации труб в системах водоснабжения и водоотведения. Описаны основные материалы труб и их технические характеристики.

Ключевые слова: трубопровод; материал труб; шероховатость внутренней поверхности.

FEATURES OF THE CHOICE OF MATERIAL OF PIPES AT DESIGN OF SYSTEMS WATER SUPPLY AND WATER DISPOSAL

Golyak S.A., Ulyakov M.S., Ishtakbaev R.F., Domnin V.Y., Pivovarova K.A., Bryansky P.N., Turgumbaev N.K.

Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, e-mail: maxim-atlet@yandex.ru

The article generalizes the experience of operation of pipes in the systems of water supply and sanitation. Describes the main pipe materials and their technical characteristics.

Keywords: the pipeline; the pipe material; the inner surface roughness

В настоящее время существует множество классификаций труб, используемых в системах водоснабжения и водоотведения (по типу материала, по назначению, по способу присоединения и др.). Информацию при этом возможно найти только на сайтах фирм, специализирующихся на продаже труб [10-14].

На выбор типа материала (рис. 1) существенное влияние оказывают следующие факторы:

- экология района прокладки: санитарные условия, агрессивность грунтов и воды, климатические условия, гидрогеология грунтов, их механическая прочность;
 - сроки эксплуатации труб;



Рис. 1. Классификация труб по материалу

- сейсмичность района прокладки;
- статические размеры: внутреннего гидростатического давления в трубах, массы грунта и временных нагрузок, возможности образования вакуума в трубах;
 - состав и температура сточных вод.

Железобетонные трубы находят широкое применение в строительной отрасли. С их помощью становится возможным прокладывание подземных трубопроводов, которые транспортируют сточные воды, бытовые жидкости (ливневая и фекальная канализация), грунтовые и неагрессивные производственные жидкости. Железобетонные трубы широко используются при строительстве дорог и водоотводных сооружений.

Применение стальных труб сдерживается их недостатками: невозможностью монтажа без использования сварки, подверженностью коррозии, нарастанию известкового налета, что значительно уменьшает пропускную возможность и увеличивает удельный вес. Существуют оцинкованные и трубы с гальваническим покрытием, крепящиеся на резьбу, которые устраняют недостатки, однако, не решают задачи уменьшения удельного веса.

Медные трубы практически непроницаемы для различных вирусов и бактерий, а также жиров, масел, гербицидов, инсектицидов и других вредных веществ. Хлор, содержащийся в водопроводной воде, не оказывает на медь разрушающего воздействия. Более того, хлор, как сильный окислитель, даже продлевает срок службы медных труб, поскольку примерно через 100 ч эксплуатации на внутренней стенке трубы образует тонкий, но прочный защитный слой.

Чугунные трубы имеют большой удельный вес, что затрудняет монтаж. В то же время являются очень прочными. Различают безнапорные, фланцевые напорные, фановые, безнапорные сливные, раструбные напорные и содовые напорные чугунные трубы. Они, как и медные, выдерживают значительные перепады температур, стойки к влиянию воды и ее компонентов.

Полиэтиленовые трубы (ПЭ) – для водоснабжения особенно востребованы в крупных городах, где надежность систем водоводов и канализации имеет огромное значение. ПЭ трубы не выделяют токсичных веществ и не изменяют качество воды, благодаря чему не возникает отрицательного влияния на окружающую среду. Полиэтилен, из которого сделаны пластиковые трубы, не содержит каких-либо вредных включений и поэтому абсолютно

безопасен для человека. Трубы из ПЭ не требуют дополнительной изоляции, при контакте с водой или агрессивными средами не деформируются и не поддаются коррозии.

Полипропиленовые трубы (ПП) в настоящее время становятся все более популярными во многих областях промышленности и хозяйства. Во многом эта популярность обусловлена свойствами материала, из которого изготавливаются полипропиленовые трубы. ПП — это синтетический полимер. Благодаря своей молекулярной структуре, он обладает особой прочностью и твердостью, также он отличается значительной теплостойкостью.

Трубы ПВХ изготавливается путем прессования под высоким давлением поливинилхлорида. Поливинилхлорид — термопластический полимер винилхлорида. Его широко используют на рынке в самых различных областях. Является хорошим диэлектриком, а кроме того устойчив к воздействию агрессивных химических соединений (кислот, щелочей, растворителей, минеральных масел, керосина, бензина, многих промышленных газов).

Выбор материала труб в системах водоснабжения и водоотведения осуществляется для конкретных условий эксплуатации. Так, для внутренней разводки, в основном используются полимерные виды труб, что существенно облегчает монтаж, а для внешней — предпочтительно использовать железобетонные, чугунные и стальные трубы, способные выдержать большие нагрузки (см. таблицу).

Заключение

На основе этих данных авторами статьи разработана программа [1-10, 15] на языке программирования Delphi, которая позволяет пользователю ориентироваться в большой вариации труб, быстро найти информацию по основным техническим характеристикам и их краткое описание (рис. 2).

В дальнейшем планируется детализация программы, с внесением следующих параметров:

- 1. Включение основных производителей труб, фасонных частей к ним по каждому региону Российской Федерации;
- 2. Расчет стоимости трубной продукции в зависимости от выбранного региона РФ, производителя и их характеристик (материал, метраж, диаметр труб).

Основные технические характеристики труб различного материала в системах водоснабжения и водоотведения

Материал	Чугун	Сталь	Железо- бетон	Поливи- нил-хло- рид	Полиэти- лен	Поли- пропи- лен	Медь	
			Показатель					
Удельный вес 1 м п. (d _{вн.} =160 мм), кг	28,1	17,5	104,9	5,6	3,78	7,06	-	
Шерохо- ватость внутренней поверхности	Высокая, зависит от внутреннего покрытия (эпоксид)	Повы	шенная	Низкая	Пов	верхность	гладкая	
Устойчивость к коррозии	Слабо устойчивы	Не ус	гойчивы		Уст	ойчивы		
Герметич- ность сое- динений	Обеспечивается качеством используе-мого гер-метизирующего материала	Опре- деляется качест- вом сварки	Обеспе- чивается битумной мастикой и другими герметиками	резиновы коль конфигуј является	ая, обеспечи ми уплотнит цами различ раций. Исклі соединитель лическими т	ельными ных очением ный узел	Определяется качеством сварки	
Возмож- ность соединения с трубами других ма- териалов	С поли-мерными трубами при помощи фитингов	С дру- гими видами труб со- единение не воз- можно	Только при помощи фитингов из других материа-лов	Практиче	ески со всем труб	и видами	Между собой при помощи обжимных или паечных фитингов	
Рабочая температура, °C	От -60 до +50	-	От -50 до +50	От -10 до +40	От -70 до +40	До +95	От -200 до +250	
Предел прочности при разрывах, МПа	98-118	314-785	-	29-49	13,7-32,3	25	216-235	
Коэффициент теплопро- водности, Вт/м*К	56	52	1,7	0,19	0,1800	0,1500	380	
Коэффициент линейного расширения, мм/м	0,0104	0,0115	0,0115	0,08	0,024	0,15	0,017	
Устойчи- вость к блуждаю- щим токам	Проводни	ки	Не устой- чив	,	Диэлектрики		Проводник	
Уровень шума потока жидкости	E	Высокий			Высокий			
Срок службы, лет	80	15-25	75-100		Не менее 50		100	

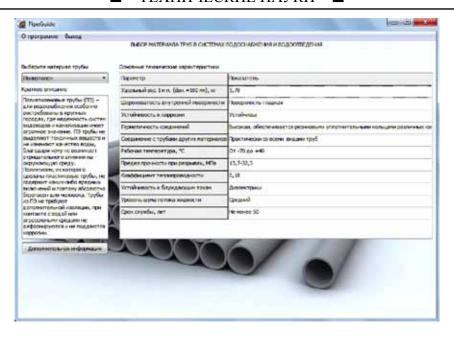


Рис. 2. Интерфейс программы выбора материала труб

- 1. Бархоткин В.В., Извеков Ю.А., Миникаев С.Р. Обзор аварий на крановом оборудовании металлургических производств // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2013. № 10-1. С. 9-11.
- 2. Бахматов Ю.Ф., Пащенко К.Г. Технологические основы пластической обработки катанки в совмещенном процессе бесфильерного волочения с ультразвуком // Сталь. 2014. №8. С. 80-82.
- 3. Бахматов Ю.Ф. и др. Совмещенный процесс бесфильерного волочения и очистки поверхности катанки / Ю.Ф. Бахматов, К.Г. Пащенко, А.А. Кальченко, А.С. Белов, Н.Ш. Тютеряков // Металлург, 2014. № 4. С. 88-91.
- 4. Извеков Ю.А., Грачева Л.А. Анализ научно-методического аппарата и современных подходов к оценке безопасности сложных технических систем // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2014. № 8-4. С. 9-10.
- 5. Короткова Л.И., Морева Ю.А., Ений М.В. Анализ эффективности теплогенерирующих установок // Архитектура. Строительство. Образование. 2014. № 1 (3). С. 282-287.
- 6. Крылова Е.А., Извеков Ю.А. О подходе к оценке техногенной безопасности металлургического производства // Успехи современного естествознания. 2012. № 6. С. 32-33.
- 7. Першин Г.Д., Уляков М.С. Анализ влияния режимов работы канатных пил на себестоимость отделения монолитов камня от породного массива // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. 2014. № 2. С. 125-135.
- 8. Першин Г.Д., Уляков М.С. Повышение эффективности разработки месторождений блочного высокопрочного камня // Известия высших учебных заведений. Горный журнал. 2014. N2 7. С. 10-18.

- 9. Першин Г.Д., Уляков М.С. Анализ влияния режимов работы канатных пил на эффективность отделения монолитов природного камня от массива // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. 2014. №4 (48). С. 14-21.
- 10. Уляков М.С., Габдрахманов Д.Ш. Опыт обеспечения бесперебойной подачи воды в период маловодных лет на примере МП «Трест «Водоканал» // Архитектура. Строительство. Образование: материалы междунар. науч.-практ. конф. 26-27 апреля 2013 года / под общ. ред. Пермякова М.Б., Чернышовой Э.П. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г. И. Носова, 2013. С. 245-248.
- 11. Уляков М.С., Домнин В.Ю., Иштакбаев Р.Ф. Выбор материала труб в системах водоснабжения и водоотведения // Архитектура. Строительство. Образование: материалы между-нар. науч.-практ. конф. 23-24 апреля 2014 года / под общ. ред. Пермякова М.Б., Чернышовой Э.П. Магнитогорск: Изд-во Магнито-горск. гос. техн. ун-та, 2014. С. 270-275.
- 12. Голяк С.А., Уляков М.С., Домнин В.Ю., Хаматулин С.Д. Вопросы обеспечения бесперебойной подачи воды в период маловодных лет // Сборник научных трудов Sworld. Выпуск 4. Том 35. Одесса: КУПРИЕНКО, 2013. С. 42-45.
- 13. Голяк С.А., Уляков М.С., Пашков А.А., Гараев Л.С. Совершенствование способов прокладки и реконструкции трубопроводов систем водоснабжения и водоотведения // Сборник научных трудов Sworld. Выпуск 4. Том 35. Одесса: КУПРИЕНКО, 2013. С. 45-47.
- 14. Короткова Л.И., Морева Ю.А. Снижение потребления энергоресурсов в челябинской области // Сборник научных трудов Sworld. Выпуск 3. Том 50. Одесса: КУПРИЕН-КО, 2013. С. 76-80.
- 15. Bakhmatov Yu.F., Pashchenko K.G. Plastic Machining of Wire Rod in Die-Free Drawing, in the Presence of Ultrasound // Steel in Translation, 2014, Vol. 44, № 8, pp. 607–609.

УДК 624.131+539.215

ЗАДАЧА КОНСОЛИДАЦИИ НЕОДНОРОДНЫХ УПРУГОПОЛЗУЧИХ ГРУНТОВЫХ ОСНОВАНИЙ ПРИ УСТРОЙСТВЕ ПЕСЧАНОЙ ПОДУШКИ

¹Дасибеков А., ²Юнусов А.А., ³Юнусова А.А., ¹Султанбек Т.С., ³Ханходжаева Г.Ш.

¹Южно-казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Шымкент, e-mail: Yunusov1951@mail.ru;

²Международный гуманитарно-технический университет, Шымкент; ³Казахская академия труда и социальных отношений, Алматы

Данная работа посвящена решению одномерной задачи уплотнения грунтов, обладающих упругоползучим свойством. Здесь часть нагрузки, равная величине структурной прочности сжатия, сразу же воспринимается скелетом грунта. Кроме того, уплотняемый грунт по своей структуре неоднороден. Причем свойство неоднородности грунтового основания учитывается через его модуль деформации, который изменяется по глубине в виде степенной функцией. Для изучения процесса уплотнения грунтового массива в такой постановке под действием различных внешних сил получен ряд расчетных формул. При помощи этих выражений можно определить давление в поровой жидкости, напряжение в скелете неоднородного уплотняемого грунта и вертикальные перемещения точек верхней поверхности земляного массива для любого момента времени.

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

ЗАДАЧА КОНСОЛИДАЦИИ НЕОДНОРОДНЫХ УПРУГОПОЛЗУЧИХ ГРУНТОВЫХ ОСНОВАНИЙ ПРИ УСТРОЙСТВЕ ПЕСЧАНОЙ ПОДУШКИ

¹Dasibekov A., ²Yunusov A.A., ³Yunusova A.A., ¹Sultanbek T.S., ³Hanhodzhaeva G.S.

¹M. Auezov South Kazakhstan State University, Shymkent, e-mail: Yunusov1951@mail.ru; ²International gumj-technical university, Shymkent; ³Kazakh Academy of Labour and Social Affairs, Almaty

The decision one – dimensional task of sealing elastic-creeping soils is considered. The pard of leading equal value of structural strength of compression is perceived soil skeleton, moreover the soil is structure unhomogeneously. The unhomogeneously of soil are depend of module of deformation and depth sealing soil massive by power law. For different of leading of sealing soil massive. The calculation formulas for by which calculate pressure in poring liquid, stress in skeleton of unhomogeneously of soil and precipitation of sealing massive for any moment of time was received.

Keywords: evaluation, the equation in the integral form, the process, seal, soil, rectangle, pressure, base, Foundation, boundary conditions

Для исследования данной научной темы явилась необходимость оценки напряженно-деформированного состояния неоднородного упругоползучего грунтового основания при устройстве на нем песчаной подушки. А также из необходимости разработок методов для расчета грунтовых оснований с учетом их структурной прочности. Все это исходило из выяснения причины разрушения отдельных высотных сооружений, построенных в регионах Южного Казахстана. Несмотря на успешную эксплуатацию многих этих сооружений на подобных грунтах, в целом, на практике сталкиваемся с авариями и большими недопустимыми осадками грунтовых оснований. Причем анализ показывает, что причиной аварий является неправильное представление о физических и механических характеристиках самих грунтов. Кроме того, не учитываются такие свойства грунтов как неоднородность, вязкость, структурная прочность, проницаемость и др.

Следовательно, правильный подход к решению этих вопросов во всех случаях может облегчить строительство, ускорить сроки его осуществления и снизить стоимость самого сооружения. Вместе с тем, всякие ошибки в этом отношении могут быть чреваты последствиями. Здесь главное — правильно поставить задачу, особенно в случаях возведения крупных и ответственных сооружений, возводимых на водонасыщенных глинистых грунтах, учитывая при этом все необходимые условия, в которых они окажутся.

Следует заметить, что на сей день накопились многочисленные исследования по определению фактического напряженно-деформированного состояния грунтов водонасыщенных оснований. Установлены пределы применимости этих методов для расчета фундаментов и грунтовых оснований по теории линейно-деформируемых сред при совместной их работе. Однако думаем, что настало время решать такие задачи консолидации, расчетные формулы которых может позволить учесть ряд факторов, сильно влияющих на уплотнение массивов и, обеспечивают прочность любого здания и сооружения.

В связи с этим, для достижения наибольшего эффекта при решении указанных проблем, в данной статье в качестве деформируемого твердого тела рассматривается неоднородное грунтовое основание, обладающее вязким свойством. В настоящее время для описания вязкого свойства грунта часто применяют теорию ползучесть, разработанную Г.Н. Масловым — Н.Х. Арутюняном [3], в интерпретации В.А.Флорина [8]. Одновременный учет этих факторов, безусловно, приводит к новым качественным результатам в теоретических решениях, которые больше соответствуют результатам эксперимента. Уравнение в интегральной форме для одномерного состояния неоднородной грунтовой среды, подчиняющейся этой теории, имеет следующий вид:

$$\varepsilon(z,t) = \varepsilon_0 - a_0(z)\sigma(z,t) + \int_{\tau_1}^{r} \sigma(z,\tau) \frac{\partial \delta(t,\tau)}{\partial \tau} d\tau, \qquad (1)$$

где функция $\delta(z,\tau,t,)$, входящая в (1), находится из выражения

$$\delta(z, \tau, t) = \frac{1}{E(z)} + C(z, \tau, t); \qquad (2)$$

 $C(z,\tau,t) = C(\tau,t)E^{-1}(z)$ — мера ползучести неоднородного грунта; a_0 — коэффициенты пористости для начального и конечного моментов времени; σ — напряжение в скелете грунта; $C(\tau,t)$ — мера ползучести однородного грунта. Она определяется по формуле:

$$C(t,\tau) = a_1[1 - e^{-\gamma_1(t-\tau)}].$$
 (3)

Здесь a_1, γ_1 — параметры ползучести; t — момент приложения внешней нагрузки.

В отличие (1) от [8], коэффициент сжимаемости здесь считается переменной величиной, и он зависит от глубины исследуемой точки уплотняемого массива.

Неоднородность грунтового массива учитывается через его модуль деформации, который в математическом виде может быть представлен в виде степенной [7]

$$E = E_m (1 + \beta z)^m (\alpha > 0, E_m > 0, \alpha + \beta z > 0),$$
 (4)

где E_m , β , m являются опытными параметрами.

Далее рассмотрим процесс уплотнения слоя двухфазного грунта мощностью h под действием распределенной внешней нагрузки с интенсивностью q(z,t), мгновенно приложенной в момент времени $t=\tau_1$. Пусть при этом верхняя поверхность уплотняемой грунтовой среды находится под песчаной подушкой, т.е. поверхность водопроницаема, а её нижняя поверхность водонепроницаема. Тогда граничные условия данной задачи при ламинарном законе Дарси примут вид:

$$P\big|_{z=0} = 0; \ \frac{\partial P}{\partial z}\Big|_{z=h} = 0.$$
 (5)

Второе граничное условие относится к глубине h, ниже которой фильтрации не происходит. Величина порового давления P(z,t) при $t=\tau_1$ будет равна

$$P|_{t=\tau_{-}} = q(z, \tau_{1}) - P_{cmp} = q_{0}(z, \tau_{1}),$$
 (6)

т.е. часть нагрузки, равная величине структурной прочности сжатия $P_{\it cmp}$ [1], сразу же воспринимается скелетом грунта.

Уравнение консолидации водонасыщенных грунтов без учета их ползучести, согласно [8] примем в виде:

$$\frac{\partial \varepsilon}{\partial t} = \frac{k \left(1 + \varepsilon_{cp} \right)}{\gamma_{\hat{a}}} \frac{\partial^2 P}{\partial^2 z}, \tag{7}$$

где $\varepsilon_{\rm cp}$ – средний коэффициент пористости; k – коэффициент фильтрации, $\gamma_{\rm s}$ – объемный вес воды; $\varepsilon(z,t)$ – коэффициент пористости для исследуемого момента времени t и глубины z.

Если грунт деформируется только в вертикальном направлении, то по теории фильтрационной консолидации, сумма избыточного порового давления P(z,t) и эффективного напряжения в грунте $\sigma(z,t)$ в любой момент времени равно внешней нагрузке, т.е.

$$P + \sigma = q . (8)$$

Исследование совместно выражений нению консолидации упругоползучих двух-(1), (7), (8) приводит к следующему урав- фазных грунтов:

$$LP(z,t) = \frac{k(1+\varepsilon_{\tilde{n}\tilde{o}})}{\gamma_{\hat{a}}} (1+\beta z)^{m} \frac{\partial^{2} P}{\partial z^{2}} + Lq(z,t), \qquad (9)$$

где
$$L = a_0 \frac{\partial}{\partial t} + a_1 \gamma_1 - a_1 \gamma_1^2 K^*; K^* P = \int_{\tau_1}^t P(\tau) e^{-\gamma_1(t-\tau)} d\tau.$$

Таким образом, математическая постановка данной задачи сводится к следующему: требуется определить давление в поровой жидкости P(z,t), напряжение в скелете грунта $\sigma(z,t)$ и вертикальные перемещения верхней поверхности S(t) (осадок) уплотняемого грунтового ос-

нования. Для этого необходимо решить краевую задачу (9), (5), (6). Такие задачи в различных постановках рассмотрены в работах [2, 9]

Решение уравнения (9), удовлетворяющее начальному (6) и граничным (5) условиям представим в виде:

$$P(z,t) = (1+\beta z)^{m} \sum_{k=1}^{2} \sum_{i=1}^{\infty} \left\{ A_{ki} e^{-r_{ki}} + \int_{\tau}^{t} \frac{Q_{i}(\tau)(-1)^{k} e^{-r_{ki}(t-\tau)}}{r_{1i} - r_{2i}} d\tau \right\} W_{\frac{1}{2-m}} \left[v_{i} (1+\beta z)^{\frac{2-m}{2}} \right], \quad (10)$$

где $m \neq 2$;

$$A_{ki} = \frac{1}{B_{ki}(\beta, h)(r_{2i} - r_{1i})} \times$$

$$\times \left\{ \left(N\lambda_{i}^{2} + L_{0} - r_{(3-k)i} \right) \left(-1 \right)^{3-k} \int_{1}^{1+\beta h} \left(1 + \beta h \right)^{\frac{1}{2}-m} \left[Rq\left(z, \tau_{1} \right) + \frac{\partial q\left(z, \tau_{1} \right)}{\partial \tau_{1}} \right] W_{\frac{1}{2-m}} \left[\nu_{i} \left(1 + \beta z \right)^{\frac{2-m}{2}} \right] dz - B_{ki} \right\};$$

$$B_{ki} = \left(-1 \right)^{m} \beta \int_{1}^{1+\beta h} \left(1 + \beta z \right)^{\frac{1}{2}-m} q\left(z, \tau_{1} \right) W_{\frac{1}{2-m}} \left[\nu_{i} \left(1 + \beta z \right)^{\frac{2-m}{2}} \right] dz . \tag{11}$$

 $-r_{1i}, -r_{2i}$ — являются корнями квадратного уравнения вида

$$r^{2} + (M + N\lambda_{i}^{2})r + N\lambda_{i}^{2}\gamma_{1} = 0$$
; $M = \gamma_{1}\left(1 + \frac{a_{1}}{a_{0}}\right)$; $N = \frac{k\beta^{2}(1 + \varepsilon_{cp})}{\gamma}$.

Функции

$$W_{\frac{1}{2-m}} \left[v_i \left(1 + \beta z \right)^{\frac{2-m}{2}} \right] dz$$

в зависимости от значений индекса $\frac{1}{2-m}$ находятся из следующих выражений:

$$W_{\frac{1}{2-m}} \left[v_i \left(1 + \beta z \right)^{\frac{2-m}{2}} \right] = J_{\frac{1}{2-m}} \left[v_i \left(1 + \beta z \right)^{\frac{2-m}{2}} \right] Y_{\frac{1}{2-m}} \left(v_i \right) - J_{\frac{1}{2-m}} \left(v_i \right) Y_{\frac{1}{2-m}} \left[v_i \left(1 + \beta z \right)^{\frac{2-m}{2}} \right]$$
(12)

при целом $\frac{1}{2-m}$,

$$W_{\frac{1}{2-m}} \left[v_i \left(1 + \beta z \right)^{\frac{2-m}{2}} \right] = J_{\frac{1}{2-m}} \left[v_i \left(1 + \beta z \right)^{\frac{2-m}{2}} \right] J_{\frac{1}{2-m}} \left(v_i \right) - J_{\frac{1}{2-m}} \left[v_i \left(1 + \beta z \right)^{\frac{2-m}{2}} \right] J_{\frac{1}{2-m}} \left(v_i \right).$$
(13)

при дробном индексе $\frac{1}{2-m}$. Здесь $J_{\frac{1}{2-m}}$, $Y_{\frac{1}{2-m}}$ — функции Бесселя соответственно первого и второго родов. Причем параметр

n, входящий в (10)-(13) находится из следующих трансцендентных уравнений: для целого индекса $\frac{1}{2-m}$ из выражения

$$J_{\frac{1}{2-m}}(v)Y_{\frac{m-1}{2-m}}\left[v(1+\beta h)^{\frac{2-m}{2}}\right] - Y_{\frac{1}{2-m}}(v)J_{\frac{m-1}{2-m}}\left[v(1+\beta h)^{\frac{2-m}{2}}\right] = 0,$$
(14)

для дробного индекса из

$$J_{\frac{1}{2-m}}(v)Y_{\frac{m-1}{2-m}}\left[v(1+\beta h)^{\frac{2-m}{2}}\right] - Y_{\frac{1}{2-m}}(v)J_{\frac{m-1}{2-m}}\left[v(1+\beta h)^{\frac{2-m}{2}}\right] = 0.$$
 (15)

Уравнения (14)-(15) при конкретных числах m имеют бесчисленные множества вещественных корней $\frac{2}{2-m}\lambda = \nu$.

Выражение (10) при (11)-(15) определяет значения порового давления в неоднородном упругоползучем грунте для любого момента времени. Его значение в момент времени, сколь угодно близкий к моменту приложения нагрузки, находится выражением

$$P\left(z,\tau_{1}\right) = \sqrt{\left(1+\beta z\right)^{m}}\sum_{i=1}^{\infty}\frac{1}{B_{i}\left(\beta,h\right)} \begin{cases} \int_{1}^{1+\beta h}\left(1+\beta h\right)^{\frac{1}{2}-m}\left[Rq\left(z,\tau_{1}\right) + \frac{\partial q\left(z,\tau_{1}\right)}{\partial \tau_{1}}\right]W_{\frac{1}{2-m}}\left[\nu_{i}\left(1+\beta z\right)^{\frac{2-m}{2}}\right]dz \end{cases}.$$

Оно зависит от соотношения проницаемости, уплотняемости и скорости нарастания ползучих деформаций грунта. Напряжение в скелете грунта вычисляется по формуле

$$\sigma(z,t) = q(z,t) - \sqrt{(1+\beta z)} \sum_{k=1}^{2} \sum_{i=1}^{\infty} \left\{ A_{ki} e^{-r_{ki}} + \int_{\tau}^{t} \frac{Q_{i}(\tau)(-1)^{k} e^{-r_{ki}(t-\tau)}}{r_{1i} - r_{2i}} d\tau \right\} W_{\frac{1}{2-m}} \left[v_{i} (1+\beta z)^{\frac{2-m}{2}} \right]. (16)$$

Если к поверхности слоя грунта приложена некая вертикальная нагрузка q(z,t), то соответствующая ей осадки S(t) может быть определены по формуле [8], т.е.

$$S(t) = \int_{0}^{h} \frac{\varepsilon_0 - \varepsilon(z, t)}{1 + \varepsilon_0} dz,$$
 (17)

где h — мощность уплотняемого неоднородного грунтового массива. Подынтегральное выражение $\varepsilon_0 - \varepsilon \left(z,t\right)$ находится из соотношения (1).

Рассмотрим уплотнение слоя неоднородного упругоползучего грунта под действием равномерно распределенной нагрузки с интенсивностью *q*. Тогда неконсолидированная осадка слоя неоднородного грунта (17), обладающего упругоползучим свойством имеет вид:

$$S(t) = \frac{1}{\left(1 + \varepsilon_{\rm cp}\right) E_m} \int_0^h \frac{\sigma(z, t)}{\left(1 + \beta z\right)^m} dz, \quad (18)$$

Учитывая выражение напряжений для этого случая, равенство (18) приводим к виду:

$$S(t) = \frac{q}{1 + \varepsilon_{\tilde{n}\tilde{o}}} \left[\frac{\left(1 + \beta h\right)^{1-m} - 1}{E_m \beta \left(1 - m\right)} - \sum_{i=0}^{\infty} \sum_{k=1}^{2} A_{ki} e^{-r_{ki}(t-\tau)} F_i(h) \right], \tag{19}$$

$$A_{ki} = \frac{g_i(\beta, m)}{r_{3-k,i} - r_{ki}} \left[R - \frac{2-m}{(1+\beta h)^{2-m}} (N\lambda_i^2 - r_{3-k,i} + L_0) \right];$$

где

$$g_{i}(\beta,m) = \frac{\int_{1}^{1+\beta h} (1+\beta z)^{\frac{1}{2}-m} W_{\frac{1}{2-m}} \left[v_{i} (1+\beta z)^{\frac{2-m}{2}} \right] dz}{\int_{1}^{1+\beta h} (1+\beta z)^{1-m} W_{\frac{1}{2-m}}^{2} \left[v_{i} (1+\beta z)^{\frac{2}{2-m}} \right] dz};$$

$$F(h)_{i} = \frac{1}{\beta} \int_{1}^{1+\beta h} (1+\beta z)^{\frac{1}{2}-m} q(z,\tau_{1}) W_{\frac{1}{2-m}} \left[v_{i} (1+\beta z)^{\frac{2-m}{2}} \right] dz.$$
 (20)

При значений $t \to \infty$ из выражений (19), находим

$$S_{\infty} = \frac{aq\left[\left(1+\beta h\right)^{1-m}-1\right]}{\beta(1-m)\left(1+\varepsilon_{\text{no}}\right)}.$$
 (21)

Здесь при значений m=1 в (21) образуется неопределенность типа $\frac{0}{0}$, от неё мож-

но избавится известным приемом математического анализа. Имея в виду выражения (20) и (21), степень консолидации грунта для любого момента времени вычисляется по формуле:

$$u = \frac{S(t)}{S_{\infty}},\tag{22}$$

ге

$$u(\beta, h) = n(\beta, h) \left[\sum_{i=0}^{\infty} \sum_{k=1}^{2} A_{ki} e^{-r_{ki}(t-\tau)} F_{i}(h) \right],$$
 (23)

где
$$n(\beta,h) = \beta(1-m)/[(1+\beta h)^{1-m}-1],$$

Так как в основном при расчетах интересует всех значение порового давления P(z,t) в течение длительного промежутка времени после начало фильтрационной консолидации (более одного года), то учитывая быстро убывающий характер экспоненциальной функции $e^{-t_{ku}(t-\tau_1)}$ при больших значениях показателя, то достаточно ограничиваться только первым членом ряда (10).

В качестве примера в данной работе исследована одномерная задача консолидации упругоползучего и непрерывно неоднородного по глубине грунта, модуль деформации и мера ползучести, которого изменяется с глубиной по законам:

$$E = E_{\frac{1}{2}}\sqrt{z}, C(z, \tau, t)(\sqrt{z})^{-1}.$$

Для этого случая вычислены значения давлений поровой жидкости, напряжений в скелете грунта, осадки слоя и степень консолидации уплотняемого грунтового массива. Причем необходимо заметить, что учет переменности модуля деформации уплотняемого грунта существенно влияет каче-

ственно и количественно на эти величины. Задачи в других постановках исследованы в [3-5].

- 1. Абелев М.Ю. Строительство промышленных и гражданских сооружений на слабых водонасыщенных грунтах. М.: 1983. С. 59-66.
- 2. Абжапбаров А.А. К решению нелинейной двумерной задачи механически упругоползучих неоднородных грунтов//Мат.межд.науч.-теорет.конф. «Актуальные вопросы развития образования и науки», посв. 10-летию образования ЮК ПУ. Шымкент, 2003. Т.2. С. 371-376.
- 3. Арутюнян Н.Х. Некоторые вопросы теории ползучести. М.: Гостехтеориздат. 1952. -323 с.
- 4. Дасибеков А., Юнусов А.А., КамбароваО.Б., Полатбек А.Б. Консолидация неоднородных грунтовых оснований при устройстве вертикальных дрен. Журнал // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований экспериментального образования №8 (часть3), 2014. — С. 13-18.
- 5. Дасибеков А., Юнусов А.А., Юнусова А.А., Абжабаров А. Физическая нелинейность в консолидации грунтов // Международный журнал экспериментального образования №8 (часть 1), 2014.-C.47-53.
- 6. Дасибеков А.Д., Юнусов А.А., Юнусова А.А. Айашова А. Уплотнение наследственно-стареющих неоднородных грунтовых оснований // Фундаментальные исследования. M. 2013, №8 C. 323-331.
- 7. Клейн Г.К. Расчет осадок сооружений по теории неоднородного линейно-деформируемого полупространства // Гидротехническое строительство. 1948, №2. С. 7-14.
- 8. Флорин В.А. Основы механики грунтов. М.: Госстройиздат, Т.2. 1961, С.60-276.
- 9. Ширинкулов Т.Ш., Дасибеков А.Д., Бердыбаева М.Ж. О трехмерном уплотнении упругоползучих неоднородных грунтов с неоднородными их граничными условиями // Механика и моделирование технологических процессов. Тараз, 2006, №1. С.30-35.

УДК 661.15:631.812.1

УСОВЕРШЕНСТСВОВАНИЕ ПУТЕЙ ПОЛУЧЕНИЯ СЛОЖНО-СМЕШАННЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

¹Жантасов К.Т., ¹Молдабеков Ш.М., ¹Налибаев М.И., ¹Жантасова Д.М., ²Алтеев Т., ¹Кадирбаева А.А., ³Жантасов М.К., ¹Зият А.Ж., ¹Бажирова К.Н.

¹Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Шымкент, e-mail.ru: k_Zhantasov@mail.ru;

²TOO «Сары-Тас удобрения», Каратау;

³TOO «ЭкоШымкент проект», Шымкент

Даны сведения современного состояния производства минеральных удобрений, на основании необходимость которых установлена интенсивного расширения ассортимента комплексных удобрений. Представлены методы получения комплексных, сложно-смешанных удобрений, тукосмесей. На основании проведенных экспериментальных исследований и опытных испытаний приведены результаты разработанной технологической схемы по получению механохимически активированных сложно-смешанных NPK удобрений пролонгированного действия, содержащего в своем свойстве влагоудерживающие вещества и гуматы.

Ключевые слова: исходное сырье, шихта, измельчение, механо-химическая активация, поликомпонентные сложно-смешанние удобрения, влагоудерживающие вещества, гуматы

IMPROVEMENT OF METHODS OF COMPLEX-MIXED MINERAL FERTILIZERS PRODUCTION

¹Zhantasov K.T., ¹Moldabekov S.M., ¹Nalibaev M.I., ¹Zhantasova D.M., ²Alteyev T., ¹Kadyrbayeva A.A., ³Zhantasov M.K., ¹Ziyat A.Z., ¹Bazhirova K.N.

¹M. Auezov South-Kazakhstan State University of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan, Shymkent, e-mail: k_Zhantasov@mail.ru;

²LP «Sary-Tas fertilizers», Karatau;

³LP «EcoShymkent project», Shymkent

The given article contains the data about the modern condition of mineral fertilizers manufacture on the basis of which the necessity of intensive expansion of complex fertilizers' assortment was established. Methods of complex and complex-mixed fertilizers manufacture are presented in the article. On the basis of the fulfilled experimental researches and tests, the results of the developed technological scheme for production of a mechanochemical activated complex-mixed NPK-fertilizers with prolonged action containing water-holding substances and humates are given.

Keywords: initial raw material, charge, crushing, mechano-chemical activation, multicomponent complex-mixed fertilizer, water-holding substance, humate

Производство минеральных удобрений является одной из наиболее прибыльных и финансовоустойчивых отраслей не только в химической промышленности, но и различных отраслях экономики в целом.

В настоящее время крупнейшими производителями минеральных удобрений в мире являются: Китай, контролирующий 21% рынка, США (13%), Индия (10%), Россия (8%) и Канада (8%). С 2006 г. самые высокие показатели роста демонстрируют рынки стран Юго-Восточной Азии и Латинской Америки.

Кроме того, центры производства фосфорных и азотных удобрений распределены по районам потребления, а калийных – районам добычи сырья. В соответствии с этим на сегодняшний день крупнейшими производителями азотных и фосфорсодержащих удобрений являются: в Азии – Китай и Индия, в Северной Америке – США, а производителями калийных удобрений – государ-

ства, располагающие сырьевой базой, такие как Канада, Россия и Белоруссия.

О высокой степени концентрации мирового производства минеральных удобрений и сырья для их получения свидетельствует тот факт, что на 15 стран приходится почти 80% выпуска аммиака, который используется при получении азотных и сложных удобрений. Необходимо отметить, что около 85% объема мирового производства фосфорсодержащей руды сосредоточено в 7 странах, а в 6 странах выпускается более 85% общемирового объема хлористого калия.

Особенности расположения мощностей по производству минеральных удобрений обусловливают их товаропотоки на мировом рынке. В частности, если азотное удобрение экспортируется в зависимости от вида в среднем около 25-40% мирового производства, фосфорные 35-50%, то калийные – примерно 80%. В пересчете на

100% питательного вещества доля калийных удобрений в мировом экспорте удобрений составляет 60%.

В сельскохозяйственном секторе экономики используются свыше 10 марок усовершенствованных комплексных удобрений, которые являются высококонцентрированными и их применение более эффективно, чем применение простых удобрений. Это обстоятельство и обуславливает интенсивное расширение производства комплексных удобрений.

Общеизвестно, что к комплексным удобрениям относятся сложные и сложно-смешанные удобрения, выпускаемые как в виде гранул, так ив виде жидких комплексных продуктов.

По методу их производства сложные минеральные удобрения могут быть разделены на три группы:

- удобрения, получаемые переработкой фосфорной кислоты;
- удобрения, получаемые переработкой смеси фосфорной и азотной кислоты;
- удобрения, получаемые разложением природных фосфатов азотной кислотой.

Некоторые удобрения, например, нитроаммофоска, могут быть получены различными методами.

Жидкие комплексные удобрения (ЖКУ) получают методами горячего смешения, заключающегося в нейтрализации фосфорной или полифосфорной кислоты аммиаком, с поучением так называемого базового раствора, содержащего орто- или полифосфаты аммония. На основе базовых растворов методом холодного смешения, получают тройные уравновешенные ЖКУ, с требуемым соотношением питательных элементов. Для этой цели к базовому раствору добавляют азот- и калийсодержащие компоненты, такие как карбамид, нитрат аммония, хлорид калия и др. [1, 2].

Для получения смешанных комплексных удобрений используют процесс механического смешения готовых гранулированных и порошкообразных удобрений, который называется *тукосмешением*. На основе сухого тукосмешения получают широкий ассортимент комплексных удобрений с любым соотношением питательных элементов.

Кроме этого, сложно-смешанные удобрения получают в результате смешения готовых односторонних удобрении и полупродуктов, с одновременной аммонизацией смеси газообразным аммиаком или аммиакатами. Простота аппаратурного оформления технологического процесса таких тукосмесей дает возможность перехода к приготовлению новых, то есть не традиционных марок минеральных удобрений.

Сложно-смешанные удобрения, так же как и сложные, можно хранить длительное время до внесения в почву, что позволяет производить их в промышленном масштабе.

Идеальным компонентом для сухого тукосмешения является гранулированный аммофос, сложное удобрение, которое в перспективе остается основой для производства комплексных сложно-смешанных удобрений.

В промышленных условиях получения сложно-смешанных удобрений все основные химические реакции протекают ваммонизаторе-грануляторе, в котором исходные компоненты взаимодействуют с аммиаком.

Следует заметить, что получение тукосмесей высокого качества достигается путем правильного подбора компонентов и использования для смешения удобрений с определенными свойствами. При неправильном подборе компонентов возможно ухудшение физических свойств тукосмеси или потеря питательных веществ. Поэтому, при смешении исходных компонентов тукосмеси во избежание нежелательных явлений, рекомендуется пользоваться специальными диаграммами и таблицами их совместимости [2-3].

Смешанные удобрения, наряду с азотом, фосфором и калием, могут содержать микроэлементы, гербициды, пестициды, стимуляторы роста и другие соединения. Поэтому, для нейтрализации избыточной кислотности и улучшения физических свойств тукосмесей, в их состав вводят нейтрализующие добавки: в виде известняка, доломита, фосфоритной муки и других материалов, приводящих к изменению общего содержания питательных веществ в тукосмеси от 30 до 60 %и более.

Требования к физико-химическим и механическим свойствам тукосмесей определяются планируемыми объемами тукосмешения, сроками и методами их приготовления, а также другими факторами.

Необходимо отметить, что одним из главных требований к качеству сложносмешанных удобрений является однородность их химического состава, достигаемая тщательностью перемешивания, с применением при смешении удобрений, близких по гранулометрическому составу. Кроме этого, они должны обладать хорошей сыпучестью, неслеживаемостью удобрений и пригодностью к механическому рассеву. Наиболее сильное влияние на неслеживаемость удобрении оказывает содержание в них влаги, в связи с чем наибольшей степени слеживаемости подвержены находящиеся в них водорастворимые соли [2-3].

Общеизвестно, что от качества исходных компонентов тукосмесей напрямую зависит качество сложно-смешанных удобрений.

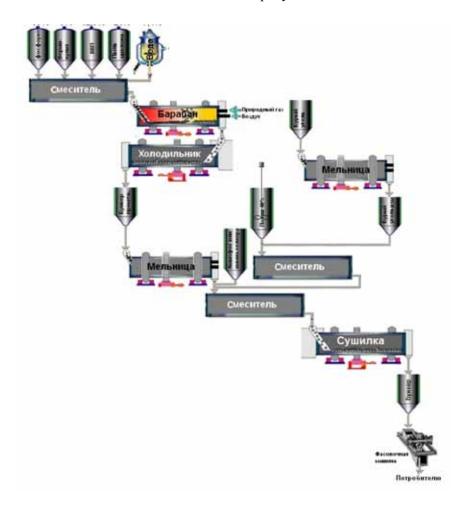
Для увеличения качества тукосмесей и содержания в них влаги, влияющей на слеживаемость удобрений, нами предложен способ их получения с введением вермикулита и гуматов в виде бурых углей. В процессе термообработки при определенной температуре вермикулит повышает свою пористость до четырех и более раз. Так же предлагается механо-химическая активация фосфатного сырья в центробежно-эллиптической мельнице, при одновременном измельчении компонентов шихты сложносмешанного удобрения, содержащего влагоудерживающие вещества и гуматы [4-10]. При этом протекают химические реакции, которые способствуют улучшению качества и технологических свойств удобрения.

На опытной установке с центробежной эллиптической мельницей «Активатор — C500», производительностью 500 кг/час, проведены опытные испытания по получению разработанных сложно-смешанных NPK-удобрений пролонгированного действия, содержащих влагоудерживающие вещества и гуматы.

В качестве исходного сырья применялись следующие виды материалов:

- фосфоритная мелочь, третичный возврат, пыль циклонови электрофильтров, образующиеся при производстве фосфоритного агломерата в ТОО «Казфосфат»;
- обожженный и обогащенный вермикулит Куландинского месторождения РК;
- бурый уголь и внутренние вскрышные породы угледобычи Ленгерского месторождения РК;
- бикарбонат калия (40% водный раствор) и гранулированный аммофос.

Аппаратурное оформление технологической схемы производства представлено на рисунке.



По разработанной технологии компоненты шихты, взятые в определенных количествах, перед подачей во вращающуюся печь и центробежную эллиптическую мельницу-активатор по стадийно тщательно перемешиваются.

Измельченный до класса менее 10 микрон материал, содержащий азот-фосфоркалий-гумус, вермикулит и микроэлементы, поступает в двухвальныйсмеситель а затем транспортируется в сборный бункер. Из сборного бункера тукосмесь фасуется в 1кг целлофанно-фольговые пакеты в фасовочной машине, заклеиваются складируются.

В процессе измельчения в центробежной эллиптической мельнице тонкого помола происходит механо-химическая активация фосфатного материала.

В ходе проведения опытных испытаний отработаны технологические основы синтеза механо-активированных поликомпонентных NPK-удобрений, которые подтверждают оптимальные технологические и теплотехнические параметры, полученные в лабораторных условиях [4-6].

Анализ шихты и готовой продукции, проведенный в аккредитованной лаборатории «Сапа» ЮКГУ им. М.Ауэзова, в соответствии с ГОСТ и ТУ, показал повышение качества механо-активированного удобрения по P_2O_5 усвояемой и водорастворимой форм как в исходном сырье после центробежной эллиптической мельницы, так и в минеральных удобрениях.

За период опытных испытаний наработано более 3 000 кг сложно-смешанных NPK-удобрений пролонгированного действия, содержащих в своем состав евлаго удерживающие вещества и гуматы.

На основании полученных результатов исследований разработан проект стандарта организации на сложно-смешанное минеральное удобрение «ЖАМБ-70», с апробацией его на радиологические и санитарно-эпидемиологические показатели в областном и городском СЭС (г. Шымкент) и на пожаро-взрывоопасность в испытательной лаборатории АО «НИИ Пожарной безопасности и гражданской обороны» МЧС РК г. Алматы.

В заключении можно отметить, что полученная поликомпонентная тукосмесь по своим химическим и физическим свойствам соответствует существующим в настоящее время нормативно-техническим документациям и может производиться в промышленных масштабах..

Для повышения показателя экологической безопасности рекомендуется грану-

лирование порошкообразного удобрения с использованием инертных добавок, позволяющих длительное хранение продукта без разрушения его гранулометрического состава и физических свойств.

С целью увеличения по увеличению ассортимента тукосмесей ведутся исследования с использованием отходов других производств и определению качества сельхозпродуктов различных культур от применения удобрения «ЖАМБ -70».

Работа выполнена по гранту Комитета науки Министерства образования и науки Республики Казахстан на 2012-2014 года по приоритетному направлению «Глубокая переработка сырья и продукции».

- 1. Кармышев В.Ф. Химическая переработка фосфоритов. М.: Химия, 1983.
- 2. Позин М.Е. Технология минеральных удобрений. Л.: Химия, 1974.
- 3. Дохолова А.Н., Кармышев В.Ф., Сидорина А.В. Производство и применение фосфатов аммония. – М.: Химия, 1986
- Жантасов К.Т., Жакманова С.К., Жантасов М.К., Сулеймен С.А. К вопросуповышения плодородия почв Республики Казахстан // Сборник научных трудов аспирантов, магистрантов и стажеров исследователей ЮКГУ им. М. Ауезова, №9 2008. – С. 248-251.
- 5. Жантасов К.Т., Жакманова С.К., Жантасов М.К., Джуманова С.Б. Разработка технологии получения комплексного удобрения // Институту общей и неорганической химии республики Узбекистан 75 лет: Сборник материалов Республиканской НТК. 2 том. Ташкент, 2008. С. 197-199.
- 6. Жантасов К.Т. В.К.Бишимбаев, Ш.М.Молдабеков, М.К.Жантасов. С.Б.Джуманова. Возможные пути улучшения качества минеральных удобрений пролонгированного действия // Актуальные проблемы современной науки Естественные науки. Часть 7 Физическая химия. Специальность 02.00.04. Самара, ноябрь, 2008.
- 7. Жантасов К.Т., Бишимбаев В.К., Молдабеков Ш.М., Жантасов М.К., Джуманова С.Б. Пути улучшения качества минеральных удобрений и овощной продукций // Труды МНПК «Современные проблем иновационных технологии в образовании и науке». Шымкент: ЮКГУ им. М. Ауэзова, 2009.
- 8. Жантасов К.Т., Бишимбаев В.К., Айбалаева К.Д. Сложно-смешанные удобрения пролонгированного действия, содержащие влагоудерживающие вещества и микроэлементы // Труды Международной научно-пркктической конференции «Ауезовские чтения. Инновационные направления развития науки, образования и культуры». Шымкент, ЮКГУ им. М.Ауезова, 2011, т.5, 341 с.
- 9. Жантасов К.Т., Молдабеков Ш.М., Бишимбаев В.К., Мырхалыков Ж.У., Жантасов М.К. Состояние производства минеральных удобрений и пути повышения их качества. // Труды Международной Научно-прктической конференции «Ауезовские чтения. Казахстан на пути обществу знаний: инновационные направления развития науки, образования и культуры». Шымкент, ЮКГУ им. М. Ауезова, 2012, т.6 294 с.
- 10. Жантасов К.Т., Молдабеков Ш.М., Бишимбаев В.К., Мырхалыков Ж.У., Жантасов М.К., Бажирова К.Н., Жантасова Д.М., Назарбек У.Б., Зият А.Ж. Индустриально-инновационная технология получения механоактивированных сложно-смешанных поликомпонентных минеральных удобрений пролонгированного действия // Труды МНПК «Развите науки, образования и культуры независмого Казахстана в условиях глобальных вызовов современности», посященной 70-летию ЮКГУ им. М. Ауэзова. Шымкент: 2013. С. 69-72.

УДК 621.52-83

ВЫБОР ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ ДЛЯ ВАКУУМНОЙ КОММУТАЦИОННОЙ АППАРАТУРЫ

Ивашов Е.Н., Панфилова Е.С., Шихов А.И.

ФГАОУ ВПО «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»», Москва, e-mail: eivashov@hse.ru

На основе системной модели ЭМП предложен метод формализации выбора ЭД и типа редуктора, с помощью которого определяют удовлетворяющие требованиям ТЗ электродвигатели и редукторы из их мно-

Ключевые слова: электродвигатель, вакуумная коммутационная аппаратура

THE CHOICE OF MOTOR FOR VACUUM SWITCHGEAR

Ivashov E.N., Panfilova E.S., Shikhov A.I.

The National research university «High school of economics», Moscow, e-mail: eivashov@hse.ru

On the basis of the system model, the EMF method formalization of the selection of ED and type gearbox, with which determine the eligible TK motors and gearboxes from their set.

Keywords: motor, vacuum switchgear

Автоматизация, повышение производительности и надежности вакуумно-технологического оборудования электронной техники, развитие техники эксперимента, ядерных и космических исследований определили качественно новый уровень требований к исполнительным механизмам и, в частности, к вакуумной коммутационно-регулирующей аппаратуре с электромеханическим приводом [1], состоящим из электродвигателя (ЭД) и передаточного механизма — редуктора.

Важным этапом при проектировании технических объектов является выбор вариантов конструкции из множества конкурирующих.

Выбор типа ЭД осуществляется на этапе технического предложения, анализируя техническое задание на привод [2].

К основным типам ЭД относятся – двигатели постоянного тока: с параллельным, последовательным, смешанным и независимым возбуждением переменного ток; асинхронные с короткозамкнутым и полым ротором; синхронные – реактивные, редукторные и с расщепленными полюсами; универсальные и шаговые [3].

С позиции системного подхода оптимальный выбор ЭД определяется отношениями между типами ЭД и системными характеристиками: функцией ЭД -F, внешней средой, описывающей условия функционирования ЭД $-H_3$, условия эксплуатации ЭД $-H_2$, функциональные и экономические требования $-H_1$, H_4 и свойствами ЭД -Z.

Функция F ЭД характеризует вид и характер движения выходного звена: вращательное, линейное, дискретное, регулируемое и нерегулируемое (f_1 , f_2 , f_3 , f_4 , f_5). К условиям функционирования H_3 относятся такие факторы, как вид среды H_{31} , температура H_{32} , влажность H_{33} , давление H_{34} , вид соединения ЭД с внешним объектом H_{35} (фланцевое H_{351} , на лапках H_{352} , специальное H_{353}), ориентация в пространстве H_{362} 0 и др.

Эксплуатационные требования H_2 содержат: режим работы H_{21} (длительный H_{211} , кратковременный H_{212} , повторно-кратковременный H_{213}), характер изменения нагрузки H_{22} , ресурс H_{23} , наработку на отказ H_{24} , ремонтопригодность H_{25} , безопасность H_{26} и др.

Функциональными требованиями H_1 являются: мощность H_{11} , частота вращения H_{12} , момент инерции ротора H_{13} , номинальный крутящий момент H_{14} , пусковой момент H_{15} , питание H_{16} , отношение пускового момента к номинальному H_{17} , габариты H_{18} , масса H_{19} и др.

К экономическим требованиям H_4 относятся: стоимость H_{41} , серийность H_{42} , затраты на эксплуатацию H_{43} и др.

Свойства Z ЭД включают: частоту питания – Z_1 , КПД – Z_2 , ток статора – Z_3 , ток возбуждения – Z_4 , ток якоря – Z_5 и др.

На рис. 1 представлен мультиграф связей при выборе ЭД, в котором вершинами являются тип ЭД и обобщенные факторы выбора, а дугами – отношения между ними.

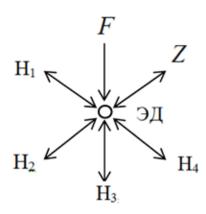


Рис. 1. Мультиграф связей при выборе типа ЭД

Множество типов ЭД - Y находим разбиением признака «способ действия»:

$$Y = \{y_1, y_2, ..., y_{10}\},$$
 (1) где y_i ($i = 1, 2, ..., 10$) — соответственно двигатели постоянного тока с последовательным, параллельным, смешанным и независимым возбуждением; переменного тока асинхронные однофазные, универсальные, трехфазные и тихоходные; синхронные — редукторные и шаговые.

Анализ параметров множества H_i показывает, что существует множество, зачатую противоречивых условий и факторов выбора типов ЭД. Вместе с тем выявлены инвариантные для всех типов ЭД параметры факторов и условий выбора, представленных в табл. 1. Основной задачей при выборе является установление логических зависимостей между типами ЭД и значениями или интервалами значений h_i параметров множеств H_i , то есть необходимо найти такое выражение T, что:

$$T: hijs \ (H_{ij}) \rightarrow Y_p, \ Y_p \ Y, \subset$$
 (2) где $i=1,2,3,4, \quad j=1,...,t(i), \quad s=1,...,r(ij), P=1,2,...10.$

Формализация выбора типов ЭД осуществлена с помощью таблицы соответствия T(H, Y) (табл. 1), в которой параметр H_{iv} , имеющий r(ij) значений, представляется r(ij) булевскими переменными X_s (s=1,..., r(ij), где X_s (Y_p)=1, если T(hijs)= Y_p и X_s (Y_p)=0 если T(hijs) $\neq Y_p$.

Выбор типа ЭД осуществляется по исходным данным в техническом зада-

нии на электромеханический привод, используя разработанную табл. 1, формализующую процедуру выбора. Под I подразумеваетсявыполнениетребования данным типом.

Выбор ЭД возможен при его соответствии заданным градациям условий и факторам выбора.

Таким образом, существуют множество, зачастую противоречивых условий и факторов выбора ЭД, поэтому, важное значение имеет анализ их связей с типами ЭД и взаимосвязей между собой. На основе анализа строят табл. 1, представляющую собой булеву матрицу. По столбцам располагаются условия и критерии выбора, по строкам – типы ЭД. Условия и критерии выбора имеют градации, определение которых является одним из трудоемких процессов в связи с необходимостью максимального уменьшения дублирования исходных данных и обеспечения их полноты. Затем в таблице устанавливают логические зависимости между условиями и критериями выбора и типами ЭД: в случае соответствия типа ЭД и градации критерия на пересечении *i*-го столбца и *j*-й строки ставится «1» (истина), иначе $- \ll 0$ » (ложь).

Выбор ЭД по значениям параметров его свойств дает некоторое множество ЭД, удовлетворяющих этим значениям, поэтому необходимо провести параметрический анализ, позволяющий определить наилучший ЭД среди всех, удовлетворяющий ТЗ.

_		_
Taก	липа	1

				Н				H_{12}			H_{13}		H	15	ŀ	16		H ₁₇		H	l ₁₈	H	100		H_{21}		H	36	H	l _{et}
Tim	дэнг	Условия	or 1.30 50	от 51 до 100	or 101 ao 150	or 151 ao 200	1x10 ³	2x10 ³	3x10 ³	or 1.30 10	or 11 30 20	or 21 3o 30	постоянное	переменное	50	400	-	5,1	2	M	Ср	M	cb	Hhiii	H ₅₁₃	H ₂₁₃	H ₃₆₁	H ₃₆₂	M	cb
1	10801	Последовательного возбуждения	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1
1	0.00	Парадлельного возбуждения	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1
	100	Смещанного возбуждения	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1
- I		Независимого возбуждения	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1
	2	Однофазные	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
	poem	Универсальные	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1
ore rea	Асинхроия	Трёхфазные	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
508	Š	Тихоходные	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
Перемен	Синхронные	Редукторные	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0
	Contra	Шаговые	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1

В качестве интегрального критерия выбора примем функцию расстояния пространственных критериев:

$$D = \sqrt{\sum_{i=1}^{K} K_i (Z_{ij} - Z_{in})^2}, \qquad (3)$$

где K_{i} – коэффициент весомости i-го параметра, показателя качества; Z_{ij} – нормирова-

ние значение показателя качества H_i варианта ЭД с индексом $j; Z_{in}$ — нормированное значение показателя качества H_i гипотетической идеальной параметрической модели ЭД. Минимальное значение критерия D соответствует наилучшему ЭД.

Аналогичным образом осуществляется формализация выбора типа редуктора на основе разработанной табл. 2.

Таблица 2

					ереда .п.д. (От-	0	
Вид передачи	2÷4	4÷6	8÷9	10÷50	50÷100	100÷2000	0,4÷0,5	0,5÷0,6	0,6÷0,7	0,7÷0,8	6,0÷8,0	$96,0\div6,0$	Относи- тельный габарит	носи- тель- ная масса	Относи- тельная стои- мость	
Цилиндрическая	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	
Коническая	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1,2	1,3	
Планетарная	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0,7	0,9	1,3	
Червячная	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1,2	1,04	1,7	
Волновая	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0,8	1,1	1,8	

На основе системной модели ЭМП предложен метод формализации выбора ЭД и типа редуктора, с помощью которого определяют удовлетворяющие требованиям ТЗ электродвигатели и редукторы из их множества.

- Список литературы
 1. Львов Б.Г., Шувалов А.С. Техническое обслуживание новой вакуумной коммутационно-регулирующей аппаратуры. М.: Высшая школа, 1987 80 с.
 2. Казмиренко В.Ф. Автоматизированное проектирование следящих приводов и их элементов. М.: Энергоиздат, 1984 318 с.
- 1984 318 с. 3. Арменский Е.В., Фалк Г.Б. Электрические микрома-
- шины. M.: Высшая школа. 1985 231 с.

УДК 621.39

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБЛЕМЫ МЫСЛЕННОЙ ПЕРЕДАЧИ ВКУСОВЫХ ОЩУЩЕНИЙ ЧЕЛОВЕКА

Капульцевич А.Е.

ГБОУ ВПО «Санкт-Петербургская государственная химико-фармацевтическая академия Mинистерства здравоохранения $P\Phi$ », Санкт-Петербург,

e-mail: zajac2009@mail.ru

Рассматривается проблема передачи мысленных сообщений от индуктора к перципиенту, причем в качестве переносчика информации предлагается использовать вкусовые свойства человеческого сознания. С этой целью вместо исходной последовательности нулей и единиц в канал мысленной связи посылаются сигналы, вызванные ощущениями от приема сахара и поваренной соли. Показано, что наибольший эффект при данном способе передачи достигается при закрытых глазах участников эксперимента, когда мозг человека вырабатывает преимуществению альфа-волны. Установлено, что «вкусовой канал связи» в сочетании с одним из методов защиты от ошибок, дает такое же качество приема сообщения, как и визуальный способ мысленной передачи.

Ключевые слова: информация, код, сознание, ритмы мозга, вкус

INVESTIGATION OF THE PROBLEM MENTALLY TRANSMISSION HUMAN TASTE SENSATIONS

Kapultsevich A.E.

St. Petersburg State Chemical-Pharmaceutical Academy of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, e-mail: zajac2009@mail.ru

Article considers the problem transmission of mental messages from the inductor to the percipient. As a carrier of information are encouraged to use the taste properties of human consciousness. For this purpose, mental communication channel signals are sent from the reception sensations caused by sugar and salt instead of the normal starting sequence of zeros and ones. It is shown that the greatest effect in the present process are obtained when the transmission members experimental eyes closed and when the human brain produces predominantly alpha waves. Found that «flavor channel» in combination with the method of error protection, enables the same reception quality message as mental and visual transmission method.

 $Keywords: information, code, consciousness, the \ rhythms \ of \ the \ brain, taste$

Опыты по передаче сообщений между индуктором и перципиентом на различные расстояния однозначно подтвердили существование мысленного канала связи [2, 3]. При этом во всех ранее проведенных экспериментах в качестве исходных данных использовались бинарные последовательности, в которых вместо нуля и единицы участникам связи предлагались цветные картинки, например, зеленый круг и красная полоска. Такая замена позволила перципиенту, в процессе идентификации того или иного символа, задействовать сразу три параметра – цвет, форму и размер изображения, что, в конце концов, обеспечило высокую достоверность приема. С другой стороны, мы хорошо знаем, что сознание человека, кроме визуальной информации, прекрасно воспринимает также звуковые сигналы, а также в совершенстве обладает обонятельными, осязательными и вкусовыми качествами. После весьма успешных опытов по мысленной передаче цветных изображений, появляется вполне законный вопрос о том, возможно ли использовать

для этих целей другие органы чувств человека?

В одной из работ Л. Васильева [1], который, надо сказать, внес неоценимый вклад в изучение данной проблемы, обнаружился чрезвычайно интересный материал, изложенный английским физиком Баррэтом. Ему случалось экспериментировать с деревенскими детьми, погружая их в гипнотический сон. Одна девочка оказалась исключительно чувствительной не только к обычному словесному внушению, но и к внушению бессловесному - мысленному. Вот как описывает свои опыты сам автор. «Я перенёс кое-что из кладовой для съестных припасов на стол около себя и, стоя позади девочки, глаза которой я тщательно завязал, взял немного соли и положил себе в рот; моментально она сплюнула и воскликнула: - Почему вы кладёте мне в рот соль? Затем я отведал сахар; она сказала: -Это лучше! На вопрос, на что это похоже, она отвечала: - Это сладкое! Потом я попробовал горчицу, перец, имбирь и т.п. и всё девочка называла и ощущала, повидимому, на вкус, когда я клал пряности в свой рот. Я положил руку на зажжённую свечу и слегка обжёгся; девочка продолжала сидеть ко мне спиной с завязанными глазами и, однако, в тот же момент закричала, что обожгла руку, причём обнаружила явное страдание».

Этот отрывок ясно указывает на то, что вкусовые ощущения одного человека (индуктора) могут передаваться мысленным образом другому человеку (перципиенту), при этом спектр используемых веществ (сигналов) оказывается достаточно широким. Рассмотрим несколько экспериментов, с помощью которых покажем, что вкус, точно также как цвет, форма и размер изображения может служить переносчиком информации при мысленной передаче сообщений.

Организация экспериментов. В качестве исходных данных для передачи индуктором используем, как и раньше, случайную последовательность, составленную из десятка нулей и единиц, например, такую: 1 1 0 1 0 0 0 1 0 1. Далее, каждому из символов этой последовательности поставим в соответствие определенное вещество, обладающее достаточно быстрым вкусовым действием и хорошо знакомое обоим участникам передачи. Очевидно, что таких веществ необходимо иметь ровно два - одно для имитации 1, другое – для имитации 0. Кроме того, желательно, чтобы эти вещества обладали противоположными вкусовыми свойствами, например, такие как сахар и соль. Итак, подготовим для передачи следующую таблицу – табл. 1:

 Таблица 1

 Последовательность веществ сахар-соль для передачи индуктором

Код	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1
Вещество	Caxap	Caxap	Соль	Caxap	Соль	Соль	Соль	Caxap	Соль	Caxap

Перед индуктором стоят: сахарница, солонка и стакан с прохладной водой, которую он использует перед каждой сменой вещества. Глядя на таблицу, индуктор действует следующим образом. В соответствии с первым символом — единицей, он кладет на язык щепотку сахара, стараясь как можно быстрее его растворить и, таким образом, почувствовать вкус сладкого; при этом глаза индуктора должны быть закрыты, чтобы полностью сосредоточить свое сознание на вкусовых ощущениях. Перципиенту о начале передачи символа он сообщает словом «начали».

Перципиент принимает горизонтальное положение в двух метрах от индуктора, предельно расслабляется и закрывает глаза. Поскольку оба находятся в бодрствующем состоянии, но с закрытыми глазами, то, согласно [4], их мозг в это время генерирует преимущественно альфа-волны, которые характеризуются полосой частот 8-13 Гц и амплитудой до 100 мкВ. В этом отношении эксперимент существенно отличается от всех предыдущих, поскольку ранее требовалась исключительно визуальная оценка информации [2], следовательно, в канал мысленный связи посылались в основном

бета-волны, имеющие полосу 14-35 Гц и амплитуду 5-30 мкВ. Другое важнейшее отличие состоит в том, что перципиент не имеет возможности сравнивать два вещества на вкус и выбирать из них наиболее благоприятное, как это имело место в случаях с картинками. Таким образом, мы имеем совершенно уникальную ситуацию, когда для принятия решения перципиент обращается не к внешним факторам (сахару и соли), а только к своей памяти, где пытается найти информацию о сладком или соленом и сравнить ее с сигналом, поступающим от индуктора. Приняв с помощью интуиции определенное решение, он сообщает об этом словом «сладко» или «солено», что соответствующим образом фиксируется и одновременно является сигналом индуктору к передаче им следующего символа.

Результаты экспериментов. В первой серии опытов в качестве противоположных событий 1 и 0 были использованы, соответственно, сахар и поваренная соль; при этом выполнено 7 опытов по 10 символов в каждом. В итоге перципиентом получены следующие результаты приема сообщений – табл. 2.

Į	І дентиф	рикация	вещест	гв перці	ипиенто	ом (1 – с	eaxap, 0	– соль)		олица 2	
	1	0	1	0	0	0	1	0	1	р	
	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0.7	ĺ

Код	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	р
№ 1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0.7
№ 2	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0.5
№ 3	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0.6
№4	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0.7
№ 5	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0.9
№ 6	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0.8
№ 7	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0.9
Сумма	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0.8

В правом столбце указаны вероятности правильного приема для одного символа, а также результирующая вероятность, полученная как результат использования метода накопления [5], подробное описание которого применительно к нашему случаю изложено в [2]. Для расчета вероятностей используется классическая формула: p = m/n, где n=10, а m – общее количество правильно идентифицированных перципиентом символов в одном опыте - нулей и единиц. Приведем несколько соображений по результатам, представленным в табл. 2. Первое и самое главное состоит в том, что вкусовые ощущения человека могут выполнять, и весьма успешно, функции переносчика информации в канале мысленной связи, о чем свидетельствует вероятность правильного приема, которая с учетом математической обработки, равна р=0.8. Это означает, что из десяти переданных нулей и единиц восемь идентифицированы правильно. Другой вывод носит уже психологический оттенок, который состоит в следующем: опыты №1 – №3 проходили в непривычных для перципиента условиях, в то время как $N_{24} - N_{27} - в$ оптимальных.

Это обстоятельство сразу же отразилось на средних вероятностях — в первом случае она равна 0.6, а во втором — 0.825. Разница, как видим, существенная, которая однозначно свидетельствует о том, что эксперименты по мысленной передаче сообщений должны быть тщательно подготовлены.

Использование сахара и поваренной соли в качестве элементов сообщения теоретически идеально, но не совсем равноценно с психологической точки зрения. Действительно, если прием сладкого у большинства людей вызывает только положительные эмоции, то принятую в чистом виде соль хочется поскорее запить водой, а уровень альфа-волн, генерируемых мозгом в это время, по-видимому, зашкаливает. Однако индуктору приходится терпеливо ждать, пока интуиция перципиента не подскажет ему какое-то определенное решение. Это обстоятельство привело к мысли заменить соль как элемент сообщения (нуль) чем-то другим, более приятным на вкус и выбор пал на обычную воду. Таким образом, индуктор получил в свое распоряжение новую таблицу для передачи табл. 3:

Таблица 3 Последовательность веществ сахар-вода для передачи индуктором

Код	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1
Вещество	Caxap	Caxap	Вода	Caxap	Вода	Вода	Вода	Caxap	Вода	Caxap

Алгоритм его действий аналогичен изложенному выше с той лишь разницей, что вместо щепотки соли он делает небольшой глоток воды. Кроме того, после приема того или иного вещества, как и ранее, глаза индуктора, должны быть закрыты. Во второй серии, с целью объективного сравнения результатов с первой, также выполнено 7 опытов по 10 символов в каждом. Перципиентом, в конце концов, были получены и идентифицированы следующие данные – табл. 4:

0.9

Код 0 0 No 1 1 1 0 0 1 1 1 0 0 1 0.5 № 2 0 0 0 1 1 1 0 1 1 1 0.7 № 3 1 1 0 0 0 1 0 1 0 1 0.8 0 0 0 0.7 №4 1 1 0 1 1 1 1 0 0 0 № 5 1 1 1 1 0 0 1 0.8 1 1 0 1 1 0 0 1 0 1 0.9 № 6 1 0 0 0 0 0 № 7 0 0 1 1 0.8

1

0

Таблица 4 Идентификация веществ перципиентом (1 – сахар, 0 – вода)

0

Сравнение табл. 2 и табл. 4 показывает их значительное сходство, как в целом – по результирующей вероятности правильного приема, здесь она равна p=0.9, так и в деталях. Таким образом, получено подтверждение того, что базовые вкусовые вещества: сладкое, соленое и, скорее всего, кислое и горькое, могут быть эффективными переносчиками информации при мысленной передаче сообщений.

Сумма

1

0

Выводы

Подтверждены результаты опытов по мысленной передаче вкусовых ощущений, некогда проводившиеся английским физиком Баррэтом. Используя разработанную ранее методику связи между индуктором и перципиентом применительно к визуальным сообщениям, а также математические методы повышения достоверности, выполнены эксперименты, в которых переносчиком информации являются альфа-волны, обусловленные вкусом человека. Установлено, что для имитации единицы и нуля в бинарных последовательностях, возможно использование следующих пар: сахар и поваренная соль, а также сахар и обычная вода. Положительные результаты опытов свидетельствуют о том, что при их реализации выполнены все условия информационного резонанса, а именно - между индуктором и перципиентов существует определенное психологическое соответствие, а процесс передачи каждого символа синхронизирован во времени. Что касается третьего условия резонанса – идентичности информации на передаче и приеме, то на первый взгляд создается впечатление, что оно не выполняется, поскольку перципиент лишен возможности опробовать одновременно соль и сахар и на этом основании вынести окончательное решение. Стоит напомнить, что при мысленной передаче визуальных сообщений, перед перципиентом всегда находятся две картинки, из которых, с учетом принятого от индуктора сигнала, он выбирает наиболее благоприятную. Таким образом, из сказанного выше следует очень важный вывод - перципиенту для принятия решения о переданной индуктором информации оказалось достаточным обратиться исключительно к своей внутренней памяти, т.е. не привлекая для сравнения какие бы то ни было внешние факторы, в нашем случае сахара и соли.

0

- 1. Васильев Л.Л. Внушение на расстоянии. (Заметки физиолога). Госполитиздат. M., 1962.
- 2. Капульцевич А.Е. Передача изображений и текстов без использования технических средств // Успехи современного естествознания. 2013. № 11. C. 163-169.
- 3. Капульцевич А.Е. К вопросу о мысленной передаче сообщений // Успехи современного естествознания. $2014.-N\!\!_{2}$ 3. С. 87-90.
- 4. Мозговые ритмы. URL: http://www.obninsk.ru (дата обращения $03.02.2014 \, \text{г.}$).
- 5. Харкевич А.А. Очерки общей теории связи. М.: ГИЗ техн.-теор. лит. 1955. 270 с.

УДК 621.317.08

ЗАДАЧА ИДЕНТИФИКАЦИИ ИССЛЕДУЕМОГО СИГНАЛА В СРЕДСТВАХ ИЗМЕРЕНИЯ С УПРАВЛЯЕМОЙ ТОЧНОСТЬЮ

Никонова Г.В.

ГОУ ВПО «Омский государственный технический университет», Омск, e-mail: ngvlad@mail.ru

Описан способ построения измерительных устройств, которые способны адаптироваться к конкретному классу измерительных задач по параметру «точность», или быть управляемыми по этому параметру в ходе сложившейся измерительной ситуации. Средство измерения рассматривается как система, работающая в условиях неопределенности. В измерительных комплексах интегрированных в высокопроизводительную информационно-вычислительную среду посредством сети, в соответствии с объектом измерений и воздействий, выбирают аппаратуру, в которой есть возможность управлять режимами измерений и характеристиками. В средствах измерения с управляемой точностью с применением систем автоматического управления решается, в первую очередь, задача идентификации исследуемого сигнала. Идентификации вляяется одним из методов построения математических моделей измерительных сигналов. Исследование показывает, что в алгоритме идентификации целесообразно акцентировать внимание на процессе получения последовательно уточняемых оценок (рекуррентное оценивание).

Ключевые слова: идентификация, измерение, моделирование, рекуррентный метод, вектор состояния, система автоматического управления

PROBLEM OF IDENTIFICATION OF THE SIGNAL UNDER STUDY IN MEASUREMENT TOOLS WITH CONTROLLED PRECISION

Nikonova G.V.

Omsk State Technical University, Omsk, e-mail: ngvlad@mail.ru

Describes a method for the construction of measuring devices that are able to adapt to a particular class of measuring tasks in the parameter «precision», or be controlled by this parameter during the current measurement situations. Means of measuring system is considered as a work-yuschaya under uncertainty. In measurement systems are integrated into vysokoproizvo-tivity information and computing environment via a network, in accordance with the measurement object-tions and impacts, choose the equipment in which it is possible to control the measurement modes and features. In measuring means with precision controlled using the automatic control system is solved in the first place, the task of identifying the test signal. Identification is a method of constructing mathematical models of the measurement signals. The study shows that the identification algorithm is advisable to focus on the process of obtaining consistently refines the estimates (Recursive Estimation).

Keywords: identification, measurement, modeling, recursive method, the state vector, automatic control system

Для диагностирования и поддержания работоспособности сложных мультиструктурных систем необходимо проводить измерение многих параметров, для чего используются комплексы измерительных приборов. Из-за различной значимости измерительной информации по множеству измеряемых параметров к средствам измерения предъявляются разные требования по точности. С этих позиций в [4] показано, с ростом точности возрастает объём работы по поднастройке по закону гиперболического характера.

Цель исследования

Необходимо решить проблему построения средств электрических измерений, когда измерительные приборы интегрируются в высокопроизводительную информационно-вычислительную среду посредством сети (в том числе Internet), что определяет эффективность развития конкретной области. На основе содержимого баз данных такой среды, в соответствии с объектом измерений и воздействий выбирают аппаратуру,

в которой есть возможность управлять режимами измерений, воздействий и её характеристиками [9]. Это положение значимо для современных тенденций развития методологии измерений, где следует отметить важность средств измерений с управляемой точностью для областей науки и техники, сложных в исследовании и реализации.

Поставлена задача разработки методов, способов построения измерительных устройств, которые способны адаптироваться к конкретному классу измерительных задач по параметру «точность», или быть управляемыми по этому параметру в ходе сложившейся измерительной ситуации.

Также необходимо учесть современное направление в проектировании как средств измерения, так и другой аппаратуры, где важна точность получения измерительной информации и её обработки — это устройства со встроенными микропроцессорными средствами [7]. Можно сказать, что в этом случае проектирование сводится к виртуальному средству измерений, структура которого компонуется микропроцессором

из имеющегося набора аппаратных и программных модулей [2, 5]. Для такого виртуального прибора важно как знание точности текущей виртуальной конфигурации, так и наличие возможности управления точностью.

Материалы и методы исследования

Для целей исследования рассмотрены задачи синтеза оптимальных систем. Здесь известна структура средства измерения и нужно найти оптимальное значение его внутренних параметров, следовательно, и настраиваемой точности, для получения экстремального значения этого показателя качества. Также рассмотрены задачи синтеза, когда требуется создать структуру средства измерения, управляемого по параметру «точность» и чтобы она была оптимальной по этому показателю качества.

Проведен аналитический обзор систем автоматического управления, систем автоматизированного управления, измерителей следящего типа и функциональных узлов технических, в том числе измерительных, средств, параметры которых являются управляемыми извне

Широкий класс измеряемых физических величин, их характеристики, которые изменяются в широких пределах заранее непредвиденным образом, приводят к тому, что средство измерения должно адаптироваться к классу измеряемых величин и к метрологическим требованиям для схемы измерений в реальных условиях [10]. Поэтому средство измерения можно рассматривать как систему, работающую в условиях неопределенности (неполноты априорной информации о характеристиках процесса измерения).

Из содержания поставленных задач следует, что в средствах измерения с управляемой точностью применимы системы автоматического управления (САУ) и решается, в первую очередь, задача идентификации исследуемого сигнала. А затем уж производится управляющее воздействие на средство измерения с управляемой точностью с целью привести параметры его внутренних узлов к значениям, обеспечивающим точность измерения, не превышающую требуемую для класса поставленных задач.

Для достижения этой цели следует остановиться на самонастраивающихся системах, имеющих в своей структуре устройство оценки входного сигнала. В качестве объекта управления здесь выступает измерительная цепь прибора.

Тогда, САУ в средстве измерения с управляемой точностью должна определять (идентифицировать) характеристики входного сигнала.

В плане объекта управления для САУ выступает измерительная цепь прибора, и в качестве задач управления будут характеристики измерительной цепи соответствующие той модели, которая принята для конкретного измерительного элемента.

Результаты исследования и их обсуждение

Идентификация является одним из методов построения математических моделей объектов и сигналов внешних воздействий. Идентификация объектов управления — это построение математической модели объектов управления из методения из ме

та по реализациям его входных и выходных сигналов.

В частном случае при идентификации определяют коэффициенты известного дифференциального уравнения и аппроксимации статических характеристик объекта по данным эксперимента.

Наиболее совершенным средством математического описания сложного объекта являются экспериментально-статистические методы, которые основаны на обработке экспериментального материала, полученного в реальных условиях.

Существует ряд методов идентификации [1], основанных на том, что известно дифференциальное уравнение объекта и необходимо определить неизвестные коэффициенты. Использование этих методов при идентификации сложных объектов, имеющих обратные связи, требует большого объема вычислений. Точность полученного при этом математического описания объекта может оказаться недостаточной из-за неполного знания некоторых факторов, неучёта возмущений и помех, действующих на объект в процессе эксперимента.

Для повышения точности идентификации используют компенсационные методы с применением моделей—аналогов идентифицируемого объекта. Сущность этих методов состоит в том, что входное воздействие подается на идентифицируемый объект и его модель.

Структура модели объекта с настраиваемыми параметрами подобна структуре реального объекта. Выходной сигнал объекта сравнивается с сигналом выхода модели объекта, и в соответствии с принятым критерием отклонения осуществляется настройка параметров модели. Автоматическая настройка производится из условия минимума критерия отклонения. Такая модель является адаптивной. Эта модель должна иметь устройства самонастройки в виде вычислителя критерия ошибки (ВКО) и вычислителя параметров (ВП). Недостаточность информации об объекте компенсируется в результате настройки параметров модели объекта.

Идентификация и синтез управления могут представлять собой две самостоятельные и независимые задачи в рамках принципа разделения.

Но также задача идентификации может иметь и самостоятельное значение, например, при контроле и испытаниях динамических объектов. Примером может служить определение физических констант по ре-

зультатам измерений [2]. В этом случае интересуются точностью самих оценок параметров.

Среди задач идентификации наименее традиционной является идентификация данных наблюдений (измерений) [2]. Эта задача важна в связи с созданием различного рода автоматизированных систем контроля и управления техническими средствами. Во всех этих задачах с помощью обзорной измерительной системы осуществляется наблюдение за множеством динамических объектов. Задача идентификации данных наблюдений состоит в установлении однозначного соответствия между измерениями, входящими в состав каждого наблюдения, и объектами контролируемой совокупности.

Алгоритмы традиционных математических методов обработки данных (метода максимального правдоподобия, байесовского метода, метода наименьших квадратов) [2, 6] обычно предусматривают накопление и совместную обработку всей информации, заключенной в выборке измерений, что может приводить к чрезмерно высоким требованиям к ЭВМ.

Но в ряде случаев результаты измерений поступают на обработку последовательно во времени. В связи с этим считают целесообразным вычислять оценку \hat{x} вектора определяемых параметров х по имеющейся в данный момент информации, последовательно уточняя оценку по мере поступления данных наблюдения. Если в отдельные моменты $t_1, t_2, \ldots, t_k, t_{k+1}, \ldots, t_{N-1}, t_N$ дискретного времени поступают результаты измерения, образующие последовательность векторов $z_1, z_2, \ldots, z_k, z_{k+1}, \ldots, z_{N-1}, z_N$, то, обозначив через $z^{(k)} = (z_1, \ldots, z_k)$ вектор, включающий результаты всех измерений, поступившие до момента времени t_{k+1} , записывают оценку вектора определяемых параметров в виде:

$$\hat{x}_k = \varphi(z^{(k)}). \tag{1}$$

В момент времени t_{k+1} имеется информация, составляющая вектор результатов измерений $z^{(k+1)}=(z^{(k)},z_{k+1})$, по которому может быть получена оценка $\hat{x}_{k+1}=\varphi(z^{(k+1)})$. В некоторых случаях оказывается возможным заменить алгоритм совместной обработки результатов измерений алгоритмом вида

$$\hat{x}_{k+1} = \varphi(\hat{x}_k, z_{k+1}). \tag{2}$$

В правую часть последнего выражения входит не весь вектор $z^{(k+1)}$, а лишь результаты измерений, поступивших в последний момент времени t_{k+1} , — что же касается полученных ранее результатов измерений, то их влияние учитывается оценкой \hat{x}_k . Подобного рода процесс получения последовательно уточняемых оценок называется рекуррентным оцениванием (фильтрацией).

При использовании рекуррентных алгоритмов обработки может быть значительно уменьшена временная задержка т между моментом времени t_{k+1} поступления измерений Z_{k+1} и моментом получения соответствующей оценки \hat{x}_{k+1} . Это позволяет повысить точность получаемой в данный момент t оценки \hat{x} , так как для ее определения могут быть использованы все измерения, соответствующие моментам времени $t_{k+1} \le t - \tau$. Уменьшение τ позволяет увеличить объем используемой информации и уменьшить интервал экстраполяции, что приводит к повышению точности получаемых результатов. Это важно, когда оценка используется при управлении поведением быстро изменяющейся системы.

Использование рекуррентного принципа построения процессов обработки на ЭВМ данных наблюдения за динамическими объектами целесообразно в случаях, когда необходимо оперативное получение результатов обработки, то есть в системах, обрабатывающих информацию в режиме реального времени.

Размерность оцениваемого вектора состояния является главным фактором, определяющим требования к микропроцессорным устройствам, осуществляющим обработку измерительной информации (особенно в реальном времени) [3, 6]. Количество вычислений при реализации на ЭВМ рекуррентных фильтров пропорционально кубу размерности задачи.

Поэтому в этой области исследований значительное внимание уделяется разного рода способам снижения размерности вектора состояния.

Основные подходы к построению фильтров пониженной размерности — это метод «расщепленного» фильтра и метод сжатия данных [8]. Проблема состоит в том, что отсутствуют конкретные рекомендации относительно декомпозиции соответствующих матриц. Поэтому для выделения из всех возможных того субоптимального фильтра, который обеспечивает удовлетворительные

характеристики, прибегают к эмпирическим соображениям.

Другой подход к снижению размерности задачи фильтрации использует так называемое «сжатие данных». Это обусловлено тем, что при высокой размерности задачи фильтрации значительно усложняется вычисление оптимальных параметров фильтра, который необходимо вычислять перед обработкой каждого очередного измерения. Из-за этого некоторые из измерений приходится отбрасывать, что сопровождается потерями информации. Поэтому предварительно производится обработка измерений типа сжатия данных, целью которой является уменьшение указанных потерь информации. При этом коэффициент усиления фильтра вычисляется как кусочно-постоянная функция, т. е. вычисляется реже, чем обновляются измерения.

Таким образом, здесь применяется двухуровневая схема фильтрации. На первом уровне реализуется фильтр, который обрабатывает все измерения, но оценивает лишь часть полного вектора состояния. Данные работы этого фильтра используются на втором уровне фильтром полной размерности, однако реже, чем поступают измерения. Данный метод является субоптимальным.

Фактически можно заключить, что в этих условиях существенной оказывается декомпозиция задачи оценивания вектора состояния, т. е. сведение ее к задачам меньшей размерности.

Нужно также отметить подход, используемый при решении задачи множественной идентификации [6] — решение выполняется в два этапа. На первом этапе выполняется идентификация изменений, т.е. установление принадлежности полученных измерений наблюдаемым объектам. При этом в качестве измерения, принадлежащего конкретному объекту, обычно выбирают ближайшее в некотором смысле к данному объекту. На втором этапе идентифицированные таким образом измерения используются для идентификации соответствующих объектов одним из методов оценивания.

Применение такой процедуры обработки позволяет получить приемлемые результаты лишь в том случае, когда погрешности измерений небольшие, а расстояния между объектами в пространстве измерений достаточно велики. В противном случае идентификация оказывается неудовлетворительной. Это происходит, во-первых, потому, что идентификация измерений по принципу «ближайшего соседа» в таких условиях оказывается далека от оптимальной. Во-вторых, методы однообъектной идентификации состояний не учитывают при вычислении оценок того, что обрабатываемые измерения могут в некоторые моменты времени принадлежать посторонним объектам.

Полное и адекватное описание замножественной идентификации требует рассмотрения всего множества вариантов соответствия (гипотез идентификации) полученных измерений наблюдаемым объектам. Если контроль ведется за совокупностью из M (M = 2, 3, ...) объектов и получено k наблюдений z(1)z(2),...,z(k), каждое из которых содержит M измерений состояния контролируемых объектов $z(i) = \{z_1(i), z_2(i), ..., z_M(i)\}$ i = 1, k, то число анализируемых гипотез идентификации измерений равно $(M!)^k$. Оптимальное решение задачи приводит к необходимости оценки достоверности всех возможных гипотез, что требует экспоненциально растущих (при увеличении числа наблюдений k) ресурсов времени вычислений и памяти.

Заключение

Таким образом, из оценки данного материала следует, что решение задачи определения состояния наблюдаемых объектов находится в рекуррентном по наблюдениям виде. При этом предполагается, что поведение объектов является марковским, а функции начальных и переходных плотностей вероятностей состояния объектов и плотностей вероятностей ошибок измерений имеют произвольный вид. При получении очередного наблюдения рекуррентно формируется дерево гипотез, каждая, из которых определяет происхождение измерений всех полученных к текущему моменту наблюдений. Апостериорная плотность вероятности вектора переменных состояния объектов представляется в виде взвешенной суммы апостериорных плотностей, рекуррентно вычисляемых при условии справедливости фиксированных гипотез идентификации измерений.

Также можно заключить, что синтез алгоритмов субоптимальной идентификации с ограниченными требованиями к вычислительным ресурсам получают из оптимального путем ограничения числа рассматриваемых гипотез идентификации измерений. Используются такие методы ограничения числа гипотез, как отбрасывание маловероятных, слияние гипотез с одинаковым бли-

жайшим прошлым, слияние близких, предварительная идентификация измерений [6].

Можно сделать вывод, что рассмотрение задачи множественной идентификации измерений ведется параллельно с задачей множественной идентификации состояний: рекуррентные алгоритмы решения обеих задач основаны на использовании практически одних и тех же статистик. В качестве критерия оптимальности алгоритмов идентификации измерений применяется максимум апостериорной вероятности гипотезы идентификации. Также рассматривается применение методов линейного целочисленного программирования организации направленного перебора при определении наиболее вероятной гипотезы идентификации измерений.

Обоснован подход к преодолению параметрической неопределенности входного сигнала. Получены данные исследования модели компенсационного метода с применением моделей—аналогов идентифицируемого объекта. Предложенная самонастраивающаяся система не требует полной информации обо всех данных сигнала и автоматически настраивается, обеспечивая заданный критерий качества. Недостаточность информации об объекте компенсируется в результате настройки параметров модели объекта. В алгоритме идентификации реализуется процесс получения последова-

тельно уточняемых оценок (рекуррентное оценивание).

- 1. Куропаткин В.П. Оптимальные и адаптивные системы: Учеб. пособие для вузов. М.: Высш. школа, 1980. 287 с
- 2. Малютин Ю.М., Экало А.В. Применение ЭВМ для решения задач идентификации объектов. Л.: Изд. Ленингр. ун-та, 1988. 326 с.
- 3. Никонов А.В., Никонова Г.В. Формирование сверхширокополосных сигналов с управляемой формой // Научное приборостроение. — С-Пб, 2013, том 23, № 3, с. 105–113.
- 4. Пищухин А.М., Тарасов В.Н., Шалкин А.В. Обеспечение требуемой точности комплекса измерительных приборов // Изв. ВУЗов. Приборостроение (Т. 46). № 10. С. 30–33.
- 5. Цветков Э.И. Процессорные измерительные средства. Л.: Энергоатомиздат, 1989. 438.
- 6. Цыпкин Я.З. Основы информационной теории идентификации. М.: Наука, 1984. 394.
- 7. А.с. 1182450A СССР. МКИ G 01 R 35/00. Устройство для калибровки уровней ВЧ и СВЧ сигналов/ А.В. Никонов, Г.В. Никонова.- № 3733094/24-21; Заявл. 18.04.84; Опубл. 30.09.85, Бюл. № 36.
- 8. Zhilin N.S., Maistrenko V.A., Nikonov A.V., Nikonova G.V., Saifutdinov, C.R. Phase Interactions in the Measurement Assurance of Nanoelectronic Objects // Electronic Instrument Engineering, 2006. APEIE '06. 8th International Conference on Actual Problems of. Publication Year: 2006, Page(s): 273. DOI: 10.1109/APEIE.2006.4292493.
- 9. Nikonov A.V., Nikonova G.V. A frequency converter with controllable characteristics // Measurement Techniques. 2008. V. 51. № 1. P. 74-81. DOI: 10.1007/s11018-008-0014-1.
- 10. Nikonova, G.V. Measuring Devices with Sensibility Adjustment / Electronic Instrument Engineering, 2006. APEIE '06. 8th International Conference on Actual Problems of. Publication Year: 2006, Page(s): 273. DOI: 10.1109/APEIE.2006.4292494.

УДК 621.778

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОВОЛОКИ ПОСЛЕ СОВМЕЩЕННОГО ПРОЦЕССА БЕСФИЛЬЕРНОГО ВОЛОЧЕНИЯ И ОЧИСТКИ ПОВЕРХНОСТИ

¹Пащенко К.Г., ¹Бахматов Ю.Ф., ¹Кальченко А.А. (ст.), ¹Рузанов В.В., ¹Михайлицин С.В., ¹Ярославцев А.А., ¹Ярославцева К.К., ¹Терентьев Д.В., ¹Шекшеев М.А., ¹Тютеряков Н.Ш., ²Шашкин Д.А., ²Кальченко А.А. (мл.)

¹ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», Магнитогорск, e-mail: mgtu@magtu.ru;

²OAO «Магнитогорский металлургический комбинат», Магнитогорск

Традиционно проволоку получают из катанки. Перед волочением через волоки (фильеры) с поверхности катанки удаляют окалину. Волочение без использования фильер (бесфильерное) позволяет вести обработку катанки без удаления окалины, т.е. создать совмещенный процесс удаления окалины и волочения. Для исследования процесса бесфильерного волочения авторами создана экспериментальная установка с кинематически заданной вытяжкой. На установке исследованы геометрические характеристики проволоки после бесфильерного волочения.

Ключевые слова: пластичность, твердость, временное сопротивление разрыву, бесфильерное волочение, волочильный стан, волока, проволока, катанка, удаление окалины, ультразвук, обжатия, вытяжки

GEOMETRIC CHARACTERISTICS OF THE WIRE AFTER INTEGRATED PROCESS OF DRAWING WITHOUT DIE PLATES AND ROD SURFACE DESCALING

¹Pashchenko K.G., ¹Bakhmatov Y.F., ¹Kal'chenko A.A. (sr.), ¹Ruzanov V.V., ¹Mikhaylitsyn S.V., ¹Yaroslavtsev A.A., ¹Yaroslavtseva K.K., ¹Terentiev D.V., ¹Sheksheyev M.A., ¹Tyuteryakov N.S., ²Shashkin D.A., ²Kal'chenko A.A. (jr.) ¹Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, e-mail: mgtu@magtu.ru; ²OJSC «Magnitogorsk Iron and Steel Works», Magnitogorsk

Usually wire is produced from wire rod. The surface of wire rod is descaled before die plate drawing. The drawing without die plates (dieless drawing) makes it possible to process the rod without descaling that is to provide integrated process of descaling and drawing. To study the process of drawing without die plates the authors developed the experimental facility with kinematically preset drawing out. There were study Geometric characteristics of the wire after Integrated Process of Drawing without Die Plates and Rod Surface Descaling.

Keywords: ductility, hardness, tensile strength, drawing without die plates, drawing mill, die plates, wire, rod, descaling, ultrasound, compression, drawing out

Повышение эффективности технологических процессов обеспечивается разработкой операций имеющих близкие значения оперативного времени, позволяющих создавать непрерывные блоки технологических операций [1]. Такой подход приводит, кроме всего прочего, к уменьшению времени переходных процессов, влияющих на экономические показатели и показатели качества продукции. Так как определяющей операцией при обработке катанки является волочение, то операции подготовки поверхности катанки к волочению должны иметь оперативное время близкое со временем пластической деформации. Имеется много технологических решений конструирования таких операций, в частности [2], в которых собственно операция волочения производится на традиционном волочильном инструменте. Именно это создает определенные трудности, связанные с износостойкостью волок. Те же проблемы возникают в процессах знакопеременного изгиба с растяжением - окалиноломанием. Но развитие этого направления, связанного со значительным увеличением вытяжки до 1.5-2.0, позволяет совместить две операции без использования волок на первых проходах [3, 4, 5, 6, 16, 17,18]. Проведенные исследования в этом направлении позволили создать новый инструмент для решения задачи совмещения двух операций: удаления окалины и пластической деформации [2]. Операция вытяжки проволоки без использования волоки по современной терминологии попадает под понятие – «бесфильерное волочение», операция предполагает ввод в очаг деформации дополнительной энергии: тепловой - нагрев, механической - изгиб, – ультразвук и т. д. [4, 3, 16,17,18].

Цель исследований. Для оценки возможности дальнейшей обработки прово-

локи волочением были исследованы геометрические характеристики проволоки и причины возникновения дефектов формы.

Материалы и методы исследования

Для исследования процесса бесфильерного волочения создана экспериментальная установка с кинематически заданной вытяжкой (рис. 1). В исследованиях образцов оценивались: дефекты формы и другие свойства проволоки. Образцы подготавливались из стальной проволоки «Сталь 10» после светлого отжига. В экспериментах варьировались степени деформации и энергия ультразвукового поля. Исследования проводились в соответствии с методами испытаний, определения и описания параметров результатов, которые установлены стандартами: ГОСТ 5639-82, ГОСТ Р 50708-94, ГОСТ 1579-93, ГОСТ 2789-73, ГОСТ 9450-76 и другими.

Конструкция технологической установки для реализации способа для бесфильерного волочения

включает в себя бесфильерную волоку (рис. 1) с отражательным элементом, создающим режим стоячей волны для ультразвуковых колебаний. Схема предусматривает изменение кинематики движения проволоки (рис. 2), которое создает дополнительные напряжения изгиба суммирующиеся с продольными растягивающими напряжениями. В определенных случаях эти напряжения приводят к пластической деформации. Упрощенно схему деформации проволоки можно представить как два очага деформации на изгибе и разгибе (рис. 3).

В устройстве поверхность металла испытывает растяжение-сжатие, аналогично протяжке в роликовых окалиноломателях, но при значительном растяжении, вплоть до достигаемых в фильерах вытяжек и более. Внешний вид устройства бесфильерного волочения показан на рис. 1. Для снижения сопротивления металла деформации и снижения сил трения, увеличения пластической деформации, вытяжка происходит с наложением силового ультразвука, подводимого в зону деформации через волновод (источник ультразвука на рисунке не показан).

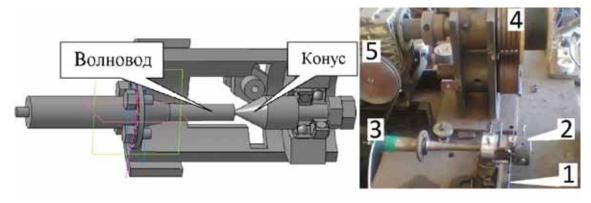


Рис. 1. Конструкция инструмента для установки бесфильерного волочения и лабораторная установка для исследования параметров бесфильерного волочения проволоки. Цифрами показаны: 1 — проволока, 2 — инструмент для бесфильерного волочения, 3 — генератор ультразвука, 4 — барабаны натяжной станции, 5 — привод установки

Предварительные исследования [1, 6] показали необходимость перехода от цилиндрических к конусообразным роликам. Траектория движения изделия в инструменте, образованным конусным роликом и плоскостью волновода показана на рис. 2.

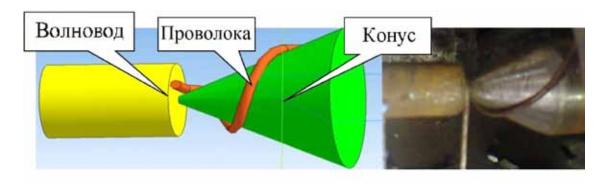


Рис. 2. Схема и фотография траектории движения катанки (проволоки) в инструменте, а также схема области схода катанки с ролика

Результаты исследования и их обсуждение

Исследования [5,6] показали, что эти деформации и обрывность зависят от факторов: диаметра проволоки и диаметра отражательного элемента; силы протяжки, зависящей от вытяжки; дробности деформации; мощности ультразвука. На проволоке Сталь 10 диаметром 1,20 мм на лабораторном волочильном стане с бесфильерной волокой реально достигнуты обжатия 0,50-0,55.

В процессе волочения возникает необходимость обрабатывать проволоку со сварными швами. Проволока со сварными швами имеет закаленные участки с большой твердостью, не поддающиеся изгибу на отражательных элементах. Такая проволока сильнее изгибается и растягивается на участках прилегающих ко шву, там образуются шейки, что приводит к обрыву (рис. 3) при дальнейшем волочении в волоках. Для

проволоки со сварными швами достигнуты обжатия до 28%.



Рис. 3. Сварной шов и шейки на проволоке после бесфильерного волочения изгибом – растяжением, обжатия 30%

Процесс волочения удалось вести без противонатяжения. При нескольких проходах с обжатиями до 70% образуются шейки (рис. 4). Для исключения процесса образования шеек предложено использовать наложение ультразвуковых колебаний на очаг деформации. Уменьшает склонность к образованию шеек жесткость системы проволока – ролик.

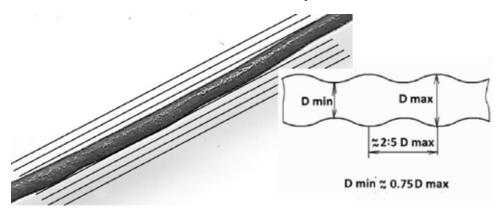


Рис. 4. Шейки. Слева фотография неравномерности толщины проволоки по длине при 75% обжатиях и 6-ти кратном изгибе-разгибе, толщина проволоки от 0,42 до 0,52 мм, и справа схема шейки

Овальность проволоки приблизительно: 5% при обжатии 30%, 10% при обжатии 50%, овальность можно скомпенсировать,

изгибая проволоку в разных плоскостях на волноводах с канавками. Вид сечения проволоки показан на рис. 5.



Рис. 5. Деформация круглого сечения проволоки, слева схема при одном изгибе и справа фото сечения при 3-х изгибах-разгибах и обжатии 50%

Устойчивое волочение изгибом-растяжением при отношении диаметров прово-

локи и роликов $\frac{d}{D} = 3 \dots 5$, при количестве

последовательных проходов волочения

N=4...6 и напряжениях растяжения 90% от предела текучести позволяет стабильно получать обжатия до 40-50% без обрывов на низко и среднеуглеродистой отожженной проволоке.

Заключение

Проволока полученная бесфильерным волочением методом изгиба-растяжения по предложенной технологии имеет отклонения формы поперечного сечения от круга и периодические колебания толщины по длине. Величина шероховатости сопоставима с размерами поперечного сечения проволоки. По причине неудовлетворительной геометрии бесфильерная проволока нуждается в дальнейшем в калибровании или в волочении. Волочение возможно фильерным способом, но для значительных дефектов формы возникают трудности с подачей смазки в очаг деформации. Поэтому для дальнейшей обработки такой проволоки предпочтительней волочение в роликовых волоках.

Для оценки возможности дальнейшей обработки проволоки волочением были исследованы механические свойства и микроструктура проволоки, полученной фильерным и безфильерным способами. Исследования позволили построить аналитическую модель для ресурса пластичности [4,6], усталостной прочности для проволоки при знакопеременных нагрузках изгиба-растяжения. Такая модель актуальна для решения задач механики сплошных сред при прогнозировании работоспособности алмазно-канатного инструмента. [7-15].

- 1. Бахматов Ю.Ф., Носков Е.П., Голубчик Э.М. Конструирование совмещенных процессов в метизном производстве // Магнитогорская государственная горно-металлургическая академия им. Г.И. Носова, Южно-Уральское отделение Российской инженерной академии, М.: 1994. 92 с.
- 2. Бахматов Ю.Ф., Пащенко К.Г. Устройство для волочения проволоки с ультразвуком через калибр сформированный бойками резонансных размеров, с динамическим замыканием изделием (проволокой) зазора между ними // Патент на полезную модель РФ № 122920, 12.07.2012.

- 3. Бахматов Ю.Ф., Пащенко К.Г. Технологические основы пластической обработки катанки в совмещенном процессе бесфильерного волочения с ультразвуком // Сталь. 2014. № 8. С. 80-82.
- 4. Бахматов Ю.Ф., Пащенко К.Г., Абдулин Э.М., Ежов О.В., Смирнов Н.В. Технологические основы пластической обработки катанки в совмещенном процессе с воздействием ультразвуком // Обработка сплошных и слоистых материалов, 2013. № 1 (39). С. 89-92.
- 5. Бахматов Ю.Ф., Пащенко К.Г., Кальченко А.А., Белов А.С., Тютеряков Н.Ш. Совмещенный процесс бесфильерного волочения и очистки поверхности катанки // Металлург, 2014. № 4. С. 88-91.
- 6. Пащенко К.Г., Бахматов Ю.Ф., Голубчик Э.М. Влияние пластического растяжения изгиба в совмещенном процессе удаления окалины волочения на свойства проволоки // Сталь. 2011. № 3. С. 47-49.
- 7. Першин Г.Д., Караулов Н.Г., Уляков М.С. The research of high-strength dimension stone mining technological schemes in Russia and abroad // Сборник научных трудов Sworld. Выпуск 2. Том 11. Одесса: КУПРИЕНКО, 2013. С. 64-73.
- 8. Першин Г.Д., Караулов Н.Г., Уляков М.С., Шаров В.Н. Features of diamond-wire saws application for rock overburden removal at marble quarry construction // Сборник научных трудов Sworld. Выпуск 3. Том 14. Одесса: КУПРИ-ЕНКО, 2013. С. 39-42.
- 9. Першин Г.Д., Пшеничная Е.Г., Уляков М.С. Влияние режима управления работой канатной пилы на ее производительность // Добыча, обработка и применение природного камня: сб. науч. тр. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2012. С. 54-63.
- 10. Першин Г.Д., Уляков М.С. Анализ влияния режимов работы канатных пил на себестоимость отделения монолитов камня от породного массива // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. 2014. № 2. С. 125-135.
- 11. Першин Г.Д. и др. Влияние режимов работы канатных пил на себестоимость отделения монолитов камня от массива породы / Г.Д. Першин, С.А. Голяк, Н.Г. Караулов, М.С. Уляков, И.С. Сорокин, Р.Ф. Иштакбаев // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2014. № 11. С. 350-354.
- 12. Першин Г.Д., Уляков М.С. Обоснование комбинированного способа подготовки к выемке блочного высокопрочного камня // Известия высших учебных заведений. Горный журнал. 2013. № 4. С. 20-30.
- 13. Першин Г.Д., Уляков М.С. Повышение эффективности разработки месторождений блочного высокопрочного камня // Известия высших учебных заведений. Горный журнал. 2014. № 7. С. 10-18.
- 14. Уляков М.С. Обоснование комбинированного способа подготовки к выемке блочного высокопрочного камня: автореф. дис. ... канд. техн. наук. Магнитогорск, 2013.
- 15. Уляков М.С. Особенности применения карьерных погрузчиков при добыче блочного камня высокой прочности // Добыча, обработка и применение природного камня: сб. науч. тр. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2011. С. 69-75.
- 16. Харитонов В.А., Иванцов А.Б., Лаптева Т.А.. Обработка проволоки растяжением. Изд-во: Магниторск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2012. 162 с.
- 17. Bakhmatov Yu.F., Pashchenko K.G. Plastic Machining of Wire Rod in Die-Free Drawing, in the Presence of Ultrasound // Steel in Translation, 2014, Vol. 44, N2 8, pp. 607–609.
- 18. Pashchenko K.G., Bakhmatov Yu.F., Golubchik E.M. Influence of plastic tension-flexure on the wire properties in scale removal and drawing // Steel in Translation, 2011, Vol. 41, N_2 3, pp. 246–249.

УДК 338.22.021.1

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ – ГЛАВНАЯ ЦЕЛЬ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Воронина А.С., Пыхтеев Ю.Н.

ФГАОУ ВПО «Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского», Нижний Новгород, e-mail: voas5@yandex.ru

Статья посвящена проблемам создания эффективной конкурентоспособной, восприимчивой к инновациям экономики, способной обеспечить высокое качество жизни российского населения. В ней говорится о том, что шанс создать в России такую экономику, при более благоприятных социально-экономических условиях, был упущен. В настоящее время, в условиях внутренних и внешних вызовов и угроз экономической национальной безопасности, задача усложнилась, но стала еще более актуальной. Ссоздание инновационной экономики с развитой наукой, новыми технологиями, наукоемкими и высокотехнологичными отраслями, новыми средствами коммуникаций, а также интеграция России в мировое хозяйство не является самоцелью. В конечном счете, все это должно быть ориентировано на повышение качества жизни населения России, а для соответствующей корректировки социальной политики государства необходим постоянный комплексный мониторинг качества жизни населения России и отдельных ее регионов.

Ключевые слова: эффективная экономика, социальная политика, прожиточный минимум, качество жизни

IMPROVING THE QUALITY LIFE – THE MAIN PURPOSE OF ECONOMIC DEVELOPMENT

Voronina A.S., Pykhteev Y.N.

Nizhny Novgorod State University N.I. Lobachevsky, Nizhny Novgorod, e-mail: voas5@yandex.ru

The article looks at the problems of creating an effective, competitive, innovation-receptive economy, which is capable to providing a high-quality life for the Russian population. Russia has missed the chance of making this kind of economy under more favorable socio-economic conditions. Currently, this problem has become more complicated, and even more urgent in the light of internal and external challenges and threats to national economic security. Building of the effective innovative economy with the developed science, new technologies, high-tech industries, and new means of communication as well as the integration of Russia into the world economic community should not be an end in itself. Eventually, all that should be focused on improving the quality of life for population in Russia. Constant complex monitoring of comprehensive quality of life in Russia and its regions is required in order to make adjustments in the state social policy.

Keywords: efficient economy, social policy, subsistence level, quality life

Экономический рост служит необходимой предпосылкой повышения благосостояния и качества жизни в обществе. В настоящее время российская экономика столкнулась с рядом проблем, обусловленных экспортно-сырьевой моделью развития, которая заключает в себе значительные риски как долгосрочного, так и конъюнктурного характера. В этих условиях задача повышения качества жизни населения напрямую связана с проблемой диверсификации и повышения эффективности российской экономики.

Проблема повышения эффективности российской экономики

На протяжении 2000-х годов экономическое развитие России определялось экспортно-сырьевой моделью, которая сформировалась под влиянием стремительного роста мировых цен на нефть [8]. Доходы от экспорта сырьевых ресурсов обеспечивали макроэкономическую стабильность [2], стимулировали высокие темпы экономического роста, повышение покупательной способности и уровня жизни населения (табл. 1), позволяя решать многие социальные, политические и экономические проблемы.

Таблица 1

Динамика ВВП и реальных доходов населения России

Показатель	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
ВВП в пост. ценах, млрд. руб.	13208	17027	21610	26917	33248	41277	38807	46309	55800	62599	66689
ВВП в пост. ценах, % к пред. году	7,3	7,2	6,4	8,2	8,5	5,2	-7,8	4,5	4,3	3,4	1,3
Реальные доходы насел., % к пред. году	15,0	10,4	12,4	13,5	12,1	2,4	3,0	5,9	0,5	4,6	3,2

Источник: Росстат.

С другой стороны, реализация экспортно-сырьевой модели экономического развития не позволяла России в полной мере интегрироваться в международную экономику, инициируя характерные структурные сдвиги, ограничивая стимулы к развитию обрабатывающего сектора и наращиванию высокотехнологичного экспорта [6, 7]. Более того, экспортно-сырьевая зависимость проявила свое негативное влияние во время кризиса 2008 г. Резкое падение мировых цен на нефть вызвало сильнейший спад российской экономики в 2009 году, после чего темпы роста ВВП значительно сократились, а долгосрочные перспективы развития стали вызывать все больше вопросов [9]. В 2014 г. положение осложнилось в связи с введением экономических санкций со стороны США и ЕС.

В результате рельефно обозначились существующие в российской экономике проблемы, которые нуждаются в дальнейшем осмыслении и скорейшем разрешении. Поэтому в настоящее время на повестке дня стоит не только вопрос поиска путей выхода из сложившегося кризиса, но и проблема определения приоритетов в развитии на долгосрочную перспективу.

Для этого необходимо сформулировать цели, достижение которых определит вектор социально-экономического развития отечественной экономики, и наметить способы достижения поставленных целей. Под оптимизацией целей мы понимаем выбор наиболее важных целей и их ранжирование в соответствии со сложившейся структурой государственного управления и уровней хозяйствования, а также по степени насущности. В условиях неопределенности сама постановка целей и тем более их оптимизация

представляется крайне сложной. Выбранные цели впоследствии могут оказаться ошибочными, а их реализация может привести к изъятию из экономического оборота важных ресурсов, которые могли бы быть использованы для решения текущих задач.

В последние годы не только в России, но и в других странах активизировался процесс поиска эффективных способов хозяйствования, обеспечивающих быстрое экономическое развитие с одновременным сохранением политического и экономического суверенитета. Среди них особое внимание уделяется проблеме формирования инновационной экономики [4]. Очевидно, что для преодоления экспортно-сырьевой зависимости, отражающей по основным параметрам особенности инерционного пути развития [1], российской экономике необходимо встать на путь развития инноваций.

Развитие науки, новых технологий, наукоемких и высокотехнологичных отраслей, интеграция России в мировое хозяйство и т.п. не является самоцелью. Формирование эффективной инновационной экономики является важнейшим условием обеспечения высокого качества жизни населения.

Проблема повышения качества жизни

Экономический рост в условиях благоприятной внешней конъюнктуры 2000-х годов не обеспечил решения проблемы социальной дифференциации. Одновременно с повышением общего уровня жизни усугубилось неравенство в распределении доходов. Коэффициент Джини увеличился: от 0,395 в 2000 г. до 0,418 в 2013 г., децильный коэффициент за это же время повысился от 13,9 до 16,2 (табл. 2).

 Таблица 2

 Распределение общего объема денежных доходов населения

Год	Денежные доходы –	В том числе по 20-процентным группам населения, в %:					Децильный коэффициент	Коэффициент Джини	
	всего	первая	вторая	третья	четвертая	пятая	11	, ,	
2000	100	5,9	10,4	15,1	21,9	46,7	13,9	0,395	
2001	100	5,7	10,4	15,4	22,8	45,7	13,9	0,397	
2002	100	5,7	10,4	15,4	22,7	45,8	14	0,397	
2003	100	5,5	10,3	15,3	22,7	46,2	14,5	0,403	
2004	100	5,4	10,1	15,1	22,7	46,7	15,2	0,409	
2005	100	5,4	10,1	15,1	22,7	46,7	15,2	0,409	
2006	100	5,3	9,9	15	22,6	47,2	15,9	0,415	
2007	100	5,1	9,8	14,8	22,5	47,8	16,7	0,422	
2008	100	5,1	9,8	14,8	22,5	47,8	16,6	0,421	
2009	100	5,2	9,8	14,8	22,5	47,7	16,6	0,421	
2010	100	5,2	9,8	14,8	22,5	47,7	16,6	0,421	
2011	100	5,2	9,9	14,9	22,6	47,4	16,2	0,417	
2012	100	5,2	9,8	14,9	22,5	47,6	16,4	0,42	
2013	100	5,2	9,9	14,9	22,5	47,5	16,2	0,418	

Источник: Росстат

Несмотря на повышение доходов экономики в целом, средний уровень заработной платы остается крайне недостаточным практически во всех секторах общественного производства. По расчетам экспертов, трудящиеся в качестве заработной платы получают не более 20% создаваемой ими добавленной стоимости [3], а доля занятых с низким уровнем заработной платы (ниже 2/3 медианы почасового заработка), составляет 28,1%.

В России до сих пор значительная часть населения живет за чертой бедности. По данным Росстата, в 2013 году 11,0% населения получало доходы ниже прожиточного минимума. В первом полугодии 2014 года удельный вес населения, находящегося за чертой бедности в России составил 13,1%.

Это служит источником усиления социальной напряженности и деструктивных

процессов в обществе. Нарастание «демонстративного потребления» наиболее обеспеченного класса способно вызвать апатию, потерю смысла жизни, саморазрушение и агрессию наименее обеспеченных слоев населения.

Весьма драматично складывается ситуация в одном из ведущих социальных институтов российского общества — семье. Количество разводов в России в 2013 году составило 667971. Ученые все чаще говорят о кризисе семьи.

Несмотря на все это, данные последних опросов населения свидетельствуют о том, что людей, уверенных в завтрашнем дне, стало больше. Согласно последнему опросу ВЦИОМ, их количество увеличилось с 47% в IV кв. 2013 до 61% во II кв. 2014 года, однако 35% опрошенных, придерживаются обратного мнения (табл. 3).

 Таблица 3

 Распределение ответов на вопрос: Если говорить в целом, чувствуете ли Вы уверенность в завтрашнем дне или нет?

	II кв. 2010 г.	II кв. 2011 г.	II кв. 2012 г.	II кв. 2013 г.	IV кв. 2013 г.	I кв. 2014 г.	II кв. 2014 г.
Да	7	4	6	9	5	9	12
Скорее да	35	33	38	39	42	40	49
Скорее нет	37	43	39	33	38	34	28
Нет	14	17	13	16	11	11	7
Затрудняюсь ответить	8	4	3	4	4	6	4
Индекс**	-9	-22	-8	-1	-2	4	26

Источник: ВЦИОМ.

Психологическая составляющая играет огромную роль при оценке качества жизни населения. В этой связи, озабоченность вызывает психическое здоровье населения страны. По оценкам Всемирной организации здравоохранения, не менее 10% россиян (14–15 млн. человек) страдает от психических расстройств, наиболее распространенным из которых является депрессия.

Между тем, опыт показывает, что и материальное благополучие не всегда служит критерием высокого качества жизни. Об этом свидетельствуют некоторые факты. Например, в США 50-60-е, и особенно 90-е годы XX столетия были периодом быстрого экономического роста. Среднедушевые доходы населения росли, однако доля людей, считающих себя счастливыми, с 50-х годов постепенно стала сокращаться. Поэтому очень важна субъективная оценка качества жизни с позиций самого человека.

Представления самого человека и общества, в котором он живет, о норме жизни,

ценностях и т.п. формирует соответствующая экономическая система. Данные представления отражают конкретно-исторический уровень развития социально-экономической реальности. Среди них имеются такие характеристики качества жизни, которые являются общими для каждого народа, этноса, конфессии, социальной группы и т.п. Но есть и различия. Вряд ли, например, удалось бы повысить качество жизни кочевников, заставив их везти оседлый образ жизни, который, по мнению европейцев, более приемлем. Также, например, субъективные представления о качестве жизни у пенсионера и молодого человека различны. Очевидно, что представления о «норме» жизни у различных субъектов общества могут существенно различаться.

Органы власти, а также хозяйствующие субъекты всех уровней в процессе выработки, принятия и исполнения экономических решений ставят перед собой соответствующие цели. Властные структуры имеют

особый правовой статус, необходимый для осуществления полномочий и призваны руководствоваться в своей деятельности исключительно государственными интересами. Другие хозяйствующие субъекты таким статусом не обладают, действуют в соответствии с собственными интересами а, следовательно, их цели могут быть совершенно другими. Следуя логике А. Смита, необходимо признать, что каждый индивид в экономической деятельности преследует цель максимизации собственной полезности. Однако человек живет не в вакууме. Его жизнь регламентируется не только его личными стремлениями и предпочтениями, но и окружающей внешней средой, включая целую систему государственных, социальных, политических, общественных, формальных и неформальных институтов [5]. Все эти многочисленные институты оказывают влияние на целевые установки отдельных людей, участвуя в формировании стандартов и критериев оценки качества жизни. Очевидно вопрос А.Смита, с которого он начинает свое исследование о природе и причинах богатства народов о том, почему «народ оказывается лучше или хуже снабженным всеми необходимыми предметами и удобствами, в каких он нуждается» [10], является актуальным и по сей день.

Выводы

На современном этапе перед российской экономикой со всей актуальностью стоит задача повышения эффективности

во всех секторах хозяйственной деятельности. В этих условиях решение социальных проблем не должно уйти на второй план, поскольку конечной целью экономического развития всегда является повышение качества жизни населения.

- 1. Бикчантаева А.И. Сравнительный анализ инерционного и инновационного сценариев развития российской экономики // Альманах современной науки и образования. 2009. № 9. —С. 31-34.
- 2. Виноградова А.В., Пыхтеев Ю.Н. Роль нефтегазового комплекса России в обеспечении макроэкономической стабильности // Экономический анализ: теория и практика. 2014. N 44. C. 47-57.
- 3. Воронина А.С., Горина М.С. Особенности социальной политики в социальном государстве // Вестник экономики, права и социологии. -2012. -№ 3. -C. 22-27.
- Воронина А.С., Пыхтеев Ю.Н. Инновационный потенциал основа долгосрочного роста российской экономики // Проблемы современной экономики. 2014. № 3. С 25.30
- 5. Ефимова Л.А. Институциональное обеспечение инновационного развития экономики через систему налогообложения // Экономический анализ: теория и практика. 2012. \cancel{N} 12. C. 41-46.
- 6. Малкина М.Ю., Пыхтеев Ю.Н. Структурные сдвиги и проблемы модернизации экономики региона (на примере Нижегородской области) // Региональная экономика: теория и практика. 2011. № 21. С. 7-16.
- 7. Пыхтеев Ю.Н. Анализ структурных сдвигов в российской экономике // Экономический анализ: теория и практика. 2010. № 40. С. 46-53.
- 8. Пыхтеев Ю.Н. Влияние конъюнктурных факторов на тип экономического роста в современной России: Автореф. дисс.... канд. экон. наук. Нижний Новгород, 2010. 24 с.
- 9. Пыхтеев Ю.Н., Виноградова А.В., Воронина А.С. Проблема деиндустриализации в экспортно-сырьевой экономике // Фундаментальные исследования. 2014. № 9-10. C. 2288-2292.
- 10. Смит А. Исследование о природе и причинах богатства народов. М.: Соцэкгиз, 1962. С. 17.

УДК 336.225

ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИМУЩЕСТВЕННЫХ НАЛОГОВЫХ ВЫЧЕТОВ В КОНТЕКСТЕ ПОВЫШЕНИЯ НАЛОГОВОЙ ГРАМОТНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ

Корень А.В., Пономаренко А.Н.

Владивостокский государственный университет экономики и сервиса (ВГУЭС) Владивосток, e-mail: andrey.koren3@mail.ru

В статье рассматриваются правовые основы использования имущественных налоговых вычетов по налогу на доходы физических лиц. В настоящее время вопросы налогообложения доходов физических лиц становятся все более актуальными, однако низкий уровень знаний населения в области процедур возврата налога приводит к тому, что большое количество налогоплательщиков как и прежде не может правильно реализовать свои права. Тем не менее, повышение налоговой грамотности и формирование высокого уровня налоговой культуры среди населения является важной государственной задачей. В связи с этим одним из направлений реализации налоговой политики РФ является всесторонняя популяризация возможностей использования имущественных налоговых вычетов.

Ключевые слова: имущество, налог на доходы физических лиц, имущественный налоговый вычет, налоговая грамотность, экономическая активность, налоговая культура, популяризация налоговых знаний

LEGAL BASIS OF USE OF A PROPERTY TAX DEDUCTION FOR INCREASE OF THE TAX LITERACY RATE

Koren A.V., Ponomarenko A.N.

Vladivostok State University of Economics and Service, Vladivostok, e-mail: andrey.koren3@mail.ru

This article discusses the basics of using the legal property tax deductions for the tax on personal income. Currently, the taxation of income of individuals are becoming more relevant, however, the low level of public awareness in the field of tax refund procedure leads to the fact that many taxpayers as before cannot properly exercise their rights. However, the increase in the tax literacy and formation of a high level of tax culture among the public is an important state problem. In this regard, one of the areas of implementation of tax policy of the Russian Federation is a comprehensive popularize the possibilities of using property tax deductions.

Keywords: property tax, personal income tax deduction, tax deduction, tax literacy, economic activity, tax culture, popularization of tax knowledge

Одним из эффективных способов государственного регулирования экономики являются уровень налоговых ставок, а также принципы и порядок предоставления налоговых льгот. В центре российской налоговой системы находится налогообложение личных доходов граждан. При этом законодательная власть пытается создать такую правовую модель для налога на доходы физических лиц, которая позволила бы обеспечить равномерность налогообложения доходов граждан.

Большое количество людей (налогоплательщиков налога на доходы физических лиц) даже не подозревают о том, что в ряде случает можно не только не платить налоги от полученного дохода, но и возвращать некоторую сумму от уплаченного налога обратно из государственного бюджета. Данное обстоятельство связано с низким уровнем финансовой грамотности и отсутствием сложившейся среди населения налоговой культуры. Таким образом, все налогоплательщики хотят снизить своё налоговое бремя, но не все знают об одном из основных инструментов налогообложения, который обуславливает соблюдение принципа равномерного налогообложения – налоговые вычеты [5].

Налоговые вычеты позволяют более точно и в полном объеме учесть его имущественное положение. Посредством налоговых вычетов на основании законодательства, налогоплательщик имеет право на оптимальное исполнение налоговой обязанности, а также он вправе уменьшить размер налогового обязательства. Налоговые вычеты позволяют налогоплательщику учесть свои расходы при налогообложении при условии, что эти расходы имеют социальную направленность [2].

Иногда имущественные налоговые вычеты по НДФЛ могут существенно сокращать поступления в соответствующие региональные бюджеты. Тем не менее, экономическая наука рассматривает налоговые вычеты не только в качестве льготы, но и как способ повышения предпринимательской активности региона в среднесрочной перспективе [4, 7].

Сущность налогового вычета заключается в том, что из налогооблагаемой базы

налогоплательщика вычитается размер той суммы, которая зависит от конкретной налоговой ситуации.

Существует пять видов налоговых вычетов по налогу на доходы физических лиц:

- стандартные вычеты (льготным категориям налогоплательщиков и гражданам, имеющим детей);
- социальные вычеты (лечение, обучение, лекарства, накопительная часть пенсии, добровольное пенсионное обеспечение);
- имущественные вычеты (продажа и покупка недвижимости, а также иного имущества);
- профессиональные вычеты (авторам произведений);
- инвестиционные вычеты (вводятся с 2015 года).

Целью данной статьи является рассмотрение использования системы имущественных налоговых вычетов. Так, если человек купил или построил дом, квартиру, комнату, дачу или приобрел доли в них, то он может получить имущественный вычет (пп. 3 п. 1 ст. 220 НК РФ). Его размер не должен быть больше 2 000 000 рублей и больше стоимости приобретенного жилья. Так, если человек потратил 1 900 000 рублей, то и вычет он получит в таком же размере. А если израсходовал 2 500 000 рублей, то вычет составит только 2 000 000 рублей.

С 2014 года воспользоваться имущественным вычетом на приобретение недвижимости человек может несколько раз, но в пределах максимальной суммы вычета — 2 000 000 рублей. То есть если при покупке квартиры была израсходована не вся сумма вычета (например: 1 500 000 руб.), то остаток (500 000 руб.) можно использовать при следующий покупке. При этом в год можно получить имущественный вычет, не превышающий суммы годового дохода человека, который облагается НДФЛ по ставке 13 процентов.

Для получения вычета покупателю иметь заявление килья нужно предоставление вычета, документы, подтверждающие факт расходов на покупку (банковские недвижимости выписки, квитанции к приходным кассовым ордерам), документы, подтверждающие право собственности на объект (свидетельство, договор купли-продажи) [3].

При этом имущественный вычет можно использовать и при покупке земли, на которой планируется построить индивидуальный жилой дом, однако право на вычет появится лишь после получения свидетельства о праве собственности на дом.

Получить налоговый вычет на жилье можно как в налоговой инспекции, так и на работе. В первом случае к перечисленным документам (за исключением заявления на предоставление вычета) человек должен приложить декларацию по налогу на доходы по форме 3-НДФЛ. Так как её оформляют по окончании года, то и за вычетом можно обратиться только в конце года.

Гражданин не имеет право возвользоваться имущественными вычетами, если его расходы на покупку или строительства жилья были произведены за счет средст работодателей, а также за счет средс материнского капитала и различных бюджетных субсидий. А также, если сделка купли-продажи недвижимости заключена между физическими лицами, являющимися взаимозависимыми (например, между мужем и женой, родителями и детьми).

Чтобы получить вычет на работе, новому владельцу жилья ждать окончания налогового периода не обязательно. Но сначала в налоговой инспекции необходимо получить уведомление на право вычета. Его форма утверждена приказом ФНС России от 25 декабря 2009 года № ММ-7-3/714 «О форме уведомления». В уведомлении указывают вид расходов и их сумму, год начала использования имущественного налогового вычета, реквизиты фирмы, которая вправе его предоставить.

Дать официальное подтверждение инспекция должна в течение 30 календарных дней с момента подачи заявления на вычет и всех подтверждающих расходы документов.

После того как работник принесет в бухгалтерию уведомление, а также заявление о предоставлении вычета, бухгалтерия обязана прекратить удерживать налог с выплачиваемых доходов налогоплательщика. Если же после того, как налогоплательщик представит заявление о получении имущественного вычета, а работодатель неправомерно удержит налог с налогоплательщика без учета данного вычета, то налогоплательщику подлежит возврат излишне удержанной суммы в порядке, установленном статьей 231 НК РФ [1].

Скорее всего, в течение одного года работник не успеет использовать весь вычет. В этом случае сумму «невыбранного» вычета переносят на последующие годы вплоть до полного использования. Чтобы использовать «невыбранный» имущественный вычет, человек должен либо ежегодно отчитываться в инспекцию с декларацией, либо ежегодно получать для работодателя новые уведомления.

Рассмотрим вариант использования имущественных налоговых вычетов на примере конкретного гражданина. Налоговый резидент, гражданин России Петров в текущем году купил квартиру за 3 500 000 рублей. Налоговая инспекция подтвердила его право на налоговый имущественный вычет в сумме 2 000 000 рублей. Совокупный доход Петрова за этот год составил 1 110 000 рублей, из них заработная плата - 660 000 руб., дивиденты от российской фирмы – 450 000 рублей. Заработная плата Петрова подлежит обложению НДФЛ ставке 13 процентов, дивиденды – по ставке 9 процентов. В текущем году размер имущественного вычета составит 660 000 руб. Поэтому с заработной платы Петров платить НДФЛ не должен. А с дохода в виде дивидендов фирма должна удержать НДФЛ без учета имущественного вычета. Сумма налога, который был удержан у Петрова за год, составит 40 500 руб. (450 000 руб. х 9%).

На остаток вычета в размере 1 340 000 руб. (2 000 000 – 660 000) Петров сможет уменьшить свой доход, облагаемый НДФЛ по основной ставке, в следующем году.

Важно, в каком месяце работник получил уведомление от инспекции и предъявил его работодателю. Бухгалтерия должна предоставить вычет с того месяца, в котором право на него у работника возникло. Налог, удержанный за предыдущие месяцы (с начала календарного года), фирма не возвращает.

Рассмотрим еще один вариант использования налоговых вычетов. В мае 2014 года сотрудник российской фирмы Власов (налоговый резидент) впервые купил квартиру. Он заплатил за нее 2 850 000 руб. Виюне 2014 года Власов получил свидетельство на право собственности. Копию свидетельства вместе с другими документами он представил в налоговую В августе инспекцию. инспекция подтвердила право Власова на получение вычета в размере 2 000 000 рублей. Подтверждение Власов отнес на работу в этом же месяце.

Зарплата Власова — 25 000 руб. в месяц. С начала 2014 года доход его составил 175 000 руб. (25 000 руб. х 7 мес.). Сумма удержанного налога на доходы физических лиц — 22 750 руб. (175 000 руб. х 13%). Работодателем будет предоставлен вычет Вла-

сову начиная с дохода за август, а не за весь 2014 г. До конца года (с августа по декабрь) общая сумма вычета составит 125 000 руб. (25 000 руб. x 5 мес.).

Согласно ст. 231 НК РФ фирма не должна возвращать Власову удержанный с начала 2014 г. Налог в сумме 22 750 рублей.

Зарплата Власова не позволит ему получить весь вычет в течение 2014 года Следовательно, его остаток перейдет на последующие годы в сумме: 2 000 000 рублей – 125 000 рублей = 1 875 000 рублей.

Следует отметить, что если строительство или покупку жилья работник получил заём, то проценты по нему тоже льготируются. Причем не только по банковским кредитам, но и по другим займам. Сумма процентов не входит в максимально предусмотренный размер вычета 2 000 000 рублей, а вычет по процентам применяется отдельно. С 2014 года максимальный размер имущественного вычета по расходам на погашение процентов по целевым займам (кредитам) составляет 3 000 000 рублей. Воспользоваться правом на такой вычет можно только один раз. С 2014 года человек имеет право на получение имущественных вычетов по расходам на покупку жилья и на погаение процентов у нескольких налоговых агентов [1].

До некоторых пор возникали сложности с получением имущественного вычета при покупке жилья, когда человек приобретал кватиру в собственность, а в следующем налоговом периоде перепродавал ее другому лицу. В этом случае продавец еще не полностью использовал имущественный вычет, но уже лишился права собственности Оставшаяся квартиру. имущественного налогового вычета может быть предоставлена налогоплательщику в последующие налоговые периоды независимо от того, что в эти периоды жилой дом или квартира могут не находиться в собственности налогоплательщика. Но чтобы полностью использовать остаток вычета, нужно сохранить копии документов на приобретение жилья в собственность.

Новая редакция статьи ст. 220 Налогового кодекса РФ не содержит положений о распределении имущественного вычета по расходам на приобретение жилья между совладельцами при покупке недвижимости в общую долевую или общую совместную собственность. Таким образом, каждый совладелец имеет право на вычет в пределах 2 000 000 рублей. Если же участник общей долевой или же общей совместной

собственности не обратился в налоговую инспекцию, то он вправе получить вычет в полном объеме по-другому объекту недвижимости.

С 2014 года появилась такая возможность и у опекунов, родителей и приемных родителей, попечителей и усыновителей, получение имущественных вычетов по расходам на покупку жилья, а также на погашение процентов в отношении объектов недвижимости, приобретенных за счет средств этих физ. лиц в собственность их несовершеннолетних детей (подопечных).

Остаток имущественного вычета в 2014 году дадут перенести далеко не всем налогоплательщикам, а лишь тем, кто раньше не получал вычет и если право собственности на принадлежащее им имущество было зарегистрировано после 1 января 2014 года.

С1 января 2014 года налогоплательщики смогут обращаться за получением имущественного вычета вплоть до полного его использования (ограничение в 2 млн. рублей остается неизменным), независимо от количества приобретаемых объектов При покупке недвижимости. квартиры, налогоплательщик, который не использовал весь вычет в сумме 2 млн. рублей, имеет возможность использовать остаток вычета при покупке другой квартиры.

Однако, к жилым объектам, которые были приобретены или построены в 2013 году и ранее, новые правила относиться не будут. Если по первому жилью вычет уже предоставлен, то в отношении второго объекта недвижимости получить привилегию уже не получится.

Соответственно, по новым правилам, которые изложены в «откорректированном» подпункте 3 пункта 1 статьи 220 НК РФ, вычеты смогут получить именно те налогоплательщики, которые ранее не исимущественный пользовали налоговый вычет. Налогоплательщики, которые обращаются в налоговые органы за получением имущественного налогового вычета в отношении расходов на приобретение, строение жилой недвижимости или земельных участков, право собственности на которые зарегистрировано начиная с 1 января 2014 года.

Разумный выбор перечня доходов, не подлежащих налогообложению, и налоговых вычетов по НДФЛ должно сопровождаться принятием новаций в области ставок налога. Об этом говорит весь предшествующий опыт исследований по данной проблематике. [6, 8]

Развитая экономика государства должна иметь гибкую систему налогообложения, то есть эффективную систему вычетов, скидок и компенсации. Налоговые вычеты являются важным инструментом налоговой политики государства, поскольку связаны с обеспечением равных финансовых возможностей для большинства жителей России.

Высокая финансовая культура общества неразрывно связана с налоговой культурой и имеет первостепенное значение в развитии финансовой грамотности населения, поэтому популяризация инструментов повышения налоговой грамотности продолжает оставаться важнейшей государственной задачей и в настоящее время.

- 1. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть первая)» от $31.07.1998 \ N \ 146-\Phi 3$ (ред. от 04.10.2014) [Электронный ресурс] // СПС «Консультант Плюс». Режим доступа: http://base.consultant.ru.
- 2. Ворожбит О.Ю. Налоговая политика государства и её влияние на развитие предпринимательства // Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. 2010. № 5 С 9-16
- 3. Корень А.В., Першина В.В. Актуальные проблемы и пути совершенствования налога на доходы физических лиц в Российской Федерации // Глобальный научный потенциал. 2014. № 5 (38). С. 63-65.
- 4. Корень А.В., Корнева Е.В. Анализ подходов к оценке предпринимательской активности // Экономика и предпринимательство. -2013. -№ 12-2 (41-2). -C. 941-944.
- 5. Корень А.В., Корнева Е.В. Проблема низкого уровня финансовой грамотности населения и пути её решения // В мире научных открытий. -2010. -№ 4-9. -C. 39-42.
- 6. Корень А.В., Шефер О.В. Роль и значение региональных налогов в современном развитии Приморского края // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 2. С. 434.
- 7. Корень А.В., Татуйко А.В. Региональная налоговая политика как инструмент формирования благоприятного инвестиционного климата на Дальнем Востоке // Глобальный научный потенциал. -2014. № 11 (44).
- 8. Корниенко К.А., Самсонова И.А. Зарубежный опыт государственного регулирования предпринимательской деятельности и возможности его использования в России // Проблемы современной экономики (Новосибирск). 2012. № 8. С. 75-81.
- 9. Шевяков А.Ю. Неравенство доходов как фактор экономической и демографической динамики: монография. М.: ИСЭПН РАН. 2010. 43 с.

УДК 330.4

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Орлова И.В.

Финансовый университет при Правительстве РФ, Москва, ivorlova@fa.ru

Проведен анализ возможностей применения компьютерных технологий в практике преподавания математических дисциплин в экономическом вузе. Показаны достоинства этого подхода, позволяющие широко его использовать в учебном процессе, для статистического анализа и эконометрического моделирования, для изучения методов исследования операций и методов финансовой математики. Сделан обзор учебников и учебных пособий, в которых раскрываются возможности использования Excel, которые проиллюстрированы на примере решения большого количества экономических задач.

Ключевые слова: математическое моделирование, Excel, эконометрика, экономико-математические методы

THE USE OF COMPUTER TECHNOLOGIES IN TEACHING PROCESSES IN MATHEMATICAL MODELING

Orlova I.V.

Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, ivorlova@fa.ru

The analysis of the application of computer technology in the practice of teaching mathematics in economic University. The advantages of this approach, allowing its use extensively in the educational process, for statistical analysis and econometric modeling, to study methods of operations research and methods of financial mathematics. A review of textbooks that reveal the possibility of using Excel, which is illustrated on the example of solving economic problems.

Keywords: mathematical modeling, Excel, econometrics, economic-mathematical methods

Компьютерное моделирование, возникшее как инструмент математического моделирования, в настоящее время используется во многих отраслях науки и техники. Особенно важным является применение компьютерного моделирования в экономике, где зачастую невозможен эксперимент.

На кафедре САиМЭП издана серия учебных изданий, предназначенных для развития практических навыков применения студентами методов экономико-математического моделирования при решении ими конкретных экономических и финансовых задач в лабораторных, курсовых, исследовательских и выпускных квалификационных работах с использованием компьютерных технологий: [1, 2, 3, 5, 9, 10]. Особое внимание уделяется практической технологии компьютерного моделирования экономических систем, необходимой для понимания причинно-следственных связей в экономике, прогнозирования, планирования, принятия решений менеджерами.

При написании учебных пособий и учебников, в качестве примеров, иллюстрирующих применение математических методов в экономике, мы использовали результаты, полученные при выполнении исследовательских и прикладных работ, при подготовке отчетов и диссертаций.

Сначала результаты работ докладывались на конференциях, публиковались как

тезисы докладов. При дальнейшем развитии исследования доклад перерастал в статью, которая публиковалась в тематическом сборнике или в журнале. Затем, при создании учебника в него включали наиболее интересные и проверенные практикой результаты [4, 6, 7]. Известно, что на широкое использование могут рассчитывать только те результаты, которое включены в учебный процесс и войдут в сознание следующего поколения специалистов. Т.е., написание учебника по прикладным аспектам математического моделирования проходит несколько этапов: доклад на конференции, тезисы доклада, статья в журнале, учебник.

Компьютерные технологии в учебном процессе

Необходимость использовать компьютерные технологии во многих дисциплинах кафедры следует, из того, что изучение ряда тем курсов «Эконометрика», «Эконометрика (продвинутый уровень)», «Эконометрические модели в финансах и экономике», «Математическое и имитационное моделирование» требует применения современного программного обеспечения для решения реальных экономических задач, вытекающих из типовых хозяйственных ситуаций.

Конечно, для этих целей лучше использовать специальные программные продукты, такие как SPSS, Statistica, EViews, Gretl, VSTAT и другие – на рынке существует достаточно много как хорошо зарекомендовавших себя, так и новых программ этого профиля. И, конечно же, эконометрику следует изучать, используя такие специальные программные продукты.

В качестве инструментального средства для реализации методов многомерной статистики несколько лет использовалась распространенная программа обработки статистической информации – SPSS (аббревиатура от Statistical Package for the Social Science).

SPSS содержит хорошее аналитическое программное обеспечение. SPSS предоставляет решения в области добычи знаний (data mining). SPSS поможет выявить скрытые связи данных, хранящихся в базах и хранилищах данных. Программные продукты SPSS помогают решать прикладные задачи в различных областях, от классификации и профилирования клиентов до анализа кредитного риска, управления контролем качества и повышения производительности персонала, занимающегося продажами. В 2009 году нами было издано пособие Многомерный статистический анализ в экономических задачах: компьютерное моделирование в SPSS [2] и разработаны компьютерные практикумы для студентов. Это привело к росту студенческих научноисследовательских работ, как в Москве, так и в филиалах.

Нынче эта программа уже не приобретается университетом по причине значительного увеличения цены. Поэтому кафедра теперь ориентируется на Microsoft Excel. Microsoft Excel является инструментом, который позволяет реализовывать некоторые из методов оптимизации, анализа временных рядов и корреляционно-регрессионный анализ. Несмотря на наличие других пакетов, в том числе специализированных, этот продукт является наиболее доступным и распространенным в настоящий момент. Это обстоятельство послужило причиной широкого использования пакета Excel при решении прикладных задач и в качестве вспомогательного средства в дисциплинах, читаемых на кафедре «Системный анализ и моделирование экономических про-

На кафедре разработаны компьютерные практикумы по эконометрике для бакалавров и магистрантов, в которых приведены примеры комплексного решения задач с использованием моделей множественной регрессии, адаптивных моделей прогнозирования на основе реальных данных[8].

Вышло третье издание учебного пособия Орловой И.В. и Половникова В.А. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование [5].

Работа состоит из трех глав: «Применение матричной алгебры при решении экономических задач», «Оптимизационные методы и модели» и «Эконометрические модели». Все главы объединяет направленность на использование средств Excel для решения задач.

В первой главе не только рассмотрены основные понятия матричной алгебры, но и подробно изложена технология выполнения операций над матрицами в среде Excel. Вторая глава состоит, как бы, из двух частей: традиционно изучаемого аппарата линейного программирования (графический метод, симплексный метод, транспортная задача, задача целочисленного программирования) и технологии решения оптимизационных задач с помощью надстройки Excel Поиск решения. Подробно рассмотрено решение различных типов оптимизационных задач и особые случаи, возникающие при использовании надстройки Поиск решения. Так как компания Майкрософт постоянно изменяет свои продукты, то в каждом новом издании учебного пособия эти изменения находят отражение. Большое внимание в главе уделено экономическому анализу полученного оптимального решения.

В третьей главе этого пособия «Эконометрические модели» приведены базовые понятия и методы эконометрики. Приведены примеры построения моделей линейной и нелинейной регрессии, производственных функций. В этой главе рассматриваются возможности Excel для анализа и прогнозирования временных рядов. Приводится детальное описание особенностей применения важнейших специальных инструментов Пакета анализа, предназначенных для моделирования количественного и графического анализа. Примеры решения задач включают фрагмент или полный текст рабочего документа Excel. снабженный комментариями и краткими указаниями, помогающими реализовать решение задачи на компьютере. Наибольшая по объему третья глава, посвященная эконометрическому моделированию, значительно дополнена в третьем издании. Например, описан тест Фаррара – Глоубера для выявления мультиколлинеарности данных, который в дальнейшем успешно используется для решения конкретной экономической задачи.

В настоящее время на кафедре решается вопрос о выборе подходящего по цене и на-

бору функций программного продукта для дисциплин кафедры. Так как преподавание Эконометрики, особенно для магистрантов только на базе Excel, пытающихся решать задачи, связанные с их профессиональной деятельностью, снижает представление об Университете как о передовом вузе.

В настоящее время при подготовке экономистов и менеджеров в системе высшего профессионального образования экономико-математические методы являются основой ряда учебных дисциплин, например: «Математические методы в экономике и управлении», «Моделирование микро и макроэкономических процессов», «Методы оптимальных решений», «Исследование операций», «Методы принятия управленческих решений» и др.

В этих дисциплинах, имеющих незначительный объем аудиторных занятий и преподаваемых для разных направлений и программ подготовки, с одной стороны, отдельные темы содержания дисциплин во многом аналогичны; с другой — разработка и издание отдельных практикумов для некоторых тем незначительного объема не столь эффективно.

Материал пособия [9] выстроен так, что может быть использован при подготовке студентов по математическим дисциплинам в течение двух—трех лет обучения (в том числе как справочное пособие), например, для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению подготовки «Экономика»; практикум будет полезен при последовательном изучении дисциплин: «Методы оптимальных решений», «Эконометрика», «Методы финансовой математики и оценка рисков».

В этой связи учебное пособие ориентировано, в первую очередь, на студентов заочной и дистанционной форм обучения, в рабочих учебных программах, для которых предусмотрен значительный объем самостоятельной работы.

Каждая глава пособия начинается с краткого изложения сути изучаемых методов и моделей, области применения и используемых компьютерных средств (в большинстве случаев это — стандартные офисные средства MS Excel, а также доступные студентам специальные компьютерные системы GPSS World (имитационное моделирование) и MS Project (система СПУ)).

Приводятся содержательные примеры применения математических методов и инструментальных средств. В конце каждого раздела приводятся списки использованной литературы и предлагаются задачи для самостоятельного решения, в том числе на общее понимание методов изучаемого раздела (для бакалавров) и усложненные задачи, для решения которых необходимы определенные навыки (продвинутые – со значком «*» – для магистров).

В заключение, следует отметить, что для улучшения положения в учебной и научно-исследовательской работе студентов, связанной с экономико-математическим моделированием, нужны не только хорошая учебная литература, но обязательно наличие современного программного обеспечения и доступа к реальным актуальным базам данных.

- 1. Гармаш А.Н., Орлова И.В., Математические методы в управлении: Учебное пособие М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2012. 272 с.
- 2. Многомерный статистический анализ в экономических задачах: компьютерное моделирование в SPSS: Учебное пособие / Под ред. И.В. Орловой. М.: Вузовский учебник. 2009. 310 с.
- 3. Орлова И.В. Экономико-математическое моделирование: Практическое пособие по решению задач. 2-е изд., испр. и доп. М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2012.— 140 с
- 4. Орлова И.В., Махвытов М.А. Прогнозирование выдачи ипотечных кредитов с помощью модели Брауна // Современные наукоемкие технологии. 2014. № 7-3. С. 22-24
- 5. Орлова И.В., Половников В.А. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование: учеб. пособие. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2011. 389 с.
- 6. Орлова И.В., Турундаевский В.Б. Краткосрочное прогнозирование ипотечного кредитования // Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО 2013. № 6. С. 175-177.
- 7. Орлова И.В., Филонова Е.С. Эконометрическое моделирование финансовой эффективности предприятий, относящихся к виду экономической деятельности «Связь» // Международный бухгалтерский учет. 2012. № 43. С 22-24
- 8. Орлова И.В., Филонова Е.С., Агеев А.В. Эконометрика. Компьютерный практикум для студентов третьего курса, обучающихся по специальностям 080105.65 «Финансы и кредит», 080109.65 «Бухгалтерский учет, анализ и аудит» / Москва, 2011.
- 9. Экономико-математические методы в примерах и задачах: Учеб. пос. / А.Н. Гармаш, И.В. Орлова, Н.В. Концевая и др.; Под ред. А.Н. Гармаша М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014 416 с.
- 10. Экономико-математические методы и прикладные модели: Учебник для бакалавров и магистров // И.В. Орлова, А.Н. Гармаш, В.В. Федосеев, под ред. В.В. Федосеева. 4-е изд. перераб. и допол.- М.: Издательство Юрайт, 2014. 328 с. Серия: Бакалавр. Академический курс.

УДК 373.015.31:574

ФОРМИРОВАНИЕ ОСНОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОЗНАНИЯ УЧАЩИХСЯ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ ПОСРЕДСТВОМ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КРУЖКА

Бозшатаева Г.Т., Турабаева Г.К., Журхабаева Л.А., Оспанова Г.С., Асылбекова Г.Т., Сабденова У.О., Диканбаева А.К., Адырбекова Г.М., Абдибаева М.

Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Шымкент, e-mail: gulzat-1976 @mail.ru

В статье показаны результаты проведенных исследований по разработке и апробации программы экологического кружка, как одной из самых оптимальных форм работы по формированию экологического сознания школьников младших классов. Использование эффективных методик, комплексно воздействующих на личность ребенка, помогает улучшить ситуацию в экологическом воспитании учащихся; рассмотрение экологических вопросов и использование краеведческого материала на уроках «Познание мира» и организация внеклассных работ позволили повысить уровень экологического воспитания школьников.

Ключевые слова: экологическое воспитание, экологическое сознание, внеклассная работа, экологический кружок

FORMATION OF BASES OF ECOLOGICAL CONSCIOUSNESS OF PUPILS OF INITIAL CLASSES BY MEANS OF THE ECOLOGICAL CIRCLE

Bozshataeva G.T., Turabaeva G.K., Zurkhabaeva L.A., Ospanova G.C., Asylbekova G.T., Sabdenova U.O., Dikanbayeva A.K., Adyrbekova G.M, Abdibayeva M.

M. Auezov South Kazakhstan state universitet, Shymkent, e-mail: gulzat-1976 @mail.ru

Results of the conducted researches on development and approbation of the program of an ecological circle, as one of the most optimum forms of work on formation of ecological consciousness of school students of elementary grades are shown in article. Use of the effective techniques which are in a complex influencing the identity of the child helps to improve a situation in ecological education of pupils; consideration of environmental issues and use of local history material at the lessons «Knowledge of the World» and the organization of out-of-class works allowed to increase the level of ecological education of school students.

Keywords: ecological education, ecological consciousness, out of class work, ecological circle

Сохранение и улучшение экологических условий являются одной из жизненно важных задач. Улучшить создавшуюся ситуацию можно и за счет формирования основ экологического сознания школьников.

Проблемы экологического образования и воспитания освещены в работах известных казахстанских ученых: Сарыбекова М.Н., Бейсеновой А.С., Шилдебаева Ж.Б. и др. Однако систематической работы по формированию экологического сознания младших школьников не ведется.

Младший школьный возраст — ответственный период жизни человека, и именно здесь закладываются основы правильного отношения к окружающему миру. Как показывает мировой опыт экологическое образование и воспитание влияет на оздоровление экологической обстановки на локальном и глобальном уровнях [1-3].

В формировании экологического сознания младших школьников большую

роль играет учитель начальных классов, используемые им различные формы и методы экологического образования и воспитания на уроках «Познание мира», внеклассная работа, в частности, кружковая [4].

Цель исследования: разработка и апробация программы кружка «Маленькие защитники природы».

Материалы и методы исследования

Предметом исследования является процесс формирования основ экологического сознания учащихся начальных классов посредством экологического кружка.

В исследовании использовались следующие методы: анализ педагогической и методической литературы, эксперимент, беседа, наблюдение, анкетирование, метод проектов.

Результаты исследования и их обсуждение

Многочисленные исследования приводят к выводу о том, что одной из причин ухудшения окружающей среды является

низкий уровень экологического сознания населения [1-3].

По мнению Н.Ф. Реймерса, «экологическое сознание» – это понимание необходимости охраны природы, осознание последствий нерадивого отношения к ней [5].

Одним из средств формирования экологического сознания младших школьников является организация кружковой работы.

Однако формирование экологического сознания школьников посредством кружковой работы не находит широкого применения в реальной практике работы начальной школы, о чем свидетельствуют результаты проведенного нами анкетирования учителей начальных классов. При проведении кружков уделяется недостаточно внимания природным особенностям Республики Казахстан, в основном из-

учаются вопросы глобального уровня, что не способствует формированию практического опыта сохранения природы своего региона.

Для решения поставленных задач и накопления научных данных была разработана программа опытно-экспериментальной работы экологического кружка для школьников младших классов.

В кружок «Маленькие защитники природы» записались 14 учащихся 3-х классов школы-лицея №15 им. Д.И. Менделеева г. Шымкента.

Результаты начального анкетирования членов кружка показали (диаграмма 1) о доминировании низкого уровня сформированности экологического сознания у школьников: низкий уровень — 7, средний — 6, высокий — 1.

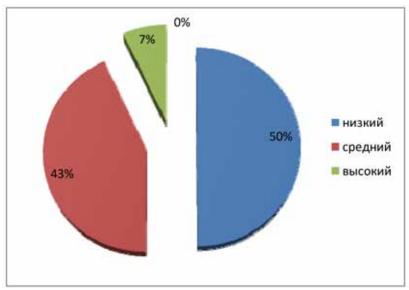


Рис. 1. Результаты начального анкетирования младших школьников

Разработанная нами программа кружка «Маленькие защитники природы» представляет собой три модуля: «Мое место в окружающей среде», «Сундук с добрыми делами», «Мое участие в акциях», включает 25 занятий, из расчета одно занятие в неделю.

В основу программы легли следующие виды работы: познавательная (дидактические игры, викторины, кроссворды, ребусы); развлекательная (театрализованные представления, праздники, экологические игры); исследовательская (опыты с природными материалами, наблюдения в природе, наблюдение за растениями и животными в оранжерее и живом уголке); практическая (участие в субботниках, акциях, проведение «добрых дел» в школе и природе).

Наша программа обеспечена методическими разработками, наглядными по-

собиями и мультимедийным сопровождением.

Ведущим методом работы кружка был метод проектов – работа учащихся по выполнению проектных заданий на основе имеющихся знаний о предмете исследования. В программе предусмотрены следующие проекты: «Экономно ли наша семья расходует воду?», «Бытовые отходы нашей семьи», «Воздух которым я дышу!», «Мои любимые растения», «Берегите животных!».

После апробации программы в работе кружка «Маленькие защитники природы», результаты повторного проведения анкетирования школьников, показанные на диаграмме 2, показали такие изменения: так высокий уровень экологического сознания был выявлен у 4, средний – у 10.

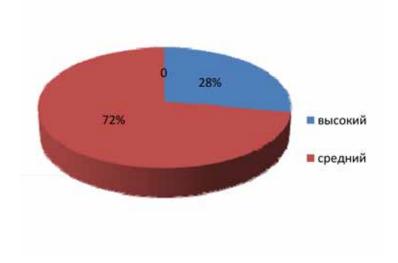


Рис. 2. Результаты повторного анкетирования младших школьников

Характеризуя данные контрольного среза, мы отметили, что у учащихся улучшилось качество знаний по «Познанию мира», а самое главное, изменилось отношение к окружающей природе. Полученные результаты подтвердили предположение об эффективности разработанной нами кружковой работы как условия формирования у младших школьников экологического сознания.

Экологическое воспитание осуществляется в результате целенаправленного обучения. Учащиеся в процессе изучения различных предметов обогащаются экологическими знаниями. Нравственное и эстетическое воспитание сосредоточивает внимание детей на бережном отношении к природе, любви к ней, умении наслаждаться ее красотой. Общественно полезный труд приучает школьников к природоохранной работе. Эта взаимосвязь и обусловленность разнообразных видов деятельности определяют систему экологического воспитания.

Выволы

- 1. Кружковая работа является одной из самых оптимальных форм работы по формированию экологической культуры школьников младших классов.
- 2. Системная работа с учащимися начальных классов значительно расширяет

и углубляет их знания о природе, формирует эмоциональную восприимчивость.

- 3. Кружковая работа формирует практические умения по оказанию помощи природе, знакомит с разнообразной деятельностью по оказанию помощи природе.
- 4. Использование эффективных методик, комплексно воздействующих на личность ребенка, поможет улучшить ситуацию в экологическом воспитании учащихся.
- 5. Рассмотрение экологических вопросов и использование краеведческого материала позволяют повысить уровень экологического воспитания школьников.

- 1. Миронов А.В. Усиление экологической и профессиональной направленности вузовских природоведческих дисциплин в подготовке учителя начальных классов // Начальная школа. 1990, №6, С. 77-81.
- 2. Плешаков А.А. Экологические проблемы и начальная школа // Начальная школа. 1991, №5, С. 2-8.
- 3. Сергеев, И.С. Как организовать проектную деятельность учащихся: Практическое пособие для работников общеобразовательных учреждений / И.С. Сергеев. М.: АР-
- КТИ, 2008. 80 с.
- 4. Турабаева Г.К., Турабаева Л.К., Бозшатаева Г.Т., Оспанова Г.С. Экологическое воспитание младших школьников // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. №5 (часть 2), 2014. С. 156-159 5.
- 5. Реймерс Н.Ф. Надежды на выживание человечества. М., 1989. 160 с.

УДК 372.851

О ВАЖНЫХ МЕТОДОЛОГИЧЕСКИХ ПОНЯТИЯХ МЕТОДИЧЕСКОЙ НАУКИ

¹Жохов А.Л., ²Юнусов А.А., ²Бердалиева А.М., ³Сайдахметов П.А., ²Нурмаханбетова Г.К.

¹ГОУ ВПО «Ярославский государственный педагогический университет им. К.Д. Ушинского», Ярославль, e-mail: zhall@mail.ru;

²Международный гуманитарно-технический университет, Шымкент, e-mail: Yunusov1951@mail.ru;

 3 Южно-казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Шымкент

В статье даётся авторская трактовка ряда методологических понятий, существенных для методической науки, касающихся в основном концепции и проблем формирования механизмов познания учащихся современной, общеобразовательной и высшей школы при обучении естествознания. Тем самым предлагается конкретный шаг в решении общей научной проблемы систематизации понятийного аппарата такой самостоятельной области научного знания, как методика обучения математике и физике, биология и т.д. Статья предполагает дальнейшие исследования в этой области. В конце статьи дан перечень работ, наиболее значимых для тематики исследования

Ключевые слов: Методика, проблемы, диалог культуры, личное ситуация, диагностики, культура образная деятельность, произведение культуры, мировоззрение, персональный мировоззрения.

ABOUT IMPORTANT METHODOLOGICAL CONCEPTS METHODICAL SCIENCE

¹Zhohov A.L., ²Yunusov A.A., ²Berdaliyeva A.M., ³Saydahmetov P.A., ²Nyrmahanbetova G.K.

¹Yaroslavl State Pedagogical University, Yaroslavl, e-mail: zhall@mail.ru; ²International gumj-technical university, Shymkent, e-mail Yunusov1951@mail.ru; ³M. Auezov South Kazakhstan State University, Shymkent

In article the author's treatment of a number of the methodological concepts essential to methodical science concerning generally the concept and problems of formation of mechanisms of knowledge of pupils of the modern, comprehensive and higher school when training in mathematics and physics is given. Thereby the concrete step in the solution of the common scientific problem of systematization of a conceptual framework of such independent area of scientific knowledge, as a technique of training in mathematics and physics is offered. Article assumes further researches in this area. At the end of article the list of works, the most significant for scope of research is given

Keywords: Methodology, problems, dialogue of culture, person, diagnosticians, culture vivid activity, work of culture, world view, personal world views

Современное состояние и задачи дальнейшего развития методики обучения (математике, физике) как науки, и как учебного курса в педагогических вузах настоятельно требуют приведения в порядок ее понятийного аппарата. На наш взгляд, в настоящее время уже созрели необходимые условия для решения этой проблемы, которую можно охарактеризовать как актуальную для самой науки и масштабную с точки зрения привлечения и сопоставления различных источников. Немаловажна эта проблема и с позиций целей и организации процесса подготовки будущего учителя математики и физики, для которого именно методика обучения с ее «методическим мышлением» должна стать определяющим ядром личности будущего учителя как профессионала современной школы.

Основная цель данной статьи — предложить ученым, методистам, студентам для обсуждения авторскую трактовку ряда методических понятий, во многом явившуюся результатом исследования вопросов мировоззренчески направленного обучения математике [5] в современной школе и, тем самым, сделать конкретный шаг в решении выше обозначенной общей методической проблемы и привлечь к ней педагогическую общественность. Построим статью как словарь ряда терминов методики обучения математики и физики. В конце статьи приводится далеко не полный список литературных источников.

Диалог культур — целесообразно трактовать как диалог культур ε его личностном аспекте (ДКЛ), как коммуникацию личностей участников, осуществляемую ими на

основе некоторого произведения культуры (ПК), возникшего в некоторой грани культуры и представленного в любом из его возможных воплощений. ДКЛ предполагает, прежде всего, духовное общение конкретных носителей персональной (личностной) культуры на основе их ненасильственного стремления к пониманию, взаимодополнительности, при задействовании основных личностных компонентов каждого субъекта [6].

В реальном исполнении ДКЛ осуществляется как своеобразный «триалог» в поле смыслов, задаваемых упорядоченной тройкой («культура одного участника»; «культура ПК»; «культура другого участника»). В образовательном процессе в роли участников ДКЛ оказываются учитель (\mathbf{y}_n) и учащиеся (\mathbf{y}_k) в их различных сочетаниях (один – один, один – группа, группа – группа и т.п.). Роль учителя — организовать и управлять ДКЛ вплоть до его завершения и (или) перехода в ситуацию нового ДКЛ на базе (желательно) тех ПК, которые были созданы в рамках совершившегося акта ДКЛ.

ДКЛ в методическом понимании — это технология (и искусство) такой организации обучения, при которой у участников диалога необходимо происходит вспышка понимания, то есть «вдруг» возникает новое личное понимание рассматриваемого ПК (относительно новое для другого). В основе технологии ДКЛ лежит «диалектика как диалогическое искусство» [4] — создание собственных ПК; только в этом случае и можно считать, что происходит «оттаивание» диалектики как диалогического искусства.

Считается, что акт ДКЛ состоялся, если в результате появляется новое для участников произведение культуры (ПК,), созданное в процессе общения как результат совместного или индивидуального преобразования исходного ПК, ПК, выполняет в этом случае функцию диагностики: а) завершения акта, одного из этапов ДКЛ; б) состояния (уровня) культуры его предъявителя. Поскольку вместе с изменением ПК, происходят те или иные изменения участников ДКЛ, то ДКЛ в случае его завершения имеет смысл представить следующей схемой: $(\mathbf{y}_{_{\!\Pi^{-}}}\Pi\mathbf{K}_{_{\!1}}-\hat{\mathbf{y}}_{_{\!\scriptscriptstyle K}})^{\varepsilon}$ \otimes $(\mathbf{y}_{_{\!\Pi^{-}}}\Pi\mathbf{K}_{_{\!2}}-\hat{\mathbf{y}}_{_{\!\!\!K}})^{\varepsilon}$) ф. Педагогическим механизмом включения учащихся в ДКЛ является учебная ситуация «напряжения и успеха», организованная, например, на базе личностно воспринятого фрагмента учебного материала – составленной задачи, выполненного рисунка, словесного описания и т.п., являющихся частными примерами учебного ПК.

В литературе используется более широкое понятие – диалог культур, берущее свое начало из философии экзистенциализма. В отечественной культуре впервые раскрыто и активно использовалось философом и филологом М.М. Бахтиным [2], в дальнейшем – В.С. Библером, С.Ю. Кургановым и др. М.М. Бахтин определил архитектонику ДК как ответственного поступка; по Бахтину, структурными элементами ДК являются: Я (я-для-себя); Другой (другой-для-меня), Я-для-Другого ([2], с. 126-127). Посредством модели «Ромашка» ([6], схема 6) эти компоненты и связи между ними можно детализировать следующим образом: существенной основой «действительного мира поступка» (М. Бахтин [3]) является понимание [1, 3], в условиях обучения - взаимопонимание = сомыслие + содействие + сопереживание; организовать такое состояние возможно лишь на основе доброй воли и - главное - общей заинтересованности участников общения, которые и входят в ДК благодаря своеобразному «зацеплению» одного или нескольких компонентов их личности («лепестков» «Ромашки»); важнейшие личностные «лепестки зацепления» (компоненты личности) можно выделить как доминанты возбуждения участников ситуации, которые по принципам дополнительности или резонанса будут способствовать ее позитивному разрешению в рамках учебной коммуникации или совместной деятельности.

Жизненно важная (мировоззренческая) ситуация — 1) в общем психолого-философском смысле: «сгусток», «узел модальностей» (А.Н. Леонтьев), «борьба мотивов» (Л.И. Божович), объективно-субъективных противоречий, требующих непременного разрешения ситуации и с непосредственным (мгновенным или пролонгированным) воздействием на бытие и дальнейшую жизнь человека:

2) в образовании (обучении) используется как учебная мировоззренческая ситуация (УМС; УС) — учебный аналог или имитация возможной для ученика Ж. В. С. (в общении, в практической или познавательной деятельности, во встрече с произведением культуры, с его автором, в общем — с Другим и т.п.).

В [5, 6] рассмотрены различные виды УМС.

Учебную ситуацию назовем мировоззренческой, если при вхождении в нее или при ее разрешении учащийся вынужден сделать свой выбор – отношения к ней, к ее объекту или соучастникам ситуации, выбор способа и средств ее разрешения, стиля и смысла своей деятельности, меры своего участия и т.п. Короче: учебную ситуацию назовем мировоззренческой, если она побуждает учащегося занять определенную позицию.

УМС может возникать стихийно (естественно) или быть организована специально (искусственно); в любом из случаев ее целесообразно рассматривать как педагогический (методический) инструмент включения учащихся в учебную деятельность. Мастерство учителя математики или физики проявляется в его умении создавать и использовать УМС с целью формирования физико-математико-мировоззренческих ориентиров и качеств учащихся. Термин впервые раскрыт в работах одного из авторов ([5,6 и др.].

Культуросообразная деятельность. В общем случае - деятельность, прежде всего направленная на культивирование («выращивание») Добра, Красоты и Истины [1,2,7] и др. Логика такой деятельности определяется осознанием ограниченности в чем-то, потребностью ее преодолеть путем создания новых культурных средств (образных, знаковых, языковых, материальных и т.п.) и самой этой деятельностью преодоления. Определяющими характеристиками К. д. являются: ее направленность на порождение новых для человека смыслов и ценностей, произведений культуры, новых средств и способов деятельности; признание множественности различных культур и мировоззрений, настрой на «участное мышление», «ответственный поступок» в какой-либо грани культуры в соответствии с особенностями ее предмета [2, 6, 9]; опора на мотивы и позитивные устремления; следование логике воспроизводства (а не простого воспроизведения) произведений культуры в личном опыте [5, 6]; триединство мышления, коммуникации, рефлексии.

К. д. является, как правило, и культур порождающей (ее продукт – новое для субъекта произведение культуры – ПК, а вместе с ним и новые личностные качества). В условиях обучения К. д. приводится в движение коммуникацией в парах «Я – ПК», «Я – Другой» и совместной деятельностью с учителем и друг с другом, а закрепляется (как элемент культуры) через порождение субъектом своего ПК и рефлексией. Культуросообразная (и культуропорождающая) деятельность задает образовательному процессу мировоззренчески значимое гума-

нистическое русло. В методической науке термин впервые получил содержательное толкование в [6] и др.

Физико-математические мировоззренческие ориентиры – типы познавательных позиций, установок и отношений, средства, способы и »программы» мировоззренческой деятельности, представления и знания, исторически сформировавшиеся в математике и физике (как гранях культуры), оказавшиеся устойчивыми при исторических трансформациях и внесшие и продолжающие вносить положительный вклад в развитие культуры (в целом) [5]. Присвоенные человеком, такие ориентиры становятся физико-математикомировоззренческими ориентирами и качествами его личности, определяя отношение к миру, к науке и ее познанию, существенно влияя на стиль его познавательной деятельности, на знания и обобщенное видение мира (в его частях или в целом).

Мировоззренческие ориентиры и качества образовательных областей «математика, физика» - отдельные или взаимосвязанные элементы мировоззренческого потенциала математики/физики, которые могут быть сформированы у учащегося при постижении им физико-математической культуры и стать его личностными качествами. Такие ориентиры и качества способствуют адекватному восприятию мира, верной ориентировке в нем, помогают ученику вырабатывать у себя подобные ориентиры и овладевать началами математической культуры или математическими основами профессии. Совокупность ориентиров и качеств, которая при определенных условиях может быть у учащегося сформирована на некотором этапе обучения математике, целесообразно называть мировоззренческим потенциалом физико-математического, биологического образовательного процесса или учащегося, если такие качества оказались у него сформированными к концу некоторого этапа обучения этим учебным дисциплинам. Аналогично имеет смысл говорить о математико-мировоззренческом потенциале соответствующего учебного материала, в частности – учебников по математике/физике, а в целом и образовательного процесса. Обучение математике или физике, определяемое целевой установкой: оказывать целенаправленную помощь учащимся в развитии их математико-мировоззренческого потенциала как совокупности взаимосвязанных математикомировоззренческих ориентиров и качеств, определяющих различные стороны их математического мировоззрения, имеет смысл назвать мировоззренчески направленным обучением математике/физике [5].

Мировоззрение человека: 1. Под мировоззрением целесообразно понимать не только (и не столько) взгляды, представления, убеждения человека и т.п., сколько в первую очередь – ту систему личностных микромеханизмов, благодаря действию которых вырабатываются у человека эти взгляды и убеждения. Иными словами, мировоззрение имеет двойственную природу. Это и совокупность взглядов, представлений и т.п., что принято называть образом человека и образом (картиной) мира у человека (мировоззрение-образ). И, в первую очередь, это - обобщенный личностный механизм, который «творит» соответствующий образ человека (мировоззрение-механизм) [5]. Обе эти стороны мировоззрения сосуществуют и »действуют» в диалектическом единстве и взаимодополнительности.

2. Мировоззрение растущего человека возникает и развивается в процессе его мировоззренческой деятельности по разрешению жизненно важных для него ситуаций. В этой связи персональное мировоззрение есть форма организации опыта мировоззренческой деятельности человека в одной или нескольких взаимосвязанных гранях культуры, она представляет собой триединство своих главных структурных компонентов -эмоционально-ценностного, деятельностно-волевого и образно-знаниевого блоков [6]. В этом (втором) понимании отражена природа мировоззрения как персонального механизма обобщенной ориентировки человека, его индивидуально-социальной адаптации к изменяющейся действительности, развития себя. Желательно, чтобы такое развитие было развитием нравственной личности как преобразователя мира в направлении культуры.

Мировоззрение физико-математическое, гуманистически ориентированное. Структурно представляет собой систему выше названных компонентов, но имеющих свою специфику, определяемую предметом физики и математики как граней культуры и науки. Сформированное у человека, оно направляет его познавательную деятельность на поиск научной истины, на ее обоснование и логически стройное изложение, на структурное видение мира, на активное использование средств познания и идеального преобразования человеком окружаю-

щего мира и себя в нем, способов оперирования с ними.

Для описания физико-математического мировоззрения человека предлагается модель «Ромашка», построенная с позиций доминантного анализа целостного акта культуросообразной деятельности человека [6, с. 132].

Мировоззренческий потенциал математики/физики (М.П.М/Ф) как граней культуры — это система исторически сформировавшихся в физико-математической культуре мировоззренческих ориентиров и механизмов разрешения мировоззренческих ситуаций — способов и средств саморазвития человека, математического познания и идеального преобразования мира; математических знаний и образов (моделей), картины мира (в его фрагментах, так и в целом) М.П.М/Ф характеризуется ([5], [6] и др.):

- специфическим для математики и физики эстетическим и этическим отношением к миру, к человеку и результатам его труда (соразмерность и симметрия, красота; целесообразность; аксиоматичность и доказательность, закономерность, аналогия и правдоподобие; информационная емкость, экспериментальная проверяемость и др.);
- способами и средствами идеального познания и преобразования мира, самого человека, свойствами его мышления (создание системных в своей основе идеальных объектов и систем таких объектов, физико-математическое моделирование, определение понятий, формулировки и доказательства теорем, построение теорий, алгоритмизация...);
- своеобразным математическим, целостно структурированным (образно-символическим, абстрактно-теоретическим) видением, картиной мира;
- свойственными математике и физике способами фиксирования и обоснования результатов видения мира и стилем его познания (математический язык, символизация, опора на определение понятий, на логику и теории, на результаты эксперимента и др.);
- своеобразной триадой идеальных средств [5] кодов записи, сохранения и переработки информации (в том числе человеком): «матрица» мира и теоретический образ ее фрагментов в науке материализация образа (с использованием различных культурных знаков: словесного, словесносимволического, изобразительного, дей-

ственного, опытно-вещественного и др.) — «символизация» как устранение привязки сознания к наглядному образу («образ должен умереть» — [7, с. 103]) и закрепления результатов всего этого в понятиях, формулах, системах понятий, во фрагментах теорий и т.п. как символов-средств дальнейшей познавательной или практической деятельности человека;

• различного рода физико-математическими моделями как оправдавшими себя средствами познания (законы физики в их математическом выражении, геометрические фигуры и построения; величины и измерение, мера, число; множество, отношения и функции; порядок и его свойства, упорядочение; алгебраические и топологические структуры; преобразования, гомоморфизмы; правила и законы логики; вероятность и др.).

Выделенные компоненты-характеристики М.П.М/Ф, как и их отдельные элементы-свойства, зародились и сформировались не только (и не столько) внутри науки-математики благодаря усилиям учёных-профессионалов, но и в других областях человеческой практики и людьми изначально других профессий – в деятельности философов, языковедов, художников, учителей, строителей и т.п. Подобные свойства можно обнаружить при рассмотрении любых физико-математических конструкций и, в конечном итоге, они зафиксированы как в оригинальных исторических, так и в прикладных и учебных текстах, рассматриваемых как произведения культуры. Следовательно, правомерно считать, что все эти компоненты М. П. М/Ф сформировались в процессе исторического развития физикоматематической культуры и в позитивном опыте соответствующего образования.

Мировоззренчески направленное физико-математическое образование (сокращенно - МНФМО, либо, если речь идет о встроенном в этот процесс обучении математике/ физике - $MHOM/\Phi$) — это процесс, ведущей целью организации которого является оказание учащимся помощи в »выращивании» мировоззренчески значимых для них ориентиров и качеств с опорой на активно используемые для этого средства обучения математике/физике и культуросообразной познавательной деятельности. В частности, МНОМ можно рассматривать как целостное методическое средство совершенствования математического образования в направлении формирования и развития математикомировоззренческого потенциала учащихся [5, 6]: доверительного и реалистического отношения к данным науки, системы ценностей, мировоззренческих умений и др.

Мировоззренческие умения - умения, которые представляют собой усвоенные человеком известные или изобретённые им новые обобщенные способы (процедуры) познания и преобразования окружающего мира, в том числе и духовного, или активно способствуют формированию других механизмов обобщенной ориентировки человека в мире. Такие умения непосредственно связаны с какой-либо предметной областью (гранью культуры) и формируются с активным ее привлечением в конкретной деятельности, приобретая благодаря этому соответствующую «окраску». В связи с тем, что мы имеем дело с обучением математике/физике, рассматриваемые в данном контексте мировоззренческие умения названы физико-математико-мировоззренческими. Они могут быть включены в содержание физико-математического образования учащихся различного типа школ [5].

Онтогенетический подход (Когаловский С.Р. – [8]) – принцип обучения математике или физике, суть которого выражается следующей направленностью освоения человеком сложных физико-математических понятий: от синкретичного целого – к развитому целому, несущему возросшую потенцию развития. Процесс обучения в этом случае состоит из следующих пяти стадий:

- 1) формирование, развитие и использование интуитивных представлений о физическом или математическом понятии (время, масса тела, непрерывность траектории, предельный переход, производная, скорость изменения, алгебраические структуры и т.д.);
- 2) осознание размытости этих представлений и необходимости их уточнения или экспериментальной проверки; ознакомление с некоторыми средствами такого уточнения;
- 3) процесс «уточнения» представлений до создания строгого понятия как нового средства решения задач, не решаемых на уровне представлений или опыта;
- 4) овладение понятием, раскрытие качественно новых возможностей, которые несет уточненное (строгое) понятие и система сопутствующих понятий;
- 5) осознание того, что строгие понятия и особенно их система есть продуктивная модель интуитивных представлений, послуживших ее истоком.

Представленный список терминов может и даже должен быть расширен. Это может стать проблемой значительного исследования и научного проекта.

- 1. Анисимов О.С. Методологическая культура педагогической деятельности и культура мышления / ИНОАН СССР. Всесоюзный методологический центр. М.: Экономика, 1991. 416 с.
- 2. Бахтин М.М. (К философии поступка) // Философия и социология науки и техники. Ежегодник: 1984-1985. М., 1986. С. 82-138.
- 3. Выготский Л.С. Мышление и речь. Психологические исследования / Комментарии В.С. Библера и И.В. Пешкова. М.: Лабиринт, 1996. 416 с.
- 4. Громыко Ю.В. Метапредмет «Проблема»: Учеб. пос. для ст. кл. М.: Институт учебника «Пайдейя», 1998. 382 с

- 5. Жохов А.Л. Научное мировоззрение в контексте духовного развития личности (образовательный аспект). М.: ИСОМ, 2004. 329 с.
- 6. Жохов А.Л. Становление и развитие мировоззрения индивида образованием и культурой: Монография Heinrich-Böcking-Str. Saarbrücken, Germany: Palmarium Academic Publishing. 2013 404 с.
- 7. Мамардашвили М.К. Картезианские размышления. М.: Прогресс, 1993. 352 с.
- 8. Когаловский, С.Р. Поиски метода и методы поиска (онтогенетический подход к обучению математике): Монография. Ч. І, Ч. 2 Федеральное агентство по образованию, ГОУ ВПО «ШГПУ». 2-е изд.; доп. Шуя: Изд-во ШГПУ, 2008. —284 с.; 348 с..
- 9. Холодная М.А. Психология интеллекта: парадоксы исследования. Томск: Изд-во Том. ун-та. М.: Изд-во «Барс», 1997. 392 с.
- 10. Щедровицкий Г.П. Разработка и внедрение автоматизированных систем в проектировании (теория и методология). М., 1975.

УДК 372.851.02

ПУТИ РАЗВИТИЯ ЛОГИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ НА ОСНОВЕ ОБУЧЕНИЯ ИХ КАЧЕСТВЕННОМУ АСПЕКТУ МАТЕМАТИКИ

Куанова С.Б.

Университет «Болашак», Кызылорда, e-mail: kuanova-saule@mail.ru

Определена сущность и содержание качественного аспекта математики с целью повышения качества математического образования. Выявлены научно-педагогические предпосылки развития логического мышления учащихся на основе обучения качественному аспекту математики.

Ключевые слова: математика, качественный аспект математики, логическое мышление

DEVELOPMENT OFLOGICAL THINKING OF PUPILS ON THE BASIS OF TRAINING IN QUALITATIVE ASPECT OF MATHEMATICS

Kuanova S.B.

University «Bolashak», Kzylorda, e-mail: kuanova-saule@mail.ru

The essence and the content of qualitative aspect of mathematics for the purpose of improvement of quality of mathematical education were defined. Scientific pedagogical prerequisites of development of logical thinking of pupils on the basis of training in qualitative aspect of mathematics were identified.

Keywords: mathematics, qualitative aspect of mathematics, logical thinking

Математика как наука и как учебный предмет имеет присущие только ей характерные особенности: абстрактно-обобщающий характер, логическая строгость, чрезвычайная широта применения.

Математика как научная дисциплина является фундаментальной наукой. Математика как учебный предмет представляет базовую часть общего среднего образования, определяется значением математики в познании природы, материальной жизни общества и является важнейшим компонентом человеческой культуры. К сожалению, несмотря на такие фундаментальные значения и роль математики в познании окружающей действительности, математическое образование ведется односторонне. Вместе с тем проблема дальнейшего поиска эффективных путей развития логического мышления учащихся в теории и практике обучения все еще остается актуальной.

Математика имеет два аспекта: количественный (вычислительный) и качественный (содержательный). В процессе обучения математике многие вопросы представляют собой вычислительный аспект, которые еще более успешно решаются в связи с всеобщей компьютеризацией общества. Проблему составляет другая сторона математической науки — качественный аспект математики (КАМ).

Цель исследования: разработать научно-обоснованные методы развития логического мышления учащихся основной школы

на основе обучения качественному аспекту математики.

Материалы и методы исследования

Анализ литературных источников по проблемам развития логического мышления учащихся показывает, что существует противоречие между необходимостью создания условии для достижения всеми учащимися определенного уровня математической подготовки, отвечающего современным запросам общества и недостаточностью разработанности теоретической базы и практических рекомендации по обучению учащихся качественному аспекту математики.

Традиционно, когда отвечают на вопрос — что изучает математика? — то слышим ответ, что в математике вычисляют, решают задачи, строят графики, изучают свойства пространственных фигур, находят площади и объемы нереальных фигур и т.д. В общем, превалирует обычное понятие "количество", так как основное время при обучении математике тратится на решение количественных задач. Тем самым на практике главное внимание уделяется развитию вычислительных навыков, тогда как вторая грань, «качественный аспект математики» остается постоянно в тени.

Н.Я. Виленкин, рассматривая проблемы школьного курса математики, отмечает:

1) основные математические умения и навыки не должны сводиться к вычислительным, математика должна рассматриваться как деятельность человека, а не как готовый предмет; 2) необходимо решение таких вопросов, как отбор содержания и установление стиля и уровня изложения базового курса математики, общего для всех будущих специалистов [3].

Академик А.А.Самарский по этому поводу писал, что математику следует усваивать не как свод законов, правил, формул, а как философию, как стиль мышления специалиста, его рабочий аппарат. В любой науке нужно учиться идти от качественных суждений о предмете исследования к строгой постановке

количественных задач и четким алгоритмам их решения. Поэтому, чем меньше будет заученных формальных рецептов, чем больше неформального обсуждения, тем ближе будет курс математики к проблемам практики.

В.Г. Болтянский и Г.И. Глейзер в своих работах подчеркивают, что именно для тех, кому математика будет меньше нужна в их будущей производственной деятельности, менее всего нужны вычислительные навыки. Этой категории учащихся в первую очередь нужно понимание роли математики в современном мире, а также общее представление о математике и ее методах, ее роль в развитии логического мышления. Иначе говоря, одной из главных задач обучения является не натренированность в решении простейших примеров, не сумма знании, которая достигнута сегодня и полностью выветрится завтра, а достижение определенного уровня мышления [1, 4].

Заметим, что считаются несовместимыми понятия «качество» и «математика». Между тем, понятие «качество» свойственно самой науке математике. Существует, например, качественная теория дифференциальных уравнений. Качество рассматривается как логическая категория, выражающая начальную и определенную ступень познания человеком объективной реальности.

Результаты исследования и их обсуждение

Мы выделяем как термин словосочетание "качественный аспект математики». Он предопределен новым подходом и новым направлением в получении базового математического образования и современными образовательными технологиями.

Качественный аспект математики — это синтез содержательной основы теоретического блока предмета, отражающий устойчивую взаимосвязь между его составляющими компонентами и обеспечивающий развитие логической формы мыслительной деятельности учащихся.

Данный аспект предполагает овладение учащимися не только конкретными математическими знаниями, составляющих основу теоретического блока курса школьной математики, но и включает изучение логического строения разделов математики, сущность и содержание основных математических понятий как «определение», «аксиома», «теорема» и их виды, «доказательство», методы доказательств, «необходимое и достаточное условие», выполнение логического анализа доказываемых теорем, решаемых задач, применение математических методов, составление алгоритмов решения задач и т.д. [5].

Значимость качественного аспекта математики определяется прежде всего его структурой, характером связи и составом входящих компонентов.

Качественный аспект математики рассматривает следующие вопросы: логическое строение разделов математики, глубокое усвоение сущности и содержания математических понятий как «определение», «аксиома», требования к системе аксиом, «теорема» и их виды, теоремы существования, «доказательства» и методы доказательств, необходимое условие, достаточное условие, необходимые и достаточные условия, алгоритмы и виды алгоритмов, ответы на вопросы, имеет ли данная задача решение и сколько их, когда задача имеет единственное решение, «устойчиво» ли решение данной задачи, математические методы, логический анализ решаемых задач и доказываемых теорем и др.

Именно благодаря качеству каждый объект существует и мыслится как нечто ограниченное от других объектов. Качество рассматривается как логическая категория, составляющая начальную ступень познания вещей и становления мира. Определение качественного аспекта математики зависит прежде всего от структуры, характера связи элементов целого, а также от состава его элементов, выражает определенную ступень познания человеком объективной реальности. Само понятие качество «отражает устойчивое взаимоотношение составных элементов объекта, которое характеризует его специфику, дающую возможность отличать один объект от других» [2].

Для осмысления сущности и значения качественного аспекта математики, важно понять внутренние моменты самой математики, ее связь с объективным миром. Это касается философских вопросов математики, ролью ее методов в теории познания природы и общества. Неслучайно в свое время математика вообще считалась главой философии [6, 7].

Общеизвестно, что математика отображает в своих понятиях и теориях наиболее существенные свойства явлении природы, устанавливает закономерности, способствующие развитию философии. В математике широко используются философские понятия «объект», «отношение», «форма», «движение», «свойство», «противоречие». В то же время математические понятия «множество», «непрерывное», «дискретное», «структура» стали философскими. Примечательно, что математическое понятие «количество» находит употребление в законах философии, например, в законе «перехода количества в качество». Один из фундаментальных законов развития философии закон «отрицание отрицания» в математической логике называется законом двойного отрицания и математически выражается, как умножение отрицательного числа на отрицательное есть положительное число. Наиболее выразительно закон философии о переходе количественных изменении в качественные проявляется в создании Л.Н. Лобачевским неевклидовой трии. Дав новую прямо-противоположную формулировку пятому постулату Евклида (аксиома параллельных), Л.Н. Лобачевский построил качественно новую систему геометрии, при этом оказалось, что можно осуществить логический переход от геометрии Лобачевского к геометрии Евклида [8].

В философии существуют категории для обозначения связи явлении, из которых одно обусловливает другое, называемые причины и следствия. Применительно к педагогике, которая в системе образования представляет собой двуединый процесс: обучение и воспитание, в данном случае обучение - причины, воспитание - следствие, а потому в педагогике принято утверждать «обучая, воспитываем». В математике эти категории философии ярко выражены в математических предложениях, например, в теореме, причиной является условие теоремы, следствием - заключение. Как известно, к методам познания в философии относятся: анализ и синтез, дедукция и индукция, аналогия, логический метод познания, математическое моделирование и т.д., тогда как в математике, помимо применения этих методов, существуют целые отрасли: математический анализ, синтезированная (проективная) геометрия, теория сравнения, математическая логика, метод математической индукции. Таким образом, математика и философия как наиболее обобщающие науки внутренне связаны по существу содержании.

Выводы

В процессе обучения качественному аспекту математики фиксируется путь,

способ получения знании, осуществляется организация умственной деятельности учащихся, раскрывается сущность научных и математических методов познания.

Обучение качественному аспекту математики предполагает не только достижение образовательных целей обучения математике, но и решение задачи интеллектуального развития: умение анализировать факты, рассуждать, аргументировать; умение усваивать и самостоятельно находить новые знания, и главным образом, овладение логической культуры мышления.

Безупречная логическая доказательность математических умозаключений дисциплинирует каждого из нас, учит соблюдать законы, будь это математические аксиомы, постулаты, теоремы или жизненные принципы. Данный аспект является важным средством формирования психологии законопослушной личности, живущей в правовом, демократическом государстве.

Качественный аспект математики содержит основу учебного материала, необходимую учащимся при получении в будущем любой специальности, создает оптимальную образовательную среду в получении базового математического образования.

- 1. Болтянский В.Т. Элементарная геометрия: Книга для учителя. М.: Просвещение, 1985. С.20-45.
- 2. Большая Советская Энциклопедия (в 30 томах). Изд. 3-е. М.: Советская Энциклопедия, 1978. т.11. С.164.
- 3. Виленкин Н.Я. Современные проблемы школьного курса математики и их исторические аспекты // Математика в школе. 1988. №4. С. 7-13.
- 4. Глейзер Г.И. История математики в школе: VII VIII кл. Пособие для учителей. М.: Просвещение, 1981.-240 с.
- 5. Куанова С. Б.О всеобщности качественного аспекта математики // Международная научно-методическая конференция: Университетское образование и общество в третьем тысячелетии. Алматы: КАЗГУ им. Аль-Фараби, 2000. С. 181-183.
- 6. Молодший В.Н. О некоторых вопросах по философско-методическим вопросам математики // Математика в школе. 1981. №3. С. 70.
- 7. Нысанбаев А. Диалектика и современная математика. Алма-Ата, 1982. 204 с.
- 8. Тесленко И.Ф. Формирование материалистического мировоззрения учащихся при изучении математики. Пособие для учителя. М.: Просвещение, 1979. 136 с.

УДК 533.15

К ВОПРОСУ О МЕХАНИЗМЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЗАПАХА В ВОЗДУХЕ. ЧАСТЬ 1

Монастырский Л.М., Бондарев Р.В.

ГОУ ВПО «Южный федеральный университет», Ростов-на-Дону, e-mail: physdekan@sfedu.ru

В работе сделана попытка избавиться от широко распространенного заблуждения среди преподавателей физики относительно механизма распространения запаха в воздухе. В первой части статьи теоретически показано, что диффузия не может объяснить это физическое явление. Альтернативным механизмом, описывающий этот процесс, может быть концентрационная конвекция.

Ключевые слова: диффузия, конвекция, средняя длина свободного пробега, броуновское движение

TO THE QUESTION OF THE MECHANISM OF DISTRIBUTION OF THE SMELL IN AIR. PART 1

Monastyrckiy L.M., Bondarev R.V.

Southern Federal University, Rostov-on-Don, e-mail: physdekan@sfedu.ru

In this work is made attempt to get rid of widespread delusion among teachers of physics concerning the mechanism of distribution of a smell in air. In the first part of article it is theoretically shown that diffusion cannot explain this physical phenomenon. The alternative mechanism, the describing this process, can be concentration convection.

Keywords: diffusion, convection, average length of free run, Brownian motion

На вопрос о механизме распространения запаха практически любQой преподаватель учебного заведения (да и не только) ответит, что, конечно, это же диффузия. Однако ответ на этот вопрос не является таким очевидным.

Прежде всего, следует сослаться на публикацию в приложении к журналу «Квант» [1]. Там при решении задачи о механизме распространении запах в воздухе говорится о распространении запаха за счет конвекции, но в качестве альтернативы рассмотрено и влияние диффузии на этот процесс.

Попытаемся более подробно разобраться в этом вопросе. Первое, что надо сделать, это построить модель процесса распространения запаха. Начнем с диффузии в газах. ДИФФУЗИЯ (от лат. diffusio – распространение – растекание, рассеивание), движение частиц среды, приводящее к переносу вещества и выравниванию концентраций или к установлению равновесного распределения концентраций частиц данного сорта в среде.

В 1920 году Штерн ставит опыты по определению скоростей теплового движения молекул в опытах с молекулярными пучками. Эти опыты дали для наивероятнейшей скорости молекул серебра значения около 500 м/с. Совершенно ясно, что молекулы в газе не перемещаются поступатель-

но именно с такой скоростью. Внутри вещества находится колоссальное количество молекул. Из основного уравнения МКТ

$$P = nkT$$

следует, что концентрация молекул газа равна

$$n = \frac{P}{kT}.$$

Рассчитаем концентрацию при нормальном атмосферном давлении и температуре 273 К.

$$n = \frac{10^5 \text{ Ha}}{1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/K}} = 7.2 \cdot 10^{27} \text{ M/M}^3.$$

Нам невозможно представить себе такое число. Это невообразимо огромная величина, в земных условиях нет такого количества счетных величин. Расстояние, на которое перемещается молекула между двумя последовательными столкновениями, называется ее длиной свободного пробега. В силу хаотичности движения прямолинейные участки траектории, по которой движется молекула, могут сильно различаться по своей длине. Поэтому говорят о средней длине свободного пробега. Длина свободно-

го пробега обратно пропорциональна квадратному корню из концентрации молекул.

$$\lambda \sim \frac{1}{\sqrt{n}} = 1, 4 \cdot 10^{-14} \text{ M}.$$

В воздухе школьного класса при нормальной плотности в течение 1 с молекула испытывает около 1 млрд. столкновений. При этом она постоянно меняет направление своего движения. Как же рассчитать теоретически время поступательного перемещения молекулы в одном направлении?

В какой-то мере диффузию можно уподобить броуновскому движению. Конечно, размер атомов гораздо меньше размера броуновских частиц, но нам кажется, что это не является принципиальным препятствием к проведению некоторых численных оценок.

Броуновское движение молекул подтверждает хаотический характер теплового движения и зависимость интенсивности этого движения от температуры. Впервые беспорядочное движение мелких твердых частиц, наблюдал английский ботаник Р. Броун в 1827 году, рассматривая взвешенные в воде твердые частички — споры плауна. С тех пор, движение частиц в жидкости или газе называется броуновским.

Теория броуновского движения в реальной жизни

Теория случайных блужданий имеет важное практическое приложение. Говорят, что в отсутствие ориентиров (солнце, звезды, шум шоссе или железной дороги и т.п.) человек бродит в лесу, по полю в буране или в густом тумане кругами, все время возвращаясь на прежнее место. На самом деле он ходит не кругами, а примерно так, как движутся молекулы или броуновские частицы. На прежнее место он вернуться может, но только случайно. А вот свой путь он пересекает много раз. Рассказывают также, что замерзших в пургу людей находили «в каком-нибудь километре» от ближайшего жилья или дороги, однако на самом деле у человека не было никаких шансов пройти этот километр, и вот почему.

Чтобы рассчитать, насколько сместится человек в результате случайных блужданий, надо знать величину λ , т.е. расстояние, которое человек может пройти по прямой, не имея никаких ориентиров. Эту величину с помощью студентов-добровольцев измерил доктор геолого-минералогических наук Б.С. Горобец. Он, конечно, не оставлял их

в дремучем лесу или на заснеженном поле, все было проще — студента ставили в центре пустого стадиона, завязывали ему глаза и просили в полной тишине (чтобы исключить ориентирование по звукам) пройти до конца футбольного поля. Оказалось, что в среднем студент проходил по прямой всего лишь около 20 метров (отклонение от идеальной прямой не превышало 5°), а потом начинал все более отклоняться от первоначального направления. В конце концов, он останавливался, далеко не дойдя до края.

Пусть теперь человек идет (вернее, блуждает) в лесу со скоростью 2 километра в час (для дороги это очень медленно, но для густого леса — очень быстро), тогда если величина λ равна 20 метрам, то за час он пройдет 2 км, но сместится всего лишь на 200 м, за два часа — примерно на 280 м, за три часа — 350 м, за 4 часа — 400 м и т. д. Двигаясь по прямой с такой же скоростью, человек за 4 часа прошел бы 8 километров.

Далее следует вспомнить работы А. Эйнштейна и М. Смолуховского [2]. Именно они для броуновского движения получили выражение для среднеквадратичного смещения частицы вдоль произвольного направления:

$$R = \sqrt{2Dt}$$
.

здесь D – коэффициент диффузии, t – время движения частицы. Зная коэффициент диффузии в газах D, и, задавая расстояние R, можно оценить время прохождения частицей этого расстояния.

Если для коэффициента диффузии паров спирта в воздухе взять величину $D=10^{-5}$ м²/с, для расстояния R=1 м, то получим время $t\sim 5\cdot 10^4$ с = 13,9 ч. Это достаточно красноречивый результат.

С другой стороны, нельзя ли рассматривать распространение запаха в условиях нарушения равновесности состояния среды (например, при наличии градиента концентрации)? Ведь согласно уравнения состояния идеального газа (1), и при наличии градиента концентрации в изотермической среде появляется градиент давления, который может привести к появлению конвекционных гидродинамических потоков внутри отдельных областей газа. В этом случае уже приходится говорить о конвекции, как основном механизме распространения запаха. Например, в условиях тепловой конвекции видно, что дым от сигарет достаточно быстро распространяется во все стороны, а не только вверх, под действием силы Архимеда, или вниз под действием силы тяжести. Правда, в этом случае речь идет о тепловой конвекции.

Перенос вещества, обусловленный одновременно молекулярной диффузией и макроскопическим движением среды (конвекцией), называется конвективной диффузией.

Конвективная диффузия может быть вызвана как действием на систему разности давлений, так и гравитационным полем. Если идет речь о сигаретном дыме, то мы имеем дело с конвективной диффузией, вызванной действием силы тяжести. В нашем случае при распространении запаха мы, ве-

роятнее всего, имеем дело с конвективной диффузией, вызванной разностью давлений в различных частях среды. Механизм этого процесса достаточно сложен и выходит за рамки школьного курса физики.

Во второй части нашей статьи мы рассмотрим эксперимент, который был поставлен для выяснения роли конвективной диффузии в распространении запаха.

- 1. Слободецкий И.Ш., Асламазов Л.Г. Задачи по физике // Библиотечка «Квант», № 5, 1980.
- 2. Эйнштейн А., Смолуховский М. Броуновское движение. М. Л., 1936.

УДК 378

ОПЫТ ОРГАНИЗАЦИИ И КОНТРОЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

¹Оспанова Г.С., ¹Бозшатаева Г.Т., ¹Турабаева Г.К., ¹Узахова А.С., ²Байбатшаева А.Е., ¹Егембердиев Н.А., ¹Адилхан С.А.

¹Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Шымкент, e-mail: gulzat-1976 @mail.ru;

²Южно-Казахстанский государственный педагогический институт, Шымкент

В статье отражен опыт организации и контроля самостоятельной работы студентов Южно-Казахстанского университета им. М. Ауэзова. Самостоятельная работа студентов способствует установлению более прочной взаимосвязи теории и практики, эффективному освоению профессиональных компетенции, развитию коммуникативных навыков и умений. Готовит студентов к решению типовых задач, активизирует креативность мыслительной деятельности способствует формированию у студентов собственной жизненной позиции. Способствует лучшей адаптации будущих специалистов к профессиональной деятельности.

Ключевые слова: кредитная система обучение, самостоятельная работа студентов, мировое образовательное пространство

EXPERIENCE OF THE ORGANIZATION AND CONTROL OF INDEPENDENT WORK OF STUDENTS

¹Ospanova G.S., ¹Bozshataeva G.T., ¹Turabaeva G.K., ¹Uzakhova A.S., ²Baybatshayeva A.E., ¹Egemberdiyev N.A., ¹Adilkhan. S.A.

¹M. Auezov South Kazakhstan state universitet, Shymkent, e-mail: gulzat-1976 @mail.ru; ²Southern Kazakhstan Pedagoical state Inztitute, Shymkent

Experience of the organization and control of independent work of students of the Southern Kazakhstan university of M. Auezov is reflected in article. Independent work of students promotes establishment of stronger interrelation of the theory and practice, effective development professional competences, to development of communicative skills and abilities. Trains students for the solution of standard tasks, makes active creativity of cogitative activity promotes formation at students of own living position. Promotes the best adaptation of future experts to professional activity.

Keywords: credit system training, independent work of students, world educational space

В изменившихся социально-образовательных условий в обществе, со входом Казахстана в мировое образовательное пространство происходит существенное повышение требований к специалистам — выпускникам. Основной критерий подготовки молодого специалиста в современных условиях — конкурентоспособность на рынке труда. Быть конкурентоспособными значит быть профессионалом в своем деле, обладать такими качествами, как инициативность и самостоятельность. Такие возможности дает кредитная система обучения, принятая и внедренная в высшее образование Республики.

Кредитная система обучения направлена на повышение уровня самообразования и творческого освоения знаний на основе индивидуализации, выборности образовательной траектории в рамках регламентации учебного процесса и учета объема знаний в виде кредитов.

Кредитная система обучения имеет целью обеспечение международного признания национальных образовательных программ, создание условий для мобильности

обучающихся и профессорско-преподавательского состава организаций образования, а также повышения качества образования.

Главными задачами организации учебного процесса с использованием кредитной системы являются:

- унификация объема знаний;
- создание условий для максимальной индивидуализации обучения;
- усиление роли и эффективности самостоятельной работы обучающихся.

Кредитная система обучения предполагает:

- использование интерактивных методов обучения;
- активизацию самостоятельной работы обучающегося в освоении образовательной программы;
- обеспечение учебного процесса всеми необходимыми учебными и методическими материалами на бумажных и электронных носителях;
- учебные занятия должны проводиться преимущественно в активных творческих формах (кейс-стади, деловые игры, тре-

нинги, диспуты, круглые столы, семинары и др.).

Самостоятельная работа студентов (СРС) является важной составляющей учебного процесса, направленной на повышение качества, глубины и прочности получаемых знаний при изучении конкретной дисциплины учебного плана, формирование у обучающихся потребности к самообразованию, саморазвитию и самосовершенствованию, в том числе, и в последующей профессиональной деятельности.

Самостоятельная работа обучающегося – работа по определенному перечню тем, отведенных на самостоятельное изучение, обеспеченных учебно-методической литературой и рекомендациями, контролируемая в виде тестов, контрольных работ, коллоквиумов, рефератов, сочинений и отчетов.

Самостоятельная работа должна нацеливать на формирование нового типа специалиста, который умел самостоятельно подбирать, обрабатывать, анализировать необходимую информацию и эффективно ее использовал.

Цель исследования: научить студентов самостоятельно работать с учебным материалом, научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитани, привить умения в дальнейшем повышать свою квалификацию.

Материалы и методы исследования

Предметом исследования является организация и контроль самостоятельных работ студентов Южно-Казахстанского государственного университета. Самостоятельная работа в нашем вузе организована как:

- активная аудиторная работа, где основная роль отводится обучающемуся и преподавателю. Это может быть синтез домашней подготовки к занятиям и самой работы во время занятия – тренинг, диспут, деловая игра, презентации, логические задачи, составление кейса, разработка индивидуального и группового проектов и т.п.
- внеаудиторная работа, где основная роль отводится обучающемуся (подготовка к лекционным, практическим и лабораторным занятиям, написание рефератов и докладов, подготовка презентаций, решение задач, выполнение расчетно-графических задач, перевод текста с иностранного языка, составление литературного обзора по научной теме, проработка конспекта лекций, учебников, учебных пособий и другой учебно-методической литературы, использование ресурсов Интернет: поиск информации в сети, создание студентами тематических web-страниц, выполнение иных домашних заданий).

В исследовании данного вопроса использовались следующие методы: анализ педагогической и психологической литературы, эксперимент, беседа, наблюдение, анкетирование.

Результаты исследования и их обсуждение

Самостоятельная работа студента направляется и организуется преподавателем, при этом объем учебной нагрузки (количество заданий) по каждой дисциплине не должен превышать объема СРС в часах, предусмотренных для данной дисциплины в соответствии с кредитными часами.

Для достижения высокой эффективности и ритмичности самостоятельной работы студентов необходимо рассмотреть на каждую дисциплину определенное количество формы самостоятельной работы. Рекомендуется при числе кредитных часов:

1 – количество заданий на СРС 2; 2 – количество заданий на СРС 4; 3 – количество заданий на СРС 6; 4 – количество заданий на СРС 8.

Однако в зависимости от степени сложности задания, уровня подготовки студента, трудоемкости дисциплины и по фактическим затратам времени при числе кредитных часов 3 и 4 количество заданий на СРС рекомендуется от 3-х до 6-ти.

СРС проводится по определенным разделам курса или сквозным проблемам, охватывающим несколько тем, разделов или модулей. Наиболее исследовательский характер носит СРС по определенному кругу вопросов.

Все виды СРС могут проводиться разнообразными методическими приемами в различных сочетаниях.

В учебном процессе вуза наиболее распространенными видами СРС являются:

- обзор по теме— письменно написать краткий литературный обзор на 1-2 стр. по рекомендуемой теме с привлечением дополнительного материала из печати и информационных ресурсов Интернета;
- написание глоссария
 краткое разъяснение терминов и понятий по заданной теме, можно заменить кроссвордом;
- презентация выбор студентом определенной темы для презентации и выражение своего видения, понимания или непонимания какого-либо аспекта, рассматриваемого в презентации. Время презентации 8-10 минут. Оценивается презентация по критерию степени раскрытия темы, степени интереса, вызванного у слушателей, профессионализму;
- деловая игра ролевая или командная, вырабатывающая у студента навыки, необходимые для будущей профессиональной деятельности. Иногда требует домашней подготовки или работы в библиотеке;
- учебная конкретная ситуация ситуация, требующая ответов студента на вопро-

сы по ней или написания своего видения проблемы;

- групповой проект в группе должно быть не более 4-5 человек, каждая группа разрабатывает своей проект; например как сделать нашу область зоной свободного предпринимательства или обосновать организацию строительного кластера. Рекомендуется использовать ЭММ, блок-схемы и др. Можно проводить в форме КВН;
- индивидуальный проект выполняется наиболее подготовленными студентами по желанию. Работа должна отличаться уникальностью темы и исследовательским характером;
- устное изложение материалов (presentation). Студент излагает материал на заданную тему в соответствии с вопросами самоподготовки. Время (presentation) 10-15 минут. Оценивается по следующим критериям насколько раскрыта тема и вызвала интерес окружающих (обсуждение). Насколько использована литература, в особенности дополнительная.
- письменные работы (конспекты, эссе) производятся в конце каждого модуля. Они должны включать использованные источники. Письменная работа должна быть изложена кратко 1-2 страницы, эссе максимум 2 и содержать исчерпывающую информацию рассматриваемого вопроса;
- тесты проводятся в конце каждого модуля, а также преподаватель может без предупреждения студентов провести пятиминутное тестирование по любой теме. За все правильные ответы -5 баллов;
- составление кейсов. Составляется на основе метода анализа ситуаций. Студентам предлагается осмыслить ситуацию, описание которой отражает проблему. При этом проблема не имеет однозначных решений. Действия в кейсе даются либо в описании, либо предложены в качестве способа решения проблемы;
- рефераты и доклады готовятся студентами по выбору (по одному реферату из каждого модуля). Могут готовиться и группой

студентов, каждый из которых разрабатывает один из разделов. Реферат должен раскрыть суть вопроса, быть максимально информативным и содержать собственные выводы;

- отзывы на презентации студентов и рефераты друг друга. Отзыв должен содержать краткий анализ полученной информации, отражать слабые и сильные стороны доклада;
- решение задач. Каждый студент получает от преподавателя индивидуальное задание, которое он должен выполнить в письменной форме;
- составление задач. Студенты составляют условия задач по теме, которую они прошли на лекции. Вместе с условием должно быть приложено решение задачи.

Все задания должны быть сданы вовремя. Задания, выполнение с опозданием, автоматически будут оцениваться ниже (за каждый просроченный день снимается по 0,5 балла с каждого задания).

Для успешной организации CPC нами проводится следующее:

- выдаются задания СРС в начале учебного года (семестра);
- разрабатывается текущий и рубежный формы контроля;
- устанавливается время консультаций СРС

Кроме того, важным является установление требований и общих ожиданий т.е. в программе обучения для студентов – силлабусе (таблица) преподаватель нацеливает студента на: а) необходимость выполнения домашних заданий; б) на соблюдение сроков выполнения; в) на подготовку и ответственность.

Анализ результатов выполнения СРС является важнейшей формой ее организации и проводится в соответствии с графиками показанными в силлабусе.

Все виды контроля за организацией и проведения СРС реализуются через наличие графиков консультаций, промежуточных отчетов, приема выполненных заданий СРС преподавателями и т.д.

Примеры видов СРС и форм сдачи

		L L L		
Виды СРС	Литература	Форма сдачи	Сроки сдачи	
Составление кейсов	1-18	Разработка и презентация кейса	3 неделя	
Обзор по теме	5-19	Краткий литературный обзор на 1-2 стр.	5 неделя	
Деловая игра	1 -21	Разработка и проведение деловой игры	6 неделя	
1 рубежный контроль	1 -21	Письменная контрольная работа	7 неделя	
Подготовка и защита доклада	1-10 Защита доклада на 5 мин		10 неделя	
Написание глоссария	1 -21	10-15 основных понятий и определений	11 неделя	
Портфолио	1-21	Презентация портфолио	13 неделя	
2 рубежный контроль 1 -21		Коллоквиум	15неделя	

Нами используются следующие виды контроля:

- входной контроль знаний и умений (на лекциях, практических и семинарских занятиях) в начале изучения курса;
- контроль за усвоением студентами учебного материала на лекциях путем проведения экспресс-опросов (письменных или устных) по конкретным вопросам, проблемам, темам курса;
- текущий контроль, регулярные проверки уровня усвоения материала студентами на семинарах, лабораторных и практических занятиях;
- рубежный контроль по окончании раздела, темы курса (по модулям);
- самоконтроль, осуществляемый студентами в процессе изучения учебной дисциплины при подготовке к контрольным работам, коллоквиумам;

- тестирование.

Для методического обеспечения и руководства СРС наша кафедра располагает необходимыми учебно-методическими материалами и литературой, в полной мере отражающими содержание программ по дисциплинам, учебными пособиями по изучаемым дисциплинам, методическими

указаниями по самостоятельной подготовке к различным видам занятий (семинарские, практические, лабораторные и т.п.) с учетом специальности, особенностей контингента группы, объема и содержания самостоятельной работы, форм контроля и т.п.

Выводы. Многолетний опыт организации и контроля самостоятельной работы студентов в нашем вузе показал, что грамотно организованная СРС способствует установлению более прочной взаимосвязи теории и практики, эффективному освоению профессиональных компетенции, развитию коммуникативных навыков и умений. Готовит студентов к решению типовых задач, активизирует креативность мыслительной деятельности способствует формированию у студентов собственной жизненной позиции. Способствует лучшей адаптации будущих специалистов к профессиональной деятельности.

- 1. Бозшатаева Г.Т., Оспанова Г.С., Турабаева Г.К. Методические указания к выполнению СРС. Шымкент, 2014.
- 2. Казакова А.Г. Организация самостоятельной работы студентов M., 1995.
- 3. Жарова Л.В. Управление самостоятельной деятельностью учащихся. Спб.: Наука, 2009.

УДК 77.03.41

МЕТОДИКА РАЗВИТИЯ ОБЩЕЙ ВЫНОСЛИВОСТИ

¹Полевщиков М.М., ²Роженцов В.В.

¹ΦГБОУ ВПО «Марийский государственный университет» Минобрнауки России, Йошкар-Ола, e-mail: mmpol@yandex.ru;

²ФГБОУ ВПО «Марийский государственный технологический университет» Минобрнауки России, Йошкар-Ола, e-mail: VRozhentsov@mail.ru

В исследовании приняло участие 10 обученных спортсменов в возрасте от 20 до 22 лет, квалификация испытуемых — I разряд и кандидаты в мастера спорта в циклических видах спорта. Тестирование выполнялось с использованием велоэргометра в положении сидя со скоростью педалирования 60 об/мин. Испытуемым задавался тест с постоянной нагрузкой, равной 75% должного максимального потребления кислорода, и предъявлялась последовательность парных световых импульсов. Периодически, через каждые 2 минуты, определяли пороговый межимпульсный интервал (МИИ) и одновременно измеряли частоту сердечных сокращений (ЧСС). По полученным значениям строили графики порогового МИИ и ЧСС. Тестирование повторяли через двое суток отдыха с нагрузкой, увеличенной на 50 Вт, до тех пор, пока график порогового МИИ не будет иметь нисходящий тренд.

Ключевые слова: общая выносливость, развитие, методика

METHODS DEVELOPMENT OF GENERAL ENDURANCE

¹Polevshchikov M.M., ²Rozhentsov V.V.

¹Mari State University Ministry of Education of Russia, Yoshkar-Ola, e-mail: mmpol@yandex.ru; ²Volga State University of Technology» Ministry of Education of Russia, Yoshkar-Ola, e-mail: VRozhentsov@mail.ru

The study involved 10 trained athletes aged 20 to 22 years, qualification test – I discharge and candidates for master of sports in cyclic sports. Testing was carried out using ergometer seated pedaling at a speed of 60 rev / min. Subjects were asked to test a constant load of 75 % due maximal oxygen consumption, and to produce a sequence of paired light pulses. Periodically, every 2 minutes, determined threshold pulse interval (PI), and simultaneously measured heart rate (HR). According to the obtained values is plotted threshold PI and heart rate. Testing was repeated after two days of rest to the load increased by 50 W until the threshold until PI graph will have a downward trend.

Keywords: general endurance, development methodology

Выносливость — многофункциональное свойство организма и интегрирует в себе большое число процессов, происходящих на различных уровнях: от клеточного до целостного организма. Мерой выносливости обычно является время, в течение которого человек способен поддерживать заданную интенсивность деятельности. Поскольку для проявления общей выносливости необходима хорошая работа прежде всего сердечно-сосудистой и дыхательной систем, их развитие занимает центральное место при занятиях физической культурой и спортом [1].

Ведущая роль в проявлении выносливости, как показывают результаты научных исследований, помимо сердечно-сосудистой и дыхательной систем, осуществляющих энергетический обмен веществ, принадлежит вегетативным системам, которые его обеспечивают, а также центральной нервной системе (ЦНС), регулирующей процессы, происходящие в организме [2].

В то же время физическая нагрузка по своему объему воздействия на организм человека должна быть адекватна и оптимальна, только тогда она может стать активатором всех многочисленных и тонких механизмов адаптации. Первым и крайне чувствительным индикатором изменений, происходящих в организме, является психофизиологическое состояние организма человека [3]. Установлено влияние физической нагрузки на параметры зрительной системы, обнаружено снижение ее функциональных возможностей и увеличение уровня их порогов. Ранее авторами показана возможность оценки выносливости и ее развития с использованием метода парных световых импульсов, однако предложенные способы не учитывают необходимость индивидуализации физической ки [4].

Цель работы – разработка методики развития выносливости путем задания индивидуальной физической нагрузки.

Материалы и методы исследования

В исследовании приняли участие 10 обученных спортсменов в возрасте от 20 до 22 лет с нормальным зрением, специализирующихся в циклических видах спорта: бегуны на длинные дистанции и лыжники-гонщики. Квалификация испытуемых – I разряд и кандидаты в мастера спорта. От каждого испытуемого получено согласие на проведение тестирования.

Тестирование выполнялось в первой половине дня с 9 до 12 часов с использованием велоэргометра модели «Kettler X1» № 7681-000 в положении сидя со скоростью педалирования 60 об/мин, световые импульсы предъявлялись бинокулярно. Во время тестирования врачом выполнялся постоянный контроль состояния испытуемого по его внешнему виду, частоте сердечных сокращений и артериальному давлению, изменения которых служили основанием для прекращения тестирования.

Способ оценки уровня выносливости основан на определении времени возбуждения, характеризующего скорость возбудительных процессов в ЦНС [5]. Испытуемому с помощью велоэргометра задавался тест с постоянной нагрузкой, равной 75% должного максимального потребления кислорода (ДМПК), и предъявлялась последовательность парных световых импульсов длительностью 200 мс, разделенных начальным межимпульсным интервалом (МИИ), равным 70 мс, повторяющихся через постоянный временной интервал 1 с.

В процессе тестирования периодически, через каждые 2 минуты, методом последовательного приближения определялся пороговый МИИ, при котором два импульса в паре сливаются в один, и одновременно измерялась частота сердечных сокращений (ЧСС). По полученным значениям строились графики порогового МИИ в координатах «значение порогового МИИ время тестирования» и ЧСС в координатах «значение ЧСС – время тестирования». Тестирование прекращали, когда значения порогового МИИ стабилизировались или по решению врача.

Тестирование повторяли через двое суток отдыха с нагрузкой, увеличенной на 50 Вт, до тех пор, пока график порогового МИИ не имел нисходящий тренд. Величину ЧСС в естественных условиях физической нагрузки для развития выносливости задавали по предыдущему графику порогового МИИ, соответствующей времени его выхода на «плато» [6].

Результаты исследования и их обсуждение

Испытуемый Б., 20 лет, 1 разряд по лыжным гонкам, выполнил тестирование с нагрузкой постоянной мощности, равной 195 Вт, соответствующей 75% ДМПК, определенного по номограммам Б.П. Преварского. Графики значений порогового МИИ и значений ЧСС, полученные в процессе тестирования, представлены на рис. 1.

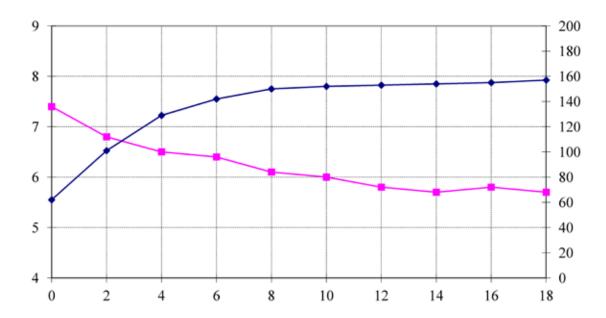


Рис. 1. График значений порогового МИИ и ЧСС при тестировании С нагрузкой 195 Вт. По горизонтальной оси – время тестирования, мин; по вертикальной оси слева – значение порогового МИИ, мс; по вертикальной оси справа – значение ЧСС, уд/мин.

Обозначения: — график значений порогового МИИ; — график значений ЧСС

Испытуемый Б. повторил тестирование через двое суток отдыха с нагрузкой, равной 245 Вт, соответствующей 94% ДМПК, определяемого по номограммам

Б.П. Преварского. Графики значений порогового МИИ и значений ЧСС, полученные в процессе тестирования, представлены на рис. 2.

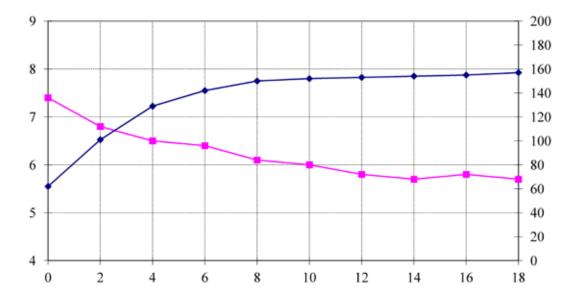


Рис. 2. График значений порогового МИИ и ЧСС при тестировании с нагрузкой 245 Вт. По горизонтальной оси – время тестирования, мин; по вертикальной оси слева – значение порогового МИИ, мс; по вертикальной оси справа – значение ЧСС, уд/мин.

Обозначения: 🚤 график значений порогового МИИ; 🛶 график значений ЧСС

Испытуемый Б. повторил тестирование через двое суток отдыха с нагрузкой, равной 295 Вт, соответствующей 114% ДМПК, определяемого по номограммам

Б.П. Преварского. Графики значений порогового МИИ и значений ЧСС, полученные в процессе тестирования, представлены на рис. 3.

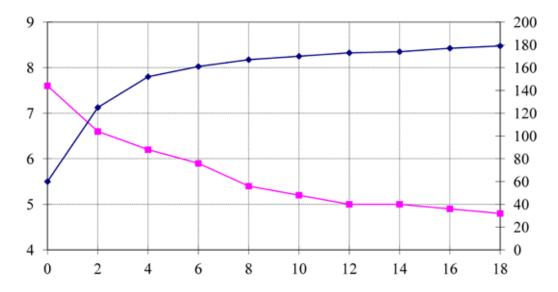


Рис. 3. График значений порогового МИИ при тестировании с нагрузкой 295 Вт. По горизонтальной оси – время тестирования, мин; по вертикальной оси слева – значение порогового МИИ, мс; по вертикальной оси справа – значение ЧСС, уд/мин.

Обозначения: — график значений порогового МИИ; — график значений ЧСС

Анализ графика порогового МИИ в процессе тестирования показывает, что нагрузка, равная 295 Вт, соответствующая 114% ДМПК, для испытуемого Б. является чрезмерной, так как график имеет нисходящий тренд.

Анализ предыдущего графика (рис. 2) позволяет определить время, необходимое для достижения оптимальной работоспособности, при которой и необходимо развивать выносливость, по времени выхода графика на «плато», равное 10 мин. Величина ЧСС, соответствующая оптимальной нагрузке, должна быть не более 167 уд/мин.

Выход графика порогового МИИ в процессе тестирования на «плато» свидетельствует о том, что ЦНС находится в квазистационарном режиме, то есть процессы регуляции вегетативных функций во всех органах и системах организма закончены и весь организм действительно находится в состоянии оптимальной работоспособности. В квазистационарном режиме наблюдается вариабельность значений порогового МИИ, обусловленная стохастичностью ЦНС как сложного биологического объекта.

Чаще всего для оценки выносливости используют эргометрический метод, заключающийся в непосредственном измерении объема и интенсивности выполняемой работы. Этот подход в последние годы приобрел множество сторонников благодаря своей простоте и надежности. Так для оценки выносливости используют: бег на 600, 1000 и 2000 м; трехминутный и шестиминутный бег; безнагрузочный фитнес-тест, разработанный компанией Polar, определяющий индекс индивидуальной подготовленности «Оwn Index», аналогичный показателю максимального потребления кислорода относительно веса тела [7].

В то же время, по мнению В.Д. Сонькина и Г.М. Масловой [8], эргометрические методы не дают возможность оценить экономичность и «физиологическую стоимость» выполняемой мышечной работы. По этой причине авторы считают, что для целей индивидуальной диагностики они должны сочетаться с измерениями физиологических показателей.

Одним из путей развития выносливости является внедрение научно-обоснованных методов управления нагрузкой на основе анализа экспресс-информации физиологических и биологических параметров, позволяющих объективно оценивать функци-

ональное состояние ЦНС [9]. Для оценки параметров деятельности ЦНС используются критическая частота слияния мельканий, отражающая лабильность и подвижность нервных процессов; методики определения скорости и четкости зрительных восприятий; теппинг-тест, позволяющий оценить тип нервной системы; реакция на движущийся объект, отражающая баланс нервных процессов; простая зрительно-моторная реакция, характеризующая функциональную подвижность нервных процессов.

Однако, как отмечает В.М. Башкин [9], данные литературного обзора и опроса специалистов-физиологов показали, что существует очень мало методов, которые бы с высокой достоверностью и информативностью определяли функциональное состояние ЦНС в динамике.

Предложенная методики развития выносливости с использованием парных световых импульсов путем анализа динамики порогового МИИ позволяет задать индивидуальную безопасную физическую нагрузку. Наиболее часто ввиду простоты и доступности методики принцип индивидуализации нагрузки реализуется путем контроля ЧСС, что позволяет:

- выполнять мониторинг ЧСС для получения обратной связи, отражающей информацию об адаптации организма к используемым физическим нагрузкам;
- регулировать объем двигательной нагрузки, в том числе при самостоятельных занятиях физическими упражнениями;
- определить возможности изменения темпа музыки и высоты степплатформ на занятиях по оздоровительной аэробике.

При этом необходимым условием безопасности тренировочного процесса является контроль ЧСС в режиме реального времени. В настоящее время вопрос дистанционного измерения ЧСС решен [10], что позволяет контролировать ее постоянно.

Заключение

В работе представлена методика развития общей выносливости путем анализа динамики порогового МИИ, характеризующего скорость возбудительных процессов в ЦНС. Исследованием установлено, что предложенная методика по-

зволяет задать для развития выносливости индивидуальную безопасную физическую нагрузку.

Список литературы

- 1. Ванюшин М.Ю. Корреляционные связи показателей кардиореспираторной системы с физической работоспособностью спортсменов мужского пола разного возраста, занимающихся различными видами спорта при нагрузке повышающейся мощности // Успехи современного естествознания. 2011. № 4. С. 14-17.
- 2. Полевщиков М.М., Роженцов В.В., Шабрукова Н.П. Количественная оценка уровня развития физической выносливости // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Образование, здравоохранение, физическая культура. 2010. № 22. С. 119-122.
- 3. Ильин Е.П. Дифференциальная психофизиология. СП6: Наука, 2001. 235 с.
- 4. Полевщиков М.М., Роженцов В.В. Задание индивидуальной нагрузки для развития выносливости на основе использования психофизиологических параметров // Вестник спортивной науки. 2009. № 1. С. 33-35.

- 5. Роженцов В.В., Полевщиков М.М. Оценка скорости возбудительных процессов нервной системы спортсмена // Спортивный психолог. 2010. № 2. С. 74-77.
- 6. Роженцов В.В., Минаков Ю.А., Полевщиков М.М., Афоньшин В.Е. Способ задания индивидуальной беговой нагрузки для развития выносливости // Патент России № 2505264. 2014. Бюл. № 3.
- 7. Козлов И.С. Методика развития общей выносливости у студенток нефизкультурных вузов // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2008. № 9. С. 30-33.
- 8. Сонькин В.Д., Маслова Г.М. Проблема оценки физической работоспособности детей и подростков // Новые исследования. 2008. № 16-1. С. 43-51.
- 9. Башкин В.М. Исследование изменения функционального состояния центральной нервной системы спортсменов в течение различных тренировочных периодов // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2009. № 9. С. 8-11.
- 10. Чертов О.В. Диагностика функционального состояния спортсменов в гребле на байдарках и каноэ в круглогодичном тренировочном цикле с использованием современного навигационного оборудования // Известия Южного федерального университета. Педагогические науки. 2011. № 12. С. 81-86.

УДК 908.571.63

СТАНОВЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ГОСТИНИЧНОГО ДЕЛА В Г. ВЛАДИВОСТОКЕ ВО ВТОРОЙ ПОЛОВИНЕ XIX – НАЧАЛЕ XX ВВ.

Самохина Л.С., Качераускайте Т.Л.

Филиал ФГБОУ ВПО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса», Apmem, e-mail:samohina07@gmail.com, kacherauskayte.tatiana@gmail.com

На основе изучения развития гостиничного дела в г. Владивостоке во второй половине XIX – начале XX вв., установлены факторы, которые способствовали появлению гостиниц и других средств размещения. Автором показано становление гостиничного дела в одном из городов Приморской области в дореволюционный период и роль государственных органов управления в его развитии; предпринята попытка систематизации данных из различных исторических источников.

Ключевые слова: гостиничное дело, средства размещения, Дальний Восток, Приморская область, история гостиничной отрасли

FORMATION AND DEVELOPMENT OF HOTEL INDUSTRY IN VLADIVOSTOK IN THE LETTER HALF OF THE XIX – EARLY XX CENTURIES

Samohina L.S., Kacherauskayte T.L.

Vladivostok State University of Economics and Service, branch, Artem, e-mail: samohina07@gmail.com, kacherauskayte.tatiana@gmail.com

On the basis of the study of the hotel business development in Vladivostok in the letter half of XIX – early XX centuries, were established the factors which contributed to the formation of hotels and other accommodation facilities. By the author was showed the formation of the hotel industry in one of the cities of the Primorsky area in pre-revolutionary period and the role of state government in its development; was attempted to systematize variety of historical sources' facts.

Keywords: Hotel industry, accommodation facilities, Far East, Primorsky area, history of the hospitality industry

В поисках современных направлений развития гостиничного дела значительный интерес представляет история его становления на Дальнем Востоке во второй половине XIX – начале XX вв.

Исследование процесса становления и развития гостиничного дела в Приморской области (на примере г. Владивосток) охватывает период с 60-х гг. XIX в. до 1917 г. Это целостный период истории российского Дальнего Востока, начиная с включения Приамурья и Приморья в состав Российской Империи, его заселения и хозяйственного освоения до смены социально-экономического строя в 1917 г. В работе были использованы документы, опубликованные и неопубликованные архивные материалы.

Приморская область образована 14 ноября 1856 г., в связи с перенесением военного порта из Петропавловска на Камчатке в Николаевск на Амуре.

Первоначально в её состав вошли территория Камчатской области и устье реки Амура. В конце 1858 г. к ней были присоединены Охотский округ и часть земель по Амуру от устья р. Уссури до Амурского залива, приобретенных Россией по Айгунскому трактату, заключенному 16-го мая того же года: по Пекинскому договору 2-го ноября 1860 г. южная граница области была отодвинута до Кореи. Кроме вышеупомяну-

тых земель, до 1884 г. в состав Приморской области входили земли на острове Сахалин. С 1884 г. Сахалин был выделен из Приморской области в самостоятельную административную единицу.

Большая часть истории Дальнего Востока России и Приморской области в его составе – история его заселения. Крестьянское переселение сюда, особенно в XIX в., имело не только социально-экономическое, но и политическое, а также военное, значение. В силу удалённости дальневосточных территорий (в частности – Приморской области) и сложности природных и социальных условий начальной колонизации, правительство сыграло в освоении пространств Дальнего Востока главную роль.

Дальний Восток в историческом, географическом, экономическом и культурнодемографическом аспектах представлял неразрывную составную часть Российского государства. Отмена крепостного права и политика государства по колонизации окраин России, открыла эпоху массового переселения из европейской части страны в Сибирь и на Дальний Восток, в том числе и в Приморскую область. С 1891 г. начата постройка Уссурийской железной дороги, производившаяся почти до конца 1895 г. С окончанием строительства установилось оживленное становление с Одессой, Аму-

ром, Камчаткой и Сахалином. Установление морского пароходного сообщения «Одесса — Владивосток» и строительство Транссибирской железной дороги (1901 г.), в свою очередь способствовало освоению и заселению огромной территории. Стали развивать сельское хозяйство, рыболовство, морской и лесной промысел, а также некоторые виды промышленности. Заселение и хозяйственное освоение Приморской области позволили приступить к решению важнейшей экономической задачи — ее промышленному освоению.

Наряду с этим во второй четверти XIX века происходит увеличение интереса к путешествиям по России. Российский историк, доктор исторических наук, профессор, специализирующийся на древнерусском периоде Борисов Д., отмечает, что: «Словно проснувшись после долгого сна, творческие люди видят перед собой огромную, таинственную и прекрасную страну — Россию»[3, с. 17]. Потянулись в путешествие через Сибирь и иностранцы.

В 1860 г. Владивосток был основан как военный пост. С 1862 г. Владивосток стал портом на российском востоке, который принимал иностранных купцов, гостей и соответственно требовал наличия гостиниц и отелей с высоким качеством обслуживания в большей степени, чем другие города Дальнего Востока. Все выше перечисленные факторы способствовали зарождению гостиничного дела в г. Владивостоке.

Становление индустрии гостеприимства на Дальнем Востоке имело нестабильный характер. В первые годы освоения Дальнего Востока деятельность первых гостиниц, точнее номеров для приезжих, была настолько неустойчива, что они то возникали по чьей-нибудь инициативе, то исчезали совсем [10, с. 132]. Владивосток был возведен в статус города в 1880 г. По некоторым данным, в это время в городе для приезжих имелось две гостиницы - «Владивосток» и «Москва» - маломестные и «обе весьма плохие». А также «Отель де-Лувр» под французским флагом, «единственное мало-мальски сносное заведение, с порядочною, хотя и дорогою кухнею». Было также в городе еще несколько постоялых дворов с комнатами-клетушками, тесными, грязными и «с подселением» - кровожадными клопами и надоедливыми тараканами. Однако и этого убогого жилья катастрофически не хватало.

К концу XIX в. Владивосток как главный военный и торговый порт России на

Тихом океане принимал большое количество иностранных морских судов. Установлено, что в 1898 году г. Владивосток посетило 299 коммерческих судов. Было также немало приезжего люда из области. В связи с этим, число гостиниц и мест в них стало недостаточным.

Строительство железных дорог привлекло большое количество иностранцев, включая тех, кто уже привык жить в комфортных условиях [10, с. 133-134]. Всё это, в конечном итоге, послужило стимулом для появления и развития гостиниц и других средств размещения.

В результате исследования развития гостиничного дела г. Владивостока было установлено, что до середины XIX в. на Дальнем Востоке гостиниц и других трактирных заведений не существовало. Средствами размещения для нижних чинов служили казармы и корабли, а высокопоставленные чины располагались в домах генерал-губернатора или военного губернатора. Позже начали появляться гостиницы, меблированные комнаты и номера.

Губернские и городские власти продолжали уделять большое внимание развитию гостиничной отрасли. И, по мере возможности, оказывали им посильную помощь. Так в 1896 г. «Приамурские ведомости» писали: «По ходатайству Приамурского генерал-губернатора 5-го января последовало Высочайшее повеление об отпуске Владивостокскому купцу Иванову 35-ти тыс. руб. на устройство гостиницы во Владивостоке беспроцентную ссуду с возвратом названной суммы равными частями в течение восьми лет. Гостиница должна заключать в себе, между прочим, помещение вполне удобное для проезжающих иностранцев и не должна быть соединена с какими бы то ни было увеселительными заведениями» [8]. Гостиница была успешно построена в течение 10 месяцев. В 1902 г. и купцу И.И. Галецкому было разрешено выдать «из казны беспроцентную ссуду в 150000 рублей серебром на постройку во Владивостоке первоклассного отеля с театральным залом и гостиницей» [1]. Из выше сказанного можно сделать вывод, что предприимчивым русским купцам оказывалась значительная поддержка краевых и местных властей, что помогало создавать и развивать гостиничное дело. Этому способствовало предприимчивость русских людей на Дальнем Востоке.

Непосредственно описания первых гостиниц в конце XIX в., были даны в работе Чернов В.А. «Становление трактирного

промысла как этап развития индустрии гостеприимства (на примере Дальнего Востока)». Чернов В.А. упоминает о первой гостинице таким образом: «Первой гостиницей на Дальнем Востоке следует считать второй этаж общественного клуба в Николаевскена-Амуре, построенного в 1855 г., с номерами для приезжих. В 1862 г. в Благовещенске появились две гостиницы и один постоялый двор. В 1865 г. во Владивостоке механиком Носсером и купцом Колесниковым была построена гостиница, имевшая четыре номера для приезжающих, зал, кухню и бильярдную» [10, с. 132]. Владельцем одной из первых гостиниц Владивостока называют Александра Васильевича Тупышева. Редактор газеты «Дальний Восток» В.А. Панов писал: «Гостиница Тупышева открылась здесь первою и пользовалась широкой известностью в старожильских анналах Владивостока, ибо была одно время штабквартирою местного «Клуба Ланцепупов». «Это было двухэтажное деревянное здание с номерами вверху и биллиардной с буфетом и столовой внизу». Если все номера были заняты, а у приезжего человека не было места остановиться, он ночевал в гостинице внизу, прямо на бильярдном столе. Другой гостиницы в городе не было.

Находилась гостиница Тупышева на углу Светланской и Суйфунской, где сейчас на её месте стоит, построенное в русском стиле, по проекту архитектора А.А. Гвоздзиовского, здание городского почтамта [6, с. 12].

Во второй половине XIX в. гостиниц было немного и по комфорту они уступали столичным. Это было указано в путеводителе по Приморской области в разделе гостиницы: «Гостиницы стали устраиваться не очень давно. Прежде, несколько летъ тому назадъ, те пріезжіе, которые могли остановиться въ гостиницахъ должны были считать себя счастливыми, ибо гостинницъ всего две, въ которыхъ имелось немного номеровь. Приходилось поэтому оставливаться у частныхъ людей, которые, соблюдая сибирское гостепріемство, находили возможнымъ давать у себя пріютъи столъ (безплатно) прізжавшимъ. Особенно отличался такимъ гостепріемствомъ купецъ М. Г. Ш. Въ настоящее время имеется несколько гостинницъ. не отличающихся столичными удобствами, но дающихъ все-таки возможность пріютиться на время въгороде. Самая нисшая цена за маленькій плохой нумеръ по 1 руб. въ сутки и цена эта доходить до 3 р.» [4, с. 44]. Помимо гостиничных номеров также сдавали меблированные комнаты. В «Спутнике по Сибири, Маньчжурии, Амуру и Уссурийскому краю»: Кларк И.С. «Путешественнику, приезжему «удобнее всего, конечно, оставаться въ гостинице до приискания более дешевого помещения. Против вокзала, в десяти шаговьоть него, находится вполне благоустроенный, съ массой номеровъ, отель – «Грандъ Отель». По тойже, 1-й Морской, улице, но несколько выше, в гору, для публики «попроще» имеются меблированные комнаты Боровикса, еще выше – номера «Эрмитажъ». За отсутствіем свободных номеровь поблизости къ вокзалу, приходится искать крова дальше отъ него в Сибирскомъ Подворье, на Китайской улице, въМосковскомъ Подворье, на Миссіонерской, въномерахъ «Россія», «Д-Востокъ» противъ нового базара и, наконецъ – на Пологой и по соседству, где имеется немало довольно грязныхъ и неблагоустроенныхъ меблированных комнатъ...» [5, с. 72]. Автор книги «Наш Дальний Восток» (1891 г.) Д.И. Шрейдер, «бывший в нашей восточной окраине», «с 1891 по 1893 гг. включительно», так скажем, в творческой командировке, буквально в первой главе писал о маленьком деревянном городке (1893 г.), где существовали «три гостиницы», но все они были переполнены и «весьма многим приходилось коротать ночи на бильярдах».

По Сведениям Городской Управы за 1894 год во Владивостоке было 20 гостиниц, трактиров и буфетов с годовым оборотом: 149100 руб., и один постоялый двор. По другим данным в городе с населением около 13 000 человек уже в 1894 г.работали: гостиницы, трактиры, харчевни, и постоялые дворы — «41 заведение, в общем», так как в то время заведения не разделялись по классам [6, с. 13]. Гостиницы и другие средства размещения г. Владивостока, их краткая характеристика представлены в таблице.

Помимо представленных в таблице 1, существовал ряд гостиниц и других средств размещения в г. Владивостоке, описание которых не найдены в использованных источниках. Например, про гостиницу «Немецкая» указано, что она располагалась в доме Демби на ул. Китайской. Что касается отелей «Централь», «Ницца», «Европа»; номеров «Россия», «Бобек», «Вокзал», «Харьков», «Киев», «Крымские номера»; меблированных комнат «Метрополь» и «Эрмитаж», то известны только названия и адреса данных средств размещения.

Гостиницы и другие средства размещения г. Владивостока (1865-1917 гг.)

Наименование и адреса гостиниц и других средств размещения, владелец	Год построй- ки, год начала работы	Краткая характеристика
1. Наименование не установлено	1865	Построена архитектором Носсером и купцом Колесниковым, имела четыре номера для приезжающих, зал, кухню и бильярдную [11, с. 132]
2. Гостиница «Золотой Рог», ул. Светланская, 13, купец 1-й гильдии Галецкий И.И.	1872-1875-1876- 1881-1903	Гостиница I класса. 40 прекрасно обставленных номеров, с электрическим освещением и ванными комнатами. Обеды и ужины по 1 р., порции от 50 к. Месячный абонемент обедов из 4-х блюд 25 руб.
3. Гостиница «Владивосток», ул. Светланская, купец Беркович.	1880	номера от 70 коп. до 2 руб. [5, с. 45].
4. Гостиница «Москва», ул. Миссионерская, купец Петров	1880	месячная квартира со столом 55 руб. [5, с. 45].
5. Гостиница «Тихий оке- ан», ул. Светланская, 1	1896, 1904 (пожар), 1905 (пожар)	52 номера со всеми удобствами. Роскошное внутреннее убранство, большие номера с ванными и туалетами. Первая гостиница, в которой было проведено электрическое освещение.
6. Гостиница «Сибирское Подворье», ул. Китайская, 26, купец Циммерман И.	1898	Гостиница II разряда. 30 хорошо меблированных номеров, от 1 до 5 рублей в сутки. При гостинице баня с ванной и душем. тел. 27
7. Гостиница «Забайкаль- ское подворье», ул. Китай- ская, 30	1898	Гостиница II разряда. Принадлежала промышленнику Л.Ш. Скидельскому.
8. «Гранд-Отель», ул. Але- утская, 11/2	1902	У самого вокзала, 50 прекрасно обставленных номеров. Читальня. Гостиная. Электричество. Телефоны. Домашний стол. Вежливая, опрятно одетая прислуга. Комиссионеры, говорящие на иностранных языках. Ванны, души. Рекомендуется номера заказывать по телеграфу. тел. №163 и 235.
9. «Морской дом», ул. Вернепортовая, 7	1902	Для бездомных моряков, сутки проживания обходились 10 копеек.
10. Отель «Версаль», ул. Светланская, 10, купец 2-й гильдии Радомышленский Л.	1907-1909	В центре города. 50 больших номеров с прекрасной обстановкой, электрическим освещением и прочими удобствами. Ванны, души. Комиссионеры, говорящие на иностранных языках. Обеды, ужины, завтраки. Тел. № 424
10. «Hotel Tessier»	не установлено	Номера. Кондитерская, ресторан и как всюду в гостиницах, бильярд. Заезжих домов и подворий не имеется. [5, с. 45].
12.« Отель Романова», ул. Светланская, 19.	не установлено	Прекрасно меблированные номера. Комиссионеры. Тел. № 40
14. Отель «Бристоль», ул. Посьетская.	не установлено	В отеле располагался ресторан

С 1865 года в г. Владивостоке, начинают строиться и действовать гостиницы и другие средства размещения. Большинство из них расположены в центре города по ул. Светланской; владельцами являлись купцы 1-й и 2-й гильдии. Наряду с первоклассны-

ми и второразрядными гостиницами, работали постоялые дворы, «Морской дом», где могли останавливаться бездомные моряки: сутки проживания для них обходились в 10 копеек. Стоимость номеров в других гостиницах варьировала от 70 коп. до 2 руб.

(гостиница «Владивосток»). В гостиницах II разряда стоимость проживания составляла от 1 до 3-5 рублей в сутки.

При подробном изучении архивных документов (Путеводитель и справочная книга с приложением Адрес-Календаря г. Владивостока за 1891 г.) установлено, что в разделе «Владивостокские цены и удобства и не удобства жизни Владивостока» в сравнительной таблице с ценами на разные предметы за 1881 и 1890 гг. указана цена за проживание в квартире в две комнаты с кухней в месяц. Она составляла в 1881 г. 40 р., в 1890 г. – от 20 р. [4, с. 34]. Часть информации о гостиницах того времени дают газеты и путеводители, в которых представлена реклама гостиниц. Например, в путеводителе Д. Богданова за 1909 г. в рекламе гостиница «Золотой Рог» представлена как первоклассная, с электрическим освещением, комфортными, хорошо обставленными номерами с ванными комнатами [2, с. 19]. Чернов В.А. в своей работе «Из истории гостиниц Владивостока» [9] на 1900 год указывает наличие следующих средства размещения в г. Владивостоке: гостиницы «Тихий Океан», «Золотой Рог», «Дальний Восток», «Европейская гостиница», «Харьков», «Новый свет», «Славянский базар», «Московское подворье», номера «Сербия», матросский слободской дом Ланцовой, меблированные комнаты Поставского, Васюкевича, Сидорова (Боровикса), Ефимова-Борщевской [9, с. 33-34].

В 1917 г. по официально опубликованным источникам, во Владивостоке работали следующие гостиницы, меблированные комнаты и номера: отель «Бристоль» - Посьетская улица; отель «Версаль» - Светланская улица, 10; «Гранд-отель» – Алеутская улица, 11/2; отель «Европа» – Светланская улица, 8; гостиница «Золотой Рог» гостиница Алеутская улица; океан» - Светланская улица; отель «Ницца» - Алеутская улица, 48; отель «Централь» - Светланская улица, 13; гостиница «Немецкая» - дом Демби, Китайская улица; «Отель Романова» – Светланская улица, 19; номера «Киев» - Семеновская улица, 19; «Коммерческие номера» – Семеновская улица, 21; «Крымские номера» – 1-я Морская улица; гостиница «Московское подворье» - Полтавская улица, 3; номера «Россия» - Светланская улица, 6; гостиница «Сибирское подворье» – Китайская улица, 26; гостиница «Забайкальское подворье» – Китайская улица, 30; меблированные комнаты «Эрмитаж» – 1-я Морская улица, 12;

меблированные комнаты «Метрополь» – Успенская улица [7, с. 8-9].

В результате исследования исторического опыта развития гостиничного дела г. Владивостока было установлено, что до середины XIX в. на Дальнем Востоке гостиниц и других трактирных заведений не существовало. Позже начали появляться постоялые дворы, трактирные заведения с комнатами для проживания, меблированные комнаты и номера. А начиная с 1865 г. строятся и открываются гостиницы. Изучение истории гостиничной отрасли подтвердило предположение, что она претерпела изменения от постоялых дворов, трактиров, неблагоустроенных и грязных меблированных комнат до комфортабельных фешенебельных гостиниц с роскошными номерами.

Наше исследование показывает, что развитие гостиничного дела в г. Владивосток, как в приморском городе с большими возможностями туризма достигло к началу XX в. высоких результатов за счет большого количества как российских, так и иностранных предпринимателей. На сегодняшний день город продолжает расти и развиваться, ведется большая работа по продвижению Приморского края и г. Владивостока как центра деловой активности, проведения крупных международных встреч и развития конгрессно-выставочной деятельности.

Список литературы

- 1. Амурская газета. 1902. 30 апреля.
- 2. Богданов Д. Путеводитель по Владивостоку и промыслы Приморской области, Камчатки и Сахалина /Д. Богданов. Владивосток, 1909 150 с.
- 3. Борисов К.С. Повседневная жизнь русского путешественника в эпоху бездорожья / Н.С. Борисов. М.: Молодая гвардия, $2010.-440\,[8]$ с.: ил. (Живая история: Повседневная жизнь человечества).
- 4. Владивосток и Южно-Уссурийский округ Приморской области. Путеводитель и справочная книга с приложением Адрес-Календаря г. Владивостока и проч. Составили А.Е. Прик и А.Д. Беляев. С.-Петербург., Литография Н.Н. Стефанова, 1891.
- 5. Кларк И.С. Спутник по Сибири, Маньчжурии, Амуру и Уссурийскому краю: в 10-ти т. Т.5.: Вып. V. 1909 г.: Репринтное издание 1906-1913 гг. / И.С. Кларк. 9-изд. СПб.: Альфарет, 2011. 694 с.
- 6. Матвеев Н.П. Краткий исторический очерк г. Владивостока /Н.П. Матвеев. Владивосток, 1910. 380 с.
- 7. Мизь Н.Г. Гостиницы и рестораны старого Владивостока (страницы истории): учебное пособие / Н.Г. Мизь, Т.И. Елисеева. Владивосток: Изд-во ТГЭУ, 2005. 52 с.
 - 8. Приамурские ведомости. 1896. 4 февраля.
- 9. Чернов В.А. Из истории гостиниц Владивостока // Турменю. 2009. № 9. С. 33-34.
- 10. Чернов В.А. Становление трактирного промысла как этап развития индустрии гостеприимства (на примере Дальнего Востока) / В.А. Чернов // Социальные и гуманитарные науки на Дальнем Востоке. 2011. №1 (29). С. 129-135.

УДК 94(571):008(076.5)

ОТ КУЛЬТУРНОЙ ТРАДИЦИИ К КУЛЬТУРНОЙ РЕВОЛЮЦИИ: ПЕРВЫЙ ОПЫТ ФОРМИРОВАНИЯ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ КУЛЬТУРОЙ В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ В 1917–1925 ГГ.

Ширко Т.И.

ФГБОУ ВПО НИ «Томский политехнический университет», Томск, e-mail: strelk-s@mail.ru

Рассматривается проблема формирования органов управления культурой в 1917—1925 гг. в Западной Сибири. Выявляются основные факторы, оказавшие влияние на формирование партийно-советской системы власти в Сибири, характеризуется структура и полномочия местных органов власти — Советов депутатов и их исполнительных комитетов, руководящих культурным строительством, а также местных органов РКП(б). Отмечается, что в исследуемый период организация и деятельность советских органов управления культурой подчинялись интересам государства и основополагающими задачами их деятельности являлась агитационная и пропагандистская деятельность.

Ключевые слова: органы управления, система управления, культура, Западная Сибирь

CULTURAL TRADITIONS TO CULTURAL REVOLUTION: FIRST EXPERIENCE OF FORMATION OF REGULATORY AGENCY OF CULTURE IN WESTERN SIBERIA IN 1917-1925

Shirko T.I.

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, e-mail: strelk-s@mail.ru

The article analyzes the problem of forming government in culture in 1917-1925 in Western Siberia. Identifies the main factors that influenced the formation of the party and the Soviet system of government in Siberia, is characterized by the structure and powers of local authorities – councils of deputies and their executive committees, governing cultural development, as well as the local government of the RCP (b). It is noted that in the analyzed period, the organization and activities of the Soviet government culture subordinate the interests of the state and the fundamental objectives of their activities was campaigning and advocacy.

Keywords: regulatory agency, system of management, culture, Tomsk region

Регионы Российской Федерации обладают значительным культурным потенциалом, который может быть эффективно использован во многих сферах общественной жизни. Поэтому, представляется важным изучение процесса формирования органов управления культурой в советский период российской истории в таком уникальном регионе, как Западная Сибирь, где он проходил весьма своеобразно по сравнению с европейской частью России. Характеристика особенностей формирования органов управления культурой позволит выявить существенные недостатки и несомненные достоинства этой системы и учесть их в дальнейшем при создании управленческих структур, ответственных за реализацию культурной политики в регионе и в стране в целом.

Первые органы советской власти – советы рабочих, солдатских и офицерских депутатов начали формироваться на территории Западной Сибири в марте-апреле 1917 г. параллельно с образованием органов самоуправления Временного правительства. Советы формировались на многопартийной основе и состояли преимущественно из эсеров и меньшевиков. Советы образо-

вывали в качестве исполнительных и распорядительных органов исполнительные комитеты, в структуре которых создавались специализированные комиссии и отделы. Советы тесно сотрудничали с легитимными органами местного самоуправления — земствами по всем хозяйственным вопросам, но основным направлением их деятельности стали борьба за улучшение условий труда и быта рабочих и культурно-просветительная деятельность. При поддержке советов повсеместно устраивались лекции, организовывались различные просветительные курсы, открывались новые библиотеки и читальни [3, с. 150].

В целом, деятельность советов в мартеиюне 1917 г. не носила ярко выраженного политического характера. Но после провозглашения курса на большевизацию советов и взятие всей полноты власти в стране, завершившиеся Октябрьской революцией 1917 г. новый высший законодательный орган власти страны – Съезд рабочих и крестьянских депутатов на II Всероссийским съезде Советов, состоявшемся 25–27 октября (7–9 ноября) 1917 г. заявил о переходе власти на местах к съездам советам рабочих и крестьянских депутатов – высшим местными органами власти. В период между съездами власть принадлежала исполнительным комитетам — исполнительно-распорядительным органам Советов депутатов. Центральным органом управления культурой в РСФСР стал Народный комиссариат просвещения, на который были возложены реализация основных задач культурной революции — достижение всеобщей грамотности и политическое просвещение, призванное разъяснить населению смысл и значение текущих политических событий.

Установление советской власти в Западной Сибири не было одновременным актом и заняло продолжительное время. Основная роль в формировании новых органов власти в регионе в этот период принадлежит Центральному Сибирскому исполнительному комитету (Центросибирь), который на II Всесибирском съезде Советов, проходившем в г. Иркутске в феврале 1918 г. был объявлен высшим органом советской власти на территории Сибири. С целью формирования централизованной системы управления в составе Центросибири, по аналогии с центральными органами управления были образованы Комиссариаты. Народным образованием было поручено руководить Комиссариату просвещения, перед которым была поставлена задача создания механизма управления, способного преобразовать культуру, как сферу духовной жизни, в средство идеологического воздействия на массы и обеспечить «широкое социалистической образование и воспитание рабочих и крестьянских масс» [1, с. 47].

Комиссариатом просвещения неоднократно предпринимались попытки наладить единую систему управления кульпросветом на территории Сибири. В частности, местным Советам было предложено взамен всех прежних учреждений - комиссариатов, отделов, комиссий на единой основе создать отделы народного образования (ОНО), подчиненные Комиссариату. Но, как отмечает известный исследователь культуры Сибири В.Л. Соскин, в силу сложностей политических условий на местах, отсутствием разветвленного управленческого аппарата и квалифицированных кадров Комиссариат не смог стать центральным органом, руководящим деятельности местных ОНО [10, с. 91]. Более активно действовали в этом направлении исполкомы местных Советов, на которые были возложены задачи проведения в жизнь постановлений Советов и осуществление всей текущей работы по управлению. Советы действовали на основе инструкции НКВД от 24 декабря 1917 г. «О правах и обязанностях Советов», определявшей общие вопросы организации советских органов власти на местах. В инструкции отмечалось, что Советы самостоятельны в решении местных вопросов, но должны действовать в соответствии с нормативными актами центральных органов и вышестоящих Советов. Они наделялись правом издавать местные нормативные акты, обязательные к исполнению.

Однако, при формировании структуры исполнительных комитетов местные органы власти управления столкнулись с некоторыми проблемами. В переходный период, когда Советы и их исполнительные комитеты адаптировались к реализации властных и управленческих полномочий, а компетенция различных звеньев государственной власти не была ещё четко очерчена, деятельность государственного аппарата не носила централизованного характера. Так, к примеру, об отсутствии единого подхода к структуре органов управления культурой свидетельствует несоответствие рекомендаций центральных органов власти по этому вопросу. 16 января 1918 г. культурно-просветительская секция III Всероссийского съезда Советов приняла «Инструкцию по народному образованию», которая предусматривала в условиях всеобщей «советизации» создание Советов по народному образованию при местных Советах рабочих и крестьянских депутатов [4, с. 96]. А Инструкция Наркомата внутренних дел «Об организации Советов рабочих и крестьянских депутатов» предусматривала создание отделов или комиссариатов народного образования в составе Советов депутатов.

Но, несмотря на различную организационную основу органов, руководящих просвещением и культурой в различных губерниях Сибири, отделы, комиссариаты и комиссии, являвшиеся структурами исполнительных комитетов, состояли из трех основных подотделов и секций: дошкольной, школьной и внешкольной, что свидетельствует об их единой функциональной основе. Также дополнительно при отделах и комиссариатах образовывались секции художественные, просветительские, издательские, под непосредственным руководством которых находились театры, музеи, библиотеки, клубы. Но несмотря на все попытки упорядочить организацию и деятельность органов управления культурой, реализовать намеченные планы в полном объеме советским органам власти так и не удалось из-за произошедшего в мае 1918 г. мятежа белочехов, положившего начало гражданской войне в России.

По мере восстановления большевиками власти на территории Западной Сибири и учитывая действие на территории Российской Федерации на время гражданской войны политики военного коммунизма, её принципы постепенно были распространены и на территорию Сибири. Это предполагало милитаризацию деятельности всех органов управления, организаций и учреждений, всеобъемлющий контроль государства за общественной и частной жизнью. В этих условиях все основные учреждения культуры на освобождаемых территориях передавались на содержание государства, что положило начало планомерной политике централизации управления в Сибири и жесткому контролю за учреждениями культуры, деятельность которых должна была быть подчинена задачам советского строительства [7, с. 15].

Прежде всего, было необходимо окончательно закрепить этот обширный регион за РСФСР и обеспечить безусловное подчинение местных интересов государственным. 27 марта 1919 г. в соответствие с Декретом ВЦИК высшим органом советской власти в Сибири стал Сибирский революционный комитет (Сибревком) - орган, назначаемый непосредственно из центра, и ответственный перед ВЦИК и Совнаркомом. 10 января 1920 г. при Сибревкоме был организован Сибирский отдел народного образования (СибОНО), состоящий из 12 отделов, перед которыми встала задача введения в действие всех Декретов советской власти в области культурно-просветительной деятельности [9, с. 28–29].

Также ревкомы как органы местной власти были созданы в губерниях, уездах, волостях Сибири, при которых, в свою очередь, организовывались комиссариаты, отделы, управления, руководящие народным образованием. С целью налаживания централизованного руководства, по указанию ЦК РКП(б) все центральные наркоматы выделили в распоряжение Сибревкома своих представителей или уполномоченных, которые возглавили структурные подразделения Сибревкома и должны были в кратчайшие сроки наладить функционирование советских государственных учреждений [9, с. 25].

Первыми постановлениями ревкомов были ликвидированы все учреждения, созданные при белогвардейцах и активизировалась внешкольная работа соответству-

ющими отделами народного образования в соответствии с законодательством РСФСР. Чрезвычайные управленческие меры оказались достаточно эффективными. Наладить слаженную работу советских органов власти в Западной Сибири по мере стабилизации политической обстановки удалось уже к 1920 г. Поэтому, в апреле—октябре 1920 г. в Сибири прошла первая выборная кампания в местные Советы депутатов, а летом 1920 — зимой 1921 гг. были созваны первые съезды Советов, на которых были избраны их исполнительно-распорядительные органы — исполнительные комитеты, осуществлявшие общее управление.

Кроме того, учитывая, что Советы избирались не по профессионально-территориальному, а по партийно-политическому признаку, и не всегда в Совете могли быть представлены представители всех районов и предприятий города, с 1921 г. для привлечения граждан к работе в Советах при них образовывались секции, формировавшихся как по отраслевому типу, так и по мере необходимости решения той или иной проблемы. Наибольшее распространение при Советах получила практика создания секций народного образования [2, с. 31]. Первоначально секции работали нерегулярно и поэтому, с целью упорядочения их работы было разработано и утверждено «Положение об организации секций», в котором определялись задачи и права секций, направления и формы работы, обязанности их членов. Секции народного образования обсуждали вопросы финансирования отраслей культуры, принимали участие в решении наиболее актуальных проблем [2, с. 24].

В итоге, к 1922 г. сложилась следующая система управления культурным строительством: при исполкомах Советов формировали отделы народного образования, имеющие двойное подчинение - образовавшего их Совета и вышестоящему органу управления. Отделы состояли из специализированных подотделов, непосредственно управляющие различными отраслями культуры, а Советы формировали секции народного образования, к деятельности которых активно привлекалась общественность. Центральным органом, реализующим политику в области образования и культуры, являлся Наркомат просвещения. Таким образом, на территории Западной Сибири было в полной мере восстановлено действие Конституции РСФСР 1918 г.

После проведения выборов существенно усилилась и методическая помощь ре-

гионам со стороны руководящего центра. Кроме того, уроки Гражданской войны показали необходимость усиления идеологической работы среди населения. Развертывание хозяйственного строительства, задачи ликвидации хозяйственной разрухи и возрождения экономики ещё более повышали значение партийного руководства в условиях осуществления культурной революции, формирование новой системы народного образования и организации культурно-просветительной работы. Поэтому в 1919-1921 гг. в России была проведена реформа партийного аппарата с целью его адаптации для выполнения важнейших задач, стоящих перед государством. 5 марта 1919 г. из состава ЦК партии было избрано Политбюро, которое должно было стать мозговым центром партии и руководителем её политической и экономической и культурной жизни. А в марте-апреле 1920 г. IX Всероссийский съезд РКП (б) поручил ЦК разработать единую структуру местных партийных органов с точным определением их задач и взаимоотношений.

Исходя из необходимости непосредственного руководства ЦК РКП(б) советским и партийным строительством съезд принял решение о создании областных партийных бюро ЦК «для усиления и объединения партийной работы в данном хозяйственном районе». В условиях чрезвычайно напряженной политической обстановки, наличия низкого удельного веса рабочего класса в Сибири по сравнению с промышленно развитыми районами, экономическим своеобразием различных её областей, при руководстве из одного центра не всегда было возможно полностью учесть специфику районов Сибири. Поэтому, посредством бюро ЦК обеспечивал прямую связь с отдаленными от центра страны партийными организациями, состоящими преимущественно из крестьян, не имевших опыта организационно-политической работы.

Сибирское бюро ЦК РКП(б) было образовано одним из первых – Постановлением Пленумом ЦК «Об организации и составе Сибирского бюро ЦК РКП(б)» от 8 апреля 1920 г. Учитывая опыт деятельности ЦК РКП(б), уже в конце 1920 г. Сибирский АПО развернул активную деятельность, формируя сеть оргбюро – губернских, районных, уездных. Главным направлением его деятельности стала реорганизация всей политико-просветительской работы в Сибири при содействии сети коммунистических ячеек, формировавшиеся в 1920—1925 гг.,

на которые возлагалась организация массово-политической и культурно-просветительской работы среди крестьянства.

От имени Бюро местным органам власти были направлены директивы о важности налаживания культурной работы, в которых подчеркивалась необходимость всем коммунистам помогать в этом деле отделам народного образования [8, с. 233]. В августе 1920 г. в Сиббюро был создан агитационно-пропагандистский отдел (АПО) с несколькими подотделами, и при нем создана коллегия из представителей СибОНО, политотдела Красной Армии и транспорта. АПО Сибири стал высшим партийным органом Сибири, руководившим партийным строительством. [6, с. 39].

Таким образом, перед советскими и партийными органами была поставлена задача налаживания централизованной деятельности органов просвещения, осуществляющих просветительскую работу. Её вели несколько независящих друг от друга организаций и ведомств: внешкольные отделы исполкомов, партийные комитеты, комсомол, культотделы профсоюзов, политотделы Красной Армии и др. организации. Поэтому при Наркомате просвещения в ноябре 1920 г. специальным декретом был учрежден Главный политико-просветительский Комитет республики (Главполитпросвет), ставший центром всей культурно-просветительной работы в масштабах страны. В соответствие с декретом в составе отделов народного образования исполкомов всех уровней управления создавались политико-просветительские комитеты, в задачу которых входило объединить всю просветительную, агитационно-пропагандистскую работу и подчинить её интересам советского политического и экономического строительства.

На основе декрета Совнаркома об организации Главполитпросвета и создании его местных органов в конце 1920 г. при Сибнаробразе был образован Сибполитпросвет. в ведение которого были переданы культурно-просветительные учреждения внешкольного подотдела и подотдела искусств. Для непосредственного руководства всей культурно-просветительской работой при Сибпролитпросвете были созданы специальные коллегии по организационной, пропагандистской, агитационной и библиотечной работе, а также по ликвидации неграмотности. Организация губернских политпросветов в Сибири под строгим контролем Сиббюро ЦК РКП(б) началась с 1921 г. и в целом к концу года была завершена. В уездах формирование политпросветов было завершено только к 1923 г. [10, с. 73].

Учитывая слабость партийных организаций Сибири и её территориальную протяженность, важной частью политикопросветительской работы стала деятельность института инструкторов советских и партийных органов, осуществляющих организаторскую работу. С 1921 г. институт ответственных инструкторов ЦК РКП(б) формируется при областных, губернских и уездных комитетах партии. В это же время активизируется деятельность инструкторов СибОНО и отделов народного образования разного уровня управления. В функции инструкторов входило не только контролировать деятельность учреждений культуры, но и помогать их работникам, а также разъяснять новую политику в области культурного строительства.

Деятельность инструкторов советских и партийных органов имела в это время большое значение для организации политико-просветительской и агитационно-пропагандистской работы, особенно в условиях перехода к НЭПу. В марте 1921 г. на Х съезде партии объявившего о переходе к НЭПу, в резолюции «О Главполлитпросвете и агитационно-пропагандистских задачах партии» было указано, что теперь центр тяжести его работы должен лежать в агитационно-пропагандистской работе среди внепартийных масс и в их культурном просвещении. Это потребовало изменить методы и средства агитационно-пропагандистской работы работы, перейти к систематической деятельности по поднятию культурного уровня населения. Соответствующие циркуляры направлены в Сибирское бюро ЦК РКП(б) и Сибревком.

Таким образом, к 1924—1925 г. на территории Западной Сибири происходит стабилизация деятельности советских органов власти, руководящих культурой и основ-

ным направлением деятельности органов управления культурой становится повышение качества культурной работы, ликвидации неграмотности и политическое образование, а основу деятельности учреждений культуры должна была составить сельскохозяйственная, антирелигиозная, производственная и др. пропаганда. При этом, формирование органов власти, руководящих культурой на территории Западной Сибири в 1917—1925 гг. осуществлялось в условиях формирования партийно-советской системы управления, обеспечивающей идеологическое обоснование осуществляемых преобразований.

Публикация подготовлена в рамках поддержанного РГНФ научного проекта 13-11-70002.

Список литературы

- 1. Авдюков Н.В. Сибирь-Центр: взаимоотношения органов управления культурой (первая половина 1920-х гг.) // Культура и интеллигенция провинции в XX веке: теория, история, практика. Материалы региональной научной конференции. Новосибирск: Институт истории СО РАН, 2000. С. 88–92.
- 2. Андреев В.П., Петрухина М. М. Партийное руководство городскими Советами Сибири (1920–1932 гг.). Томск, Изд-во Томского ун-та, 1983. 223 с.
- 3. Дробченко В. А. Общественно-политическая жизнь Томской губернии (март 1917 ноябрь 1918 гг.) / Под ред. Э.И. Черняка. Томск: Изд-во Том. ун-та, 2010. 549 с.
- 4. Королев Ф.Ф. Очерки по истории советской школы и педагогики. 1917–1920 гг. М., 1958. 231 с.
- 5. КПСС в резолюциях и решениях. М., 1970. Т. 2. 345 с
- 6. Мельников В.П. Областные бюро ЦК РКП(б). М: Мысль, 1981. 182 с.
- 7. Сибирский революционный комитет (Сибревком). Август 1919—декабрь 1925. Сборник документов и материалов. Новосибирск, 1959.
- 8. Соскин В.Л. Культурная жизнь Сибири в первые годы новой экономической политики (1922–1923 гг.). Новосибирск: Изд-во Наука, 1973. 349 с.
- 9. Соскин В.Л. Начальный этап формирования советской тоталитарной культуры (1917–1918 гг.) // История Сибири: человек, общество, государство. Новосибирск, 1995. С. 23–29.
- 10. Таскаев Н.Е. Привлечение народных масс к школьному строительству в 1921–1925 гг. // Культурное строительство в Сибири в 1917–1960 гг. Вып 1. Новосибирск, 1962. С. 69–75.

УДК 81'42:811.512.122

ФЕНОМЕН ИНТЕРТЕКСТУАЛЬНОСТИ В КАЗАХСКОМ ХУДОЖЕСТВЕННОМ ДИСКУРСЕ

Адилова А.С., Балмагамбетова Ж.Т.

Карагандинский государственный университет им. акад. Е.А. Букетова», Караганда, e-mail: adilova2010@mail.ru

Художественный текст, являющийся объектом изучения многих наук, рассматривается в разных аспектах. В интерпретации текста важную роль играет интертекстуальность, которая указывает на его связь с предыдущими претекстами. Претексты, представляя один из типов прецедентных феноменов, к которым делаются различные отсылки, имеют множество дифференциальных признаков, инвариант восприятия. Использование автором прецедентных феноменов свидетельствует о его когнитивном уровне, структура которого включает в себя сильные литературные, слабые литературные и сильные нелитературные тексты, помогает ему решать различные задачи, а также способствует пониманию и декодированию семантики текста читателем. Интертекстуальностью отличаются тексты многих современных казахских писателей и поэтов. Цитация из текстов других функциональных стилей, разных дискурсов указывает на эрудицию, кредо, оценку, отношение автора к описываемым событиям, а это, в свою очередь, можно рассматривать и как отношение к претексту, позволяющему более ярко и семантически насыщенно выразить мысль.

Ключевые слова: художественный текст, интертекстуальность, прецедентные феномены, претекст, казахская литература, когнитивный уровень, декодирование, интерпретация текста

PHENOMENON OF INTERTEXT COMMUNICATIONS IN THE KAZAKH ART DISCOURSE

Adilova A.S., Balmagambetova J.T.

Academician E. A. Buketov Karaganda State University, Karaganda, e-mail: adilova2010@mail.ru

The art text, being object of studying of many sciences, is considered in different aspects. In interpretation of the text key role plays intertext communications which specify its communication with the previous case texts. Case texts, representing one of types of case phenomena to which various sendings are done, have set of differential signs, a primary version of perception. Use by the author of case phenomena testifies about it когнитивном a level which structure includes strong literary, weak literary and strong nonliterary texts, helps it to solve various problems, as well as gives some insight into also to decoding of semantics of the text by the reader. Intertext communications meet in texts of many modern Kazakh writers and poets. Citing from texts of other functional styles, different discourses specifies erudition, credo, an assessment, the attitude of the author to described events, and it, in turn, it is possible to consider and as the attitude to the case text allowing more brightly to express an idea.

Keywords: art text, intertext communications, case phenomena, case texts, Kazakh literature, cognitive level, decoding, interpretation of the text

Художественный текст, отличающийся от текстов других функциональных стилей своей многоаспектностью, многослойностью, сложной вербальной структурой и наличием подтекста [1], всегда привлекает внимание исследователей и является объектом изучения многих наук, т.е. «полипарадигмальность, обеспечивающая анализ объекта по разным направлениям» [6], наблюдается и в исследовательских подходах к тексту. Лингвоцентрический, текстоцентрический, антропоцентрический и когнитивный подходы к изучению текста дополняют друг друга и способствуют раскрытию его лингвистической природы. Художественный текст, порождаемый и используемый человеком, позволяет лингвистике рассматривать художественное восприятие и интерпретацию личностью мира в единой связи.

Цель исследования. Для понимания и интерпретации художественного текста особо важными являются вербальные проявления интертекстуальности, отражающие его связи с текстами других функциональных стилей, другими художественными текстами, а также текстами другой семиотической системы, основой которых являются различные прецедентные феномены и их функции.

Материалы и методы исследования

Казахская художественная литература, являясь частью мировой литературы, оказывает разнестороннее влияние на внутренний мир, душевное состояние людей, обогащает их духовный мир, указывает пути совершенствования личностных качеств. В современных казахских художественных текстах интертекстуальность проявляется в следующих видах: цитата, цитация, аллюзия, реминисценция, пародия, симво-

лика, продолжение (окончание) текста. Дневник, сон героя, описание текстов других иконических систем (синкретическая интертекстуальность) обобщены в цитации, поскольку в этих случаях смена субъекта речи внутренняя, т.е. все они написаны автором. Эти интертексты указывают семантико-структурные связи между текстами и располагаются в различных позициях, способствуют декодированию и интерпретации семантики текста.

В работе использованы методы контекстуального, когнитивно-психологического, стилистического анализа, применены приемы лингвокультурологического описания.

Результаты исследования и их обсуждение

В казахской литературе, отличающейся разнообразием жанров, часто встречаются реминисценции и аллюзии - маркеры интертекстуальности, которая, в свою очередь, невозможна без прецедентных феноменов. Прецедентные феномены, способствующие созданию подтекста и обогащению семантики текста, по мнению исследователей, делятся на 4 группы: прецедентный текст; прецедентное высказывание; прецедентная ситуация; символ прецедентного феномена, которыми во многих случаях являются имена собственные (антропонимы и топонимы). Каждый из этих феноменов характеризуется совокупностью дифференциальных признаков и имеет инвариант восприятия [4; 5, с.64-65]. Добавим лишь, что прецедентный текст можно актуализировать воспоминанием его одного-единственного компонента, иногда семантика претекста может быть противопоставлена семантике интертекста. Прецедентные высказывания в тексты вводятся в неизмененном виде или с различной трансформацией. Влияние национального менталитета пишущего нельзя не учитывать, ибо при актуализации в этом случае признаки прецедентных ситуаций могут принимать различные варианты и обогащаться совершенно новыми смыспами

В качестве прецедентных текстов используются сильные литературные тексты, слабые литературные тексты и сильные нелитературные тексты [3], которые, на наш взгляд, варьируются в зависимости от когнитивного уровня языковой личности, общеобразовательных стандартов и идеологических установок того или иного общества.

В когнитивной базе читателя, т.е. языковой личности существует своеобразная интертекстуальная структура, состоящая из интертекстуального ядра, динамического интертекстуального пласта, интертекстуальной периферии и способная актуализи-

ровать тот или иной прецедентный феномен при понимании и интерпретации художественного текста. В интертекстуальное ядро языковой личности входят литературные творения, произведения фольклора, известные всем членам определенного лингвокультурного сообщества по программам среднего и высшего образования, цитаты из речей и имена исторических, политических личностей, деятелей культуры, науки, сакральные тексты и памятники древностей, особо значимые события в истории народа, государства, политической жизни, социальной сфере.

Динамический интертекстуальный пласт языковой личности включает в себя различные сильные литературные тексты, которые в силу времени и социальных обстоятельств меняются по определенной иерархии и зависят от национальной и личной когнитивной базы.

Интертекстуальная периферия является самой динамичной и самой меняющейся частью когнитивного уровня языковой личности. В эту часть входят сильные нелитературные тексты, тексты массмедиа (рекламные, песен, материалы СМИ). Причина ее динамизма и частой смены — изменение культурных вкусов и потребностей социальных групп.

В текстах современных казахских литераторов претекстами часто служат произведения классиков национальной литературы, таких как А. Кунанбаев, М. Жумабаев, К. Аманжолов, М. Макатаев, а также все тексты, которые относятся к интертекстуальной структуре языковой личности [2].

В художественных текстах, созданных на казахском языке, часто встречаются интертекстуальные маркеры, отсылающие к национальному и мировому сказочному фольклору.

Известный поэт Е. Жакупбеков в двух своих стихотворениях, интертекстом "сын пекаря" охарактеризовал два диаметрально противоположных образа. В обоих случаях автором актуализированы дифференциальные признаки, характеризующие правителя, достигшего всех высот и благ своими способностями и умом. В первом стихотворении, названном "О правдивой сказке"; автором использована отсылка к казахской новеллистической сказке "Аяз би", где герой по мелким деталям поведения (гостя не приветствует, а отправляет к поварам, велев при этом накормить его супом и хлебом) сразу определяет неблагородное происхождение правителя, проявляющееся затем в других его поступках. Поэт, властитель дум человеческих, слова которого не расходятся с делами, противопоставляет себя такому правителю.

Вторая аллюзия приведена в стихотворении "Жамиле", воспевающем искренние чувства к девушке неземной красоты, высокие моральные качества которой позволяют ей выдержать натиск всех своих поклонниства и положение. Аллюзией все ее поклонники приравнены к "сыну пекаря", который все равно проявит свое неблагородное происхождение. Вербальное оформление образов ("верящие себе, а не Богу"; "достигшие всего любыми путями"; "победившие и одолевшие всех"; "богатые"; "сидящие на тронах") подчеркивает мысль поэта.

В то же время интертекстуальность поэтических текстов Е. Жакупбекова семантически расширяется благодаря тому, что сам по себе образ "сына пекаря", заимствованный автором из казахской сказки, восходит к архетипу мнимоблагородного "ложного героя" мирового сказочного фольклора, выявленного и изученного В.Я. Проппом [8; 9], Е.М. Мелетинским [7] и др.

Динамический интертекстуальный пласт языковой личности формируется в зависимости от идейно-политического кредо литератора, открытости или закрытости общества, пропаганды тех или иных ценностей в нем, доступности того или иного источника информации. К примеру, в художественных текстах, созданных в 70-80 годах прошлого столетия, претекстами выступали различные реминисценции, аллюзии из текстов русских, европейских, латиноамериканских мастеров слова, в настоящее время данный процесс связан с именами писателей Восточной Азии.

Примеры интертекстов, использованных поэтами Р. Ниязбековым, О. Алжик и публицистом Т. Шапай, относятся к инпериферии тертекстуальной языковой личности. Поэт Р. Ниязбеков в свое стихотворение включил одну из самых распространенных цитат времен правления коммунистов - «Партия - ум, честь и совесть нашей эпохи». В то время данное изречение из статьи «Политический шантаж» (1917) В.И.Ленина (1870–1924), относящееся к характеристике партии большевиков, применялось для восхваления ведущей роли КПСС на просторах всего социалистического сообщества, встречаясь практически везде – начиная с газетных заголовков и кончая плакатами различных размеров, поэтому ни

у кого особых восторгов или возмущений не вызывало. После перестройки эта цитата приобрела противоположную семантику, т.е. "цитируется иронически по поводу партии, претендующей на руководство, особые моральные качества, особое знание, а также употребляется применительно к такому феномену российской политической жизни, как «партия власти»" [10]. В стихотворении поэт, обращаясь к партии, с особым сарказмом высмеивает ее отношение к малым народам, которое совсем не соответствует лексикографическим дефинициям данных лексем. Эта цитата сейчас не знакома большинству представителей нынешнего постсоветского пространства.

О. Алжиком создана пародия-вторичный текст «Доллар», претекстом которой послужила популярная песня «Анашым», написанная поэтом К. Жумагалиевым и композитором М. Омаровым. Автор, используя метрико-лексическую цитацию известной песни, совмещая и сопоставляя глубинный и поверхностный смыслы текста, сумел создать реалистичную картину нашего времени — царящее в обществе преклонение перед долларом и, таким образом, передать негативную оценку.

В рассказе публициста использовано предложение из рекламного дискурса — "Минздрав предупреждает о вреде курения". Эту цитату, которую можно встретить на пачках сигарет и на различных билбордах, автор, уверенный в том, что курение опасно для здоровья девушек — будущих мам, намеренно приводит, обращаясь к тем девушкам, кто попросил у него прикурить. Вербальное окружение этой цитаты и парентеза свидетельствуют о том, что в несовместимой ситуации с общепринятыми нормами претекст позволил автору ясно выразить свою мысль и негативную оценку.

Заключение. Маркеры интертекстуальности в современных казахских художественных текстах не ограничиваются проанализированными примерами и в зависимости от интенции, когнитивного уровня, возраста поэта и писателя проявляются в самых разных позициях, выполняют различные — отсылающие, текстообразующие, коннотативные, изобразительные, парольные — функции.

Таким образом, интертекстами в казахском художественном тексте выступают самые разнообразные прецедентные тексты, которые включает в себя интертекстуальная структура когнитивного уровня языковой личности. Включение интертекстов позволяет автору решить различные задачи: охарактеризовать героя, выразить свое отношение и оценку описываемого события, претекста, информировать о своей позиции, т.е. сам выбор претекста не случаен и побуждает к активизации культурных, исторических, литературных знаний читателя при декодировании текста.

Список литературы

- 1. Adilova A. Allusive Elements in the Literary Text. // Modern Challenges and Decisions of Globalization. International Conferens. (July 15, 2013). New York, USA.
- 2. Адилова А.С. Цитация в современных казахских художественных текстах или текст в тексте. Караганда: Изд. Кар Γ У, 2012. 262 с.

- 3. Денисова Г.В. В мире интертекста: язык, память, перевод. М.: Азбуковник, 2003. 298 с.
- 4. Караулов Ю.Н. Русский язык и языковая личность. М.: Наука, 1987. 263 с.
- 5. Красных В.В., Гудков Д.Б., Захаренко И.В., Багаева Д.В. Когнитивная база и прецедентные феномены в системе других единиц и в коммуникации // Вестник Московского университета. Серия 9. Филология. 1997. №3. С. 62 75.
- 6. Кубрякова Е.С. Начальные этапы становления когнитивизма: лингвистика психология когнитивная наука // Вопросы языкознания. 1994. С. 3 16.
- 7. Мелетинский Е.М. Герой волшебной сказки: Происхождение образа. М.-СПб.: Академия исследований культуры, Традиция, 2005. 240 с.
- 8. Пропп В.Я. Исторические корни волшебной сказки. – М.: Лабиринт, 2000. 336 с.
- 9. Пропп $\,$ В.Я. Морфология $\,$ сказки. $\,$ М.: Лабиринт, 2001. 192 с.
- 10. Серов В. Энциклопедический словарь крылатых слов и выражений. М.: «Локид-Пресс». 456 с.

УДК 82.09

БРЕНД В СОВРЕМЕННОЙ МАССОВОЙ ЛИТЕРАТУРЕ

Полетаева О.Б.

ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет», Тюмень, e-mail: poletaeffs@mail.ru)

Профессионализация писательского творчества, процесс коммерциализации литературного пространства и появление в литературных произведениях «нелитературного» феномена скрытой рекламы, размещение различных названий брендов в художественной литературе являются характерными особенностями современной массовой литературы. Массовая литература выполняет в жизни человека «терапевтическую» и «социализующую» функции, помогая ему адаптироваться в мире, создать механизмы рекреации и психологической компенсации. Читатель, не ищущий в произведении типа высокого эстетического, художественного наслаждения или поводов к размышлению, легко поддаётся манипулированию, чем и стремятся воспользоваться уже не только издательства, но и новая единица для литературный среды — рекламодатель. Примером максимального наполнения литературного произведения брендами является повесть Сергея Минаева «Тhe Тёлки. Повесть о ненастоящей любви», взятая за основу данного исследования.

Ключевые слова: массовая литература, скрытая реклама, бренд, коммерциализация современной литературы

BRAND IN MODERN MASS LITERATURE

Poletaeva O.B.

Tyumen State Oil and Gas University, Tyumen, e-mail: poletaeffs@mail.ru)

Professionalization of playwriting, commercialization process of the modern literature environment, the «non-literature» phenomenon of product placement appearing in fiction, different brand placed are the basic peculiarities of the modern mass literature. It functions as the 'therapy' and 'socializing' means, helping a person get adopted in the world, produce recreation mechanisms and psychological compensation. A reader not seeking for high esthetic, art enjoyment or any grounds for thinking is easily manipulated. Publishing houses and advertisers tend to take advantage of it; the advertiser being a new element in the literature environment. A vivid example of the maximum branded literature work is the novel of Sergei Minaev «The Tërku. A novel about the untrue love», that has been the basis for the given research work.

Keywords: mass literature, product placement, brand, commercialization of the modern literature

По точному замечанию Д. Затонского «литература – один из следов эпохи» [2; 6]. Изменившиеся за несколько последних лет соотношения между литературой и обществом заставляют по-новому взглянуть на современную массовую художественную литературу.

Профессионализация писательского творчества, процесс коммерциализации литературного пространства и появление в литературных произведениях «нелитературного» феномена скрытой рекламы, размещение различных названий брендов в художественной литературе — вот то, что отличает современную массовую литературу.

Целью исследования данной статьи является анализ особенностей современной массовой литературы, а именно выявление наличия элементов скрытой рекламы — брендов, на примере произведения Сергея Минаева «Тhe Tëлки. Повесть о ненастоящей любви».

Ресурсную базу для анализа составили современные произведения массовой литературы, таких авторов как С.Минаев, Д. Донцова, А. Маринина, А. Бушков, В. Доценко, М. Серова и др. Методология работы обусловлена целями и задачами исследования. В её основе сочетание элементов историко-функционального, сравнительного, типологического, системно-целостного

и культурологического подходов к анализу литературных явлений.

Понятие «массовая» литература, на наш взгляд, достаточно условно, т.к. во-первых, грань между массовой и не массовой литературой очень тонка (критерии оценка границы зачастую субъективны и не несут в себе системы), а во-вторых, эта грань, а вернее даже рамки — находятся в подвижном состоянии из-за временного фактора: одно произведение, относимые критиками современности к массовой / низовой литературе, через век оценивается потомками как литературный шедевр.

Тем не менее, анализ показывает, что понятие литературы «массовой», «тривиальной», «низовой», «паралитературы», «чтива» и т.п. существовало всегда, как обратная сторона «высокой», «канонической», «не массовой» и т.п. литературы.

Автор статьи «Массовая литература» в «Литературной энциклопедии терминов и понятий» Н.Г. Мельников пишет, что она «не может быть сведена к некоему незыблемому и неизменному единству, поскольку критерии художественности, социальной и эстетической значимости, в соответствии с которыми «высокую», «серьезную» литературу отличают от массовой литературы, исторически подвижны и не абсолютны»

[3; 515]. Её характеризует эстетическая вторичность, невыявленность индивидуальноавторского начала, тиражирование художественных открытий писателей первого ряда и т.д. Таким образом, утверждается определенная ценностная иерархия, не позволяющая объективно оценивать явления массовой литературы.

В процессе исследования мы определили, что то, что, на наш взгляд, объединяет все самые разнообразные определения «массовой» литературы [5; 4], – это сам Читатель, не ищущий в произведении этого типа высокого эстетического, художественного наслаждения или поводов к размышлению, но стремящийся посредством книги снять напряжение, стресс. Массовая литература выполняет в жизни человека «терапевтическую» и «социализующую» функции, помогая ему адаптироваться в мире, создать механизмы рекреации и психологической компенсации. Такой тип Читателя достаточно легко поддаётся манипулированию, чем и стремятся воспользоваться уже не только издательства, но и новая единица для литературный среды – Рекламодатель.

Можно резюмировать, что по своей функциональности массовую литературу возможно сравнить с термином «массовая культура» – понятие, которое используется для характеристики современного культурного производства и потребления, организованное по типу массовой, серийной конвейерной индустрии и поставляющее такой же стандартизированный, серийный, массовый продукт для стандартизированного массового потребления.

Чтобы стать товаром массового спроса, книга должна быть написана быстро, иметь низкую себестоимость, находиться в ряду других производителей и продуктов, адресованных различным секторам рынка, а также обладать определенными особенностями содержания, в частности, способностью вызывать достаточно бурные эмоции, которых человек лишен в рутине повседневности. При этом эмоции вызываются не тем, что проблематизируются явления, очевидные для читателя, но напротив - постоянным подтверждением «великих истин» и «общих мест». Предлагаемый потребителю текст должен стать источником волнения, заполняющего досуг развлечения, удовлетворения любопытства, не разрушающих базовые ценности переживаний и рефлексий.

Необходимость поддерживать определенный состав заранее определенных ценностей приводит к ориентации массового искусства

(и литературы в частности) на то, чтобы вызвать у массы однотипную, однозначную реакцию: сходный эмоциональный отклик, не предполагающий напряженной или хотя бы длительной индивидуальной духовной работы. «Потребление» массовой литературы должно отвечать важному для массового общества признаку комфортности: она должна создавать у читателя ощущение безопасности, отвлекать от болезненных психологических, социальных и т. п. проблем, не требовать усилий при чтении, быть увлекательной, чтобы заставить читателя «выключиться» на время чтения из круга повседневности.

Поэтому, если Читатель обращается к литературе для «удовольствия», то массовая литература обращается к Читателю для получения прибыли: развитие современной массовой литературы диктуется рыночной коньюнктурой. Происходит отбор наиболее «ходового» литературного товара и начинается серийное «изготовление» литературной продукции по наиболее популярным образцам с целью максимального получения прибыли. Закономерно, что, если и у Издателя и у Рекламодателя есть общие цели (прибыль, привлечение потенциальных «клиентов»), у них появляются и общие задачи, проекты.

На наш взгляд, массовая литература это и литературный, и одновременно социокультурный феномен, поскольку массовая литература превратилась в индустрию, которая специализируется на серийном, массовом выпуске развлекательной, популярной, серийной литературной продукции.

Издатели литературной продукции сводят два понятия «Автор» и «произведение» к понятию «продукт». А если есть продукт, то его можно продвигать не с точки зрения эстетического, художественного восприятия, но используя маркетинговые методики. Появились авторы, чьи имена стали брендовыми, «модными». В издательской среде их принято называть «бюджетообразующими», обеспечивающими не только «лицо» книгоиздательской компании, но и основную долю ее доходов.

Но вступает ли литературный текст, кроме маркетинговых коммуникаций, в художественную коммуникацию с читателем? «Художественный текст есть многократно закодированная система, каждый элемент которой реализуется лишь в отношении к другим элементам и к структурному целому всего текста» [4; 14]. Читатель в России привык доверять книге, поэтому и брендам, размещенным в самом тексте, в качестве элементов художественного описания, будет оказано доверие.

Интересным, неоднозначным, тем не менее ярким примером максимального наполнения литературного произведения брендами является повесть Сергея Минаева «The Tëлки. Повесть о ненастоящей любви», изданная в 2008 году. Этот автор завоевал популярность у читателей благодаря своему роману «Духless». И в новой книге Сергей Минаев обращается к стилю. своего культового романа «Дvxless». Но сейчас его главный герой Андрей Миркин – типичный представитель золотой молодёжи. Светский журналист, ловелас (параллельно у него два романа), завсегдатай ночных тусовок – это главный герой.

Выход каждой новой книги Сергея Минаева – повод для литературных критиков. Сложно однозначно сказать, насколько роман «The Тёлки. Повесть о ненастоящей любви» ценен в художественном плане. Однако книга пользуется большой популярностью, быстро продаётся в магазинах, по книгам этого автора снимаются фильмы, которые в свою очередь, тоже привлекают значительное внимание публики.

Одни критики считают книги Сергея Минаева уникальными, где очень четко подмечена наша жизнь, её цинизм, отсутствие ценностей. Его называют актуальным автором, который пишет о гнилом обществе, о гнилом человеке, о его гнилых поступках и мыслях, бичуя пороки современного российского общества.

Другие критики возмущаются: «Мы об этом и так хорошо знаем!», обвиняя Минаева в том, что роман просто перенаполнен скрытой рекламой: главный герой Миркин начинает утро с зубной пастой «Лакалют».

При описании подруги главного героя, в рамках одной печатной страницы, перечислены: костюмы «Patrick Hellmann», браслеты от «Tiffany», фитнес центр «Петровкаспорт», салон красоты «Jacques Dessange», мебель от «IKEA», карьера в компании «PriceWaterHouse», ресторанный счет оплачивается золотой картой «АmEx», машина «Mazda». Безусловно, все эти бренды не случайно оказались на одной страницах книги. По замыслу автора описание человека через присущие, характерные его жизни бренды, должны дать ему полную характеристику. Но характеристику чего? Минаева окрестили контр-культурным писателем. Как справедливо отмечает Бабшанова Г.Н.: «Художественный мир в отличие от реального мира пронизан художественной концепцией, всё является её носителем. Художественная концепция вырастает по преимуществу из пластических образов, и читатель присваивает её вместе с восприятием вещей и явлений художественного мира» [1; 19]. Одних читателей привлекает и радует тот факт, что не всё прекрасно в жизни преуспевающих и богатых, другие называют писателя рупором правды.

В заключение, возвращаясь к тексту самого романа, нужно сказать, что сам язык современен, диалоги наполнены обыденными фразами, нецензурными выражениями, таким образом, безусловно привлекая к себе внимание любителей массового чтива. Каждый такой читатель, прочтя беседу Дрончика с друзьями во время застолья, может почувствовать себя героем книги, настолько эти герои близки к реальности в своей непосредственности и простоте. Определяя жанр книги «Тhe Тёлки. Повесть о ненастоящей любви», его можно назвать авантюристским романом с напряженным сюжетом и неожиданной развязкой, который содержит все элементы, присущие массовой литературе она популярна, т.е. имеет коммерческий спрос; распространяется в широких слоях общества, оказывает существенное воздействие на мироощущение читателей; она демонстративно тривиальна, т.е. содержательно основана на распространении неких «общих мест», стереотипов, важных в системе ценностных предпочтений общества в определенной конкретно-исторический период; жестко структурирована, то есть, организована в соответствии с канонами, основанными на наиболее успешных образцах-предшественниках; процесс массового потребления каждой отдельной книги такого типа достаточно короток; присутствует постоянный приток новых произведений, т.е. существует явная конкуренция.

На наш взгляд противопоставление определенно позитивной и определенно негативной оценок массовой литературы является не совсем корректным. Очевидно, что влияние массовой литературы далеко не однозначно и не вписывается в бинарную систему «белое - черное». Необходимо продолжать системное исследование феномена современной массовой литературы в России.

Список литературы

- 1. Бабшанова Г.Н. Художественная концепция личности в прозе сибирско-татарских писателей XX века: Занкиев Я.К., Сулейманов Б.В. // Автореф. дисс. ...канд. филол. наук. – Тобольск, 2009. – С.22
- 2. Затонский Д. Художественные ориентиры XX века. М.: Советский писатель, 1988. – 416 с.

 3. Мельников Н.Г. Массовая литература // Русская сло-
- весность.- М., 1998.- ї5.- С.6-12.
- 4. Мухтарова Д.Р. Традиции Н.С. Лескова в творчестве В.М. Шукшина (концепт воля): Автореферат. дис. канд. филол. наук. – Тюмень, 2009. – 19 с.
- 5. Полетаева О.Б. Массовая литература как объект скрытой рекламы: литературный продакт плесмент: Автореф. ... дис. канд. филол. наук. - Тюмень, 2010. - 22 с.

Цикл лекций

«Аллергия: общие закономерности и особенности развития аллергических реакций гуморального и клеточного типов» (к разделу «Аллергия» для студентов медицинских вузов)»

УДК 612.017.3(042.3)

ЛЕКЦИЯ 1 (ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ). ЭТИОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ, ФАКТОРЫ РИСКА, СТАДИИ РАЗВИТИЯ АЛЛЕРГИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ ГУМОРАЛЬНОГО И КЛЕТОЧНОГО ТИПОВ

Чеснокова Н.П., Жевак Т.Н., Моррисон В.В., Понукалина Е.В., Бизенкова М.Н.

ГБОУ ВПО «Саратовский Государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского Минздрава России», Саратов, e-mail: zhevakt@rambler.ru

Аллергия (греч. allos – другой, иной; ergon – действие) – это типовой иммунопатологический процесс, возникающий в ответ на действие аллергенов на организм с качественно измененной иммунологической реактивностью, характеризующийся развитием гиперергического воспаления, расстройствами микрогемодинамики и, в ряде случаев, тяжелыми нарушениями системной гемодинамики и регионарного кровотока.

Этиологические факторы и факторы риска развития аллергических реакций

Факторами риска развития аллергических реакций являются:

- 1) наследственный фактор;
- 2) частый контакт с антигеном-аллергеном;
- 3) недостаточность механизмов элиминации антигенов-аллергенов и иммунных комплексов в случаях дефицита опсонизирующих факторов, снижения фагоцитарной активности, системы комплемента;
- 4) недостаточность механизмов инактивации медиаторов воспаления и аллергии при печеночной недостаточности;
- 5) нарушения гормонального баланса в виде дефицита глюкокортикоидов, преобладания минералокортикоидов, гиперплазии лимфоидной ткани при дисгормональных состояниях;
- 6) преобладание холинергических вегетативных влияний на фоне подавления адренергических реакций, что приводит к облегчению освобождения медиаторов аллергии.

Этиологическими факторами развития аллергических реакций являются аллергены. В зависимости от происхождения все аллергены принято делить на экзо- и эндогенные аллергены.

Аллергены экзогенного происхождения в зависимости от способа попадания в организм и характера воздействия разделяют на несколько групп:

Лекарственные аллергены, которые могут воздействовать на иммунную систему при различных путях поступления: пероральном, с инъекцией, через кожу, с ингаляциями и т.д.

Пищевые аллергены включают в себя различные продукты, в частности, животного происхождения (мясо, яйца, молочные продукты, рыба, икра), а также растительного происхождения (клубника, пшеница, бобы, томаты и др.).

Пыльцевые аллергены. Аллергические реакции вызывает пыльца размером не более 35 мкм различных ветроопыляемых растений, среди них: пыльца амброзии, полыни, конопли, диких луговых трав, а также злаковых культур.

Промышленные аллергены — обширная группа соединений, представленных в основном гаптенами. К ним относятся лаки, смолы, нафтоловые и прочие красители, формалин, эпоксидные смолы, дубильные вещества, инсектофунгициды. В быту аллергенами промышленного происхождения могут быть различные стиральные средства, средства для чистки посуды, синтетические ткани, парфюмерные вещества, красители для волос, бровей, ресниц и др. Пути воздействия аллергенов промышленного происхождения весьма разнообразны: чрескожный, ингаляционный, алиментарный (при добавлении различных кон-сервантов и красителей к пищевым продуктам).

Аллергены инфекционного происхождения (вирусы, микробы, простейшие, грибы). В развитии ряда инфекционных заболеваний (туберкулеза, сифилиса, ревматизма) аллергия играет ведущую роль.

Инсектные аллергены содержатся в яде и слюне жалящих и кусающих насекомых, вызывая состояние перекрестной сенсибилизации.

Бытовые аллергены включают в себя домашнюю пыль, в составе которой присутствуют аллергены домашних клещей. К числу бытовых аллергенов могут быть отнесены и ряд промышленных аллергенов, входящих в состав моющих средств, косметики, синтетических изделий.

Эпидермальные аллергены: волосы, шерсть, пух, перхоть, чешуя рыб. Следует отметить наличие общих аллергенов в эпидермисе различных животных, что приводит к развитию перекрестных аллергических реакций.

Классификация и стадии развития аллергических реакций

В соответствии с особенностями механизмов развития выделяют V основных типов аллергических реакций:

I тип – анафилактические (атопические).

II тип – цитотоксические (цитолитические).

III тип – иммунокомплексный, или преципитиновый.

IV тип – клеточноопосредованный, Т-лим-фоцитзависимый.

V тип – рецепторноопосредованный.

I, II, III, V типы аллергических реакций относятся к категории реакций гуморального типа, поскольку эфферентным звеном их развития являются В-лимфоциты и аллергические антитела, относящиеся к различным классам иммуноглобулинов.

Аллергические реакции IV типа обеспечиваются вовлечением в иммунный процесс Т-системы лимфоцитов, макрофагов, разрушающих клетки-мишени.

Аллергические реакции І типа развиваются спустя несколько секунд, минут, часов (до 5-6 часов) после воздействия разрешающей дозы антигена-аллергена на сенсибилизированный организм, в связи с чем их относят к аллергическим реакциям немедленного типа. В развитии аллергических реакций ІІ и ІІІ принимают участие «длительно живущие», персистирующие антигены-аллергены, выполняющие роль сенсибилизирующей и разрешающей доз воздействия.

Аллергические реакции замедленного типа развиваются спустя 24-48-72 часа после воздействия антигена-аллергена на сенсибилизированный организм; к ним относят клеточноопосредованные реакции IV типа.

В ряде случаев реакции ГЗТ развиваются спустя 5-6 часов после воздействия разрешающей дозы антигена-аллергена на организм.

Общей закономерностью развития аллергических реакций гуморального и клеточного типов является наличие трех стадий иммунного ответа на воздействие аллергенов-антигенов: иммунологической, патохимической и патофизио-логической.

I стадия – иммунологическая, включает в себя презентацию антигена Т- или В-лимфоцитам антигенпредставляющими или профессиональными макрофагами в комплексе с белками МНС I или II класса, дифференсоответствующих СD4 Т-хелперов, цировку в дифференцировку вовлечение и пролиферацию антигенспецифических клонов В-лимфоцитов (при аллергии I, II, III, V типов) или CD8 Т-лимфоцитов при клеточноопосредованной гиперчувствительности IV типа.

В иммунологической фазе происходят нарастание титра аллергических антител, фиксация гомоцитотропных антител на клетках, взаимодействие аллергена-антигена с аллергическими антителами на клеточном уровне. При реакциях гиперчувствительности замедленного или клеточного типа в иммунологической фазе происходит взаимодействие Т-лимфоцита-

эффектора с клеткой-мишенью, на мембране которой фиксирован антиген-аллерген.

II стадия — патохимическая — стадия освобождения медиаторов аллергии различными клеточными элементами, участвующими в развитии тех или иных аллергических реакций. Важнейшими медиаторами аллергии гуморального типа являются гистамин, серотонин, кинины, лейкотриены, простагландины, факторы хемотаксиса, активированные фракции комплемента и другие.

Медиаторами гиперчувствительности клеточного типа являются лимфокины, продуцируемые CD4 и CD8 Т-лимфоцитами, а также монокины.

Реализация цитотоксического действия при клеточно-опосредованных реакциях осуществляется Т-лимфоцитами-киллерами. Киллерный эффект в своем развитии проходит 3 стадии: распознавания, летального удара, коллоидно-осмотического лизиса. В то же время лимфокины оказывают влияние на клеточное микроокружение, обеспечивая вовлечение этих клеток в аллергичекие реакции.

III стадия – патофизиологическая – стадия развития клинических проявлений аллергических реакций, обусловленная развитием биологических эффектов медиаторов аллергии.

Наряду с общими закономерностями развития аллергических реакций имеется ряд особенностей индукции и механизмов развития гиперчувствительности гуморального и клеточного типов, представленных в содержании последующих лекций.

Рекомендуемая литература

- 1. Аллергология и иммунология: клинические рекомендации для педиатров / Под ред. А.А. Баранова и Р.М. Ха-итова. М.: М-Студио, 2008. 248 с.
- 2. Дранник Г.Н. Клиническая иммунология и аллергология. М.: ООО «Медицинское информационное агентство», $2003.-604\ c.$
- 3. Змушко Е.И., Белозеров Е.С., Митин Ю.А. Клиническая иммунология: руководство для врачей. СПб: Питер, $2001.-576~\rm c.$
- 4. Кетлинский С.А. Цитокины / С.А. Кетлинский, А.С. Симбирцев. СПб.: ООО «Издательство Фолиант», 2008 552 с
- 5. Клиническая аллергология и иммунология / Под ред. Л.А. Горячкиной, К.П. Кашкина. М., 2009.
- 6. Клиническая иммунология и аллергология / Под ред. Г. Лолора, Т. Фишера, Д. Адельмана. пер. с англ. М.В. Пащенкова, Н.Б. Гамалеи. М.: Практика, 2000. 806с.
- 7. Клиническая иммунология: руководство для врачей / Под ред. Е.И. Соколова. М.: Медицина, 1998. 272с.
- 8. Пыцкий В.И., Адрианова Н.В., Артомасова А.В. Аллергические заболевания. 3-е изд, перераб. и доп. / Под ред. В.И. Пыцкого. М.: «Триада-Х», 1999. 470 с.
- 9. Рёкен М., Гроверс Г., Бургдорф В. Наглядная аллергология. М., 2013. 238 с.
- 10. Ярилин А.А. Иммунология. М.: ГЭОТАР Медиа, 2010.-752 с.
- 11. Abbas A.K. Diseases of immunity / Robbins and Cotran pathologic basis of disease/ 7th ed. / Edited by V. Kumar, A.K. Abbas, N. Fausto. Philadelphia, Pennsylvania: Elsevier, 2005. P. 193-267.
- 12. Bjorkman P.J. MNC restriction in three dimensions: a view of T cell receptor/ligand interactions // Cell. –1997. 89: 167-170.

13. Murphy K.M., Reiner S.L. The lineage decisions of helper T cells // Nat. Rev. Immunol. -2002.-2.933-944.

14. Janeway C.A., Jr., Medzhitov R. Innate immune recognition // Annu. Rev. Immunol. –2002. – 20:197-216.

УДК 612.017.3(042.4)

ЛЕКЦИЯ 2 (ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ). ЭТИОЛОГИЯ И МЕХАНИЗМЫ РАЗВИТИЯ АНАФИЛАКТИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ (ГИПЕРЧУВЧТВИТЕЛЬНОСТЬ I ТИПА)

Чеснокова Н.П., Жевак Т.Н., Моррисон В.В., Бизенкова М.Н.

ГБОУ ВПО «Саратовский Государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского Минздрава России», Саратов, e-mail: zhevakt@rambler.ru

Аллергия – повышенная и качественно измененная иммунологическая реактивность, проявляющаяся или развитием местных воспалительных гиперэргических реакций, или системным нарушением гемодинамики, морфологии и функции различных органов и тканей в ответ на действие антигенов-аллергенов различной структуры.

Одной из первых классификаций аллергических реакций является классификация R.A. Cooke (1930), согласно которой выделяют аллергические реакции немедленного и замедленного типов. В последующем классификация в значительной мере была дополнена и расширена. Согласно классификации P. Gell R. Coombs (1975) выделяют 4 типа реакций:

I тип – анафилактические (атопические);

II тип – цитотоксические (цитолитические);

III тип – иммунокомплексные;

IV тип – клеточноопосредованные.

Одними из наиболее распространенных форм патологии являются анафилактические реакции, включающие системные анафилактические реакции (анафилактический шок) и местные анафилактические реакции, в частности, атопическую бронхиальную астму, аллергический ринит, аллергический конъюнктивит, крапивницу, ангионевротический отек Квинке, атопический дерматит, сенную лихорадку и др..

Содержание данной лекции отражает современные концепции о молекулярно-клеточных механизмах индукции анафилактических реакций, стадий развития анафилаксии и патогенезе основных клинических проявлений анафилактического шока.

Этиологические факторы и факторы риска развития анафилаксии

Факторами риска развития анафилактических реакций являются:

1. Наследственная предрасположенность: уровень реагинового ответа контролируется генами главного комплекса гистосовместимости (ГКГС) I и II классов, действующими аддитив-

но, и ассоциированными с ними Іг-генами. В запуске синтеза реагиновых антител играют также большую роль генетически детерминированная экспрессия СD40 на В–лимфоцитах, интенсивность продукции активирующих цитокинов (ИЛ–4, ИЛ–5, ИЛ–6 и ИЛ–13), кодируемых генами 5–й хромосомы (локус 5q31.1), а также недостаточность продукции супрессирующих факторов: интерферона– α (ИФН– α), ИФН– γ , ИЛ–12.

- 2. Нарушение вегетативных нервных влияний: развитие дистонии, повышение тонуса парасимпатической нервной системы, использование холиномиметиков, симпатолитиков, β-адреноблокаторов.
- 3. Нарушение гормонального статуса: усиление антигенного воздействия различных аллергенов возникает в условиях первичного или вторичного гиперальдостеронизма, гипертиреоза, при гипопаратиреозе; уменьшение силы антигенного воздействия имеет место на фоне гиперпродукции глюкокортикоидов или стероидной терапии. Имеет значение также изменение продукции половых гормонов, в частности увеличение синтеза эстрогенов.

Одним из факторов риска развития анафилаксии является снижение гистаминопектической активности сыворотки крови.

Большое значение в индукции анафилаксии имеет снижение детоксицирующей функции печени, её способности инактивировать медиаторы воспаления, аллергии, гормоны, ксенобиотики

Касаясь этиологических факторов, или антигенов-аллергенов, индуцирующих развитие аллергии I типа, в частности, анафилактического шока, следует отметить возможность сенсибилизирующего воздействия чужеродных лечебных сывороток, гамма-глобулинов, белковых препаратов плазмы крови, гормонов белковой природы (АКТГ, инсулин). Однако в роли аллергенов, индуцирующих развитие анафилактического шока, могут выступать различные гаптены (антибиотики, анестетики, анальгетики, антипиретики, витамины, миорелаксанты, рентгеноконтрастные вещества), которые сорбируются на белках-носителях самого организма и приобретают свойства полных антигенов.

В роли аллергенов, индуцирующих развитие местных атопических аллергических реакций, выступают аллергены растительного происхождения (пыльца растений, плоды, листья, корни растений), животные аллергены (волосы, шерсть, пух, перхоть), бытовые аллергены (домашняя пыль, в составе которой присутствует аллергены домашних клещей), моющие средства, пищевые продукты (рыба, яйца, молоко, цитрусовые, шоколад и др.), лекарственные препараты, различные косметические средства.

Патогенез анафилактических реакций (механизмы развития аллергических реакций ана-

филактического типа на молекулярно-клеточном, органном и системном уровнях)

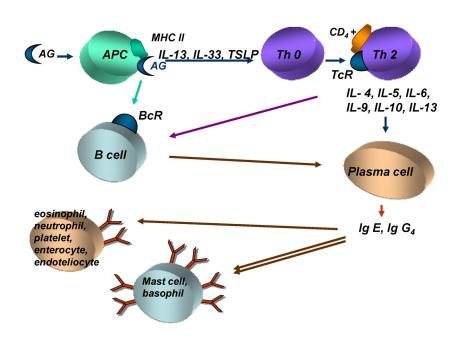
Объединение вышеназванных аллергических реакций в одну группу реакций I типа (анафилактические, атопические) обусловлено общностью механизмов развития.

Иммунологическая стадия анафилаксии

После воздействия первой сенсибилизирующей дозы антигена-аллергена развивается иммунологическая фаза аллергических реакций анафилактического типа, включающая в себя латентный период сенсибилизации, состояние сенсибилизации, взаимодействие аллергических антител с повторной разрешающей дозой аллергена на клетках мишенях с высокоаффинными и низкоаффинными рецепторами для антител. В ряде случаев антигены-аллергены длительно персистируют в организме, в связи с чем стирается грань между воздействием первой сенсибилизирующей дозы антигена-аллергена и повторной разрешающей.

Каковы же особенности взаимодействия клеток в иммунном ответе при индукции анафилактических (атопических) реакций?

В латентной фазе аллергической реакции происходят вовлечение аллергена в различные метаболические реакции, развитие фагоцитоза, презентация аллергена макрофагами, специфическое взаимодействие антигенпредставляющих макрофагов, несущих на своей мембране высокоиммуногенные детерминанты антигена в комплексе с МНС-ІІ класса, с CD4 Т-лимфоцитами и антигенреактивными клонами В-лимфоцитов (рисунок).



Индукция иммунного ответа при анафилактических реакциях

Следует отметить важную роль в индукции анафилактических реакций тучных клеток, базофилов, эозинофилов, обладающих способностью индуцированного синтеза IL-4, IL-13 уже при первом контакте организма с аллергеном. В то же время взаимодействие аллергена с Toll-рецепторами (TLR-2) макрофагов и других антигенпрезентирующих клеток приводит не только к селективному отбору антиген-чувствительных клонов В-лимфоцитов, но также к продукции IL-4 и IL-13.

Таким образом, указанные цитокины, продуцируемые различными клетками уже в ответ на действие первой сенсибилизирующей дозы аллергена, совместно с цитокином TSLP (тимическим стромальных лимфопоэтином) обеспечивают дифференцировку Th0 в Th2. Последние являются основными продуцентами таких цитокинов, как IL-4, IL-5, IL-10, IL-13, IL-9, IL-6 и др.

В латентный период сенсибилизации под влиянием указанных цитокинов, а также модифицированных фракций антигена в комплексе с белками МНС II класса возникают пролиферация и дифференцировка антигенчувствительных клонов В-лимфоцитов с последующим прогрессирующим возрастанием титра аллергических антител. В зависимости от био-

логической значимости аллергические антитела делятся на 3 группы: антитела-агрессоры, блокирующие антитела и гемагглютинирующие антитела-свидетели. Антитела-агрессоры при системной и местной анафилаксии относятся к классу Ig E и Ig G_4 (рис. 1).

Аллергические антитела класса IgE играют важнейшую роль в последующем развитии аллергии, они получили название реагинов, атопенов, гомоцитотропных антител. Вспомогательную роль в развитии анафилактических (атопических) реакций играют аллергические антитела, относящиеся к классу Ig G_4 .

Клетки, продуцирующие Ig E, относятся к долгоживущим, в основном они располагаются в лимфоидной ткани слизистых оболочек, пейеровых бляшках, мезентериальных и бронхиальных лимфатических узлах, поэтому «шоковыми» органами при атопических реакциях, в первую очередь, являются органы дыхания, кишечник, конъюнктива глаза.

Одним из факторов риска развития аллергии является иммунодефицит по Ig A, когда нарушена инактивация антител, проникающих через слизистые оболочки.

Образовавшиеся на фоне антигенной стимуляции IgE-антитела и молекулы неспецифического IgE фиксируются на клетках через Fc-рецепторы. Различают классические высокоаффинные рецепторы для IgE-антител (Fce-I рецепторы), расположенные в основном на базофилах и тучных клетках. В последнее время отмечено наличие высокоаффинных рецепторов для IgE и на дендритных клетках. Обнаружено, что на одном базофиле может фиксироваться от 30'000 до 400'000 молекул IgE.

Низкоаффинные рецепторы для IgE (Fce–II рецепторы) обнаружены на макрофагах, эозинофилах, тромбоцитах, нейтрофилах, энтероцитах.

Фиксация антител-агрессоров на клетках мишенях обусловливает состояние сенсибилизации, которое может длиться неопределенно долгое время без каких-либо клинических проявлений.

Развитие клинической картины анафилаксии наблюдается лишь при повторном контакте организма с аллергеном в процессе патохимической и патофизиологической фаз аллергии.

В процессе взаимодействия разрешающей дозы антигена-аллергена с аллергическими атопическими антителами на клеточном уровне возникают как минимум две волны выброса медиаторов аллергии — ранняя (через 15-20 минут) и поздняя (через 5-6 часов).

Источником выброса медиаторов в ранней фазе анафилактического шока являются клетки, несущие высокоаффинные рецепторы к IgE, т.е. базофилы и тучные клетки. Источником освобождения медиаторов в поздней фазе анафилаксии являются клетки с низкоаффинными к IgE рецепторами (эозинофилы, моноциты, тромбоциты и др.).

Связывание атопических антител с аллергенами на мембранах клеток является стимулом освобождения предсуществующих и вновь синтезируемых медиаторов.

Как известно, в гранулах тучных клеток обнаружены такие медиаторы аллергии, как гистамин, серотонин, допамин, гепарин, ФАТ,факторы хемотаксиса эозинофилов, нейтрофилов, а также ферменты — липаза, эстераза, триптаза, активирующая кининоген, и другие. Кроме того, связывание аллергена приводит к усилению синтеза ряда медиаторов de novo, в частности, продуктов метаболизма арахидоновой кислоты: простагландинов, лейкотриенов С4, D4, E4. Совокупность последних называют медленнореагирующей субстанцией анафилаксии.

В активированных тучных клетках синтезируются ФНО, ИЛ-4, ИЛ-5, ИЛ-6, ИЛ-8, гранулоцитарно-макрофагальный колониестимулирующий фактор.

Освобождение медиаторов тучными клетками в ответ на действие разрешающей дозы аллергена знаменует переход иммунологической фазы в патохимическую, которая тотчас же сменяется развитием патофизиологической фазы, т.е. клиническими проявлениями эффектов биологического действия медиаторов аллергии на различные органы и ткани.

Патохимическая фаза анафилаксии заключается в образовании и освобождении в окружающую среду в высокоактивной форме медиаторов аллергии, что происходит в процессе взаимодействия разрешающей дозы антигена с аллергическими антителами, фиксированными на клетках-мишенях.

Ранняя фаза анафилаксии. Специфическая дегрануляция клеток, сенсибилизированных реагинами, происходит после фиксации на этих клетках разрешающей дозы аллергена. Процесс дегрануляции базофилов и тучных клеток начинается за счет сшивания соседних реагиновых молекул на поверхности сенсибилизированной клетки при взаимодействии аллергена с двумя активными центрами, что приводит к поступлению сигнала внутрь клетки, активации серинэстеразы и образованию фосфатидилхолина. Мембрана мастоцита становится проницаемой для ионов кальция, которые активируют фосфолипазу А2, обеспечивающую дальнейший метаболизм фосфатидилхолина до лизофосфатидилхолина и арахидоновой кислоты с последующим образованием простагландинов и лейкотриенов. При этом изменяется соотношение цАМФ/цГМФ в сторону снижения и возникает циклонуклеотид-зависимую активация протеинкиназы А с параллельной фосфатидилинозитол-зависимой активацией протеинкиназы С. Вследствие этих событий увеличивается концентрация кальция в цитозоле, что запускает кальмодулинчувствительную протеинкиназу. Совокупное действие этих протеинкиназ при-

водит к фосфорилированию и активации цитозольного белка Р и родственных ему белков семейства кальэлектринов. Эти белки служат фъюзогенами, расплавляющими перигранулярные мембраны и обеспечивающими слияние гранул с медиаторами в крупные вакуоли. Параллельно этому, ионы кальция, попадая в цитоплазму, индуцируют сокращение микрофиламентов, реорганизацию микротрубочек; гранулы и вакуоли клетки начинают движение к ПМ. Под влиянием фъюзогенов плазматическая и перивакуолярная мембраны сливаются и содержимое выделяется во внеклеточное пространство. При анафилактическом шоке это может происходить сначала в системном кровотоке (из базофилов), а затем в тканях (в первую очередь из тучных клеток).

К медиаторам ранней фазы, содержащимся в гранулах тучных клеток, относятся: биогенные амины, хемотаксические медиаторы, протеогликаны (гепарин), ферменты (химаза, триптаза, кислые гидролазы). Активация ферментов вызывает генерацию кининов и активирование компонентов комплемента (СЗа и др.) за счет действия на их предшествующие протеины.

Касаясь особенностей действия медиаторов анафилаксии, следует отметить, что гистамин образуется при посредстве гистидиндекарбоксилазы из гистидина во всех клетках, но поступает в очаг воспаления и кровоток при дегрануляции только некоторых клеток: мастоцитов (с их рекордным содержанием этого медиатора — до 3,5 пг на клетку), а также из базофилов (содержащих до 1пг/клетку), тромбоцитов, эозинофилов и, в гораздо меньшей степени, гладкомышечных клеток и эндотелия.

Гистамин способствует расширению артериол и повышению проницаемости венул, вызывает сокращение гладкой мускулатуры воздухоносных путей и ЖКТ, усиливает секрецию слизи назальных и бронхиальных желез, делает ее более густой и вязкой. В коже происходит стимуляция свободных полимодальных ноцирецепторов, возникают боль, зуд. Гистамин способствует также освобождению кининов и липидных медиаторов. Следует отметить, что гистамин сужает крупные сосуды, в частности коронарные сосуды, и, подавляя функцию номотопного водителя сердечного ритма (через Н1рецепторы), способен вызвать аритмии, вплоть до фибрилляции (с участием Н2-рецепторов). Последние эффекты могут быть смертельно опасными.

Однако действие гистамина непродолжительно из-за его инактивации гистамин-N-метилтрансферазой.

Другой медиатор анафилактических реакций – серотонин – у человека в тучных клетках почти отсутствует. В связи с этим считается, что его роль в аллергии у человека менее важна. Его источником могут быть тромбоциты, эози-

нофилы, а в кишечнике — энтерохромаффинные клетки. Медиатор образуется из триптофана и представляет собой 5-гидрокситриптамин. Освобождению серотонина способствуют агреганты и активаторы тромбоцитов (фактор активации тромбоцитов и тромбин), иммунные комплексы.

Серотонин имеет 4 типа рецепторов, действуя через которые, он повышает проницаемость венул, способствует агрегации тромбоцитов, активирует моноциты, вызывает спазм гладких мышц бронхов и неоднозначно влияет на сосуды. При интактном эндотелии серотонин стимулирует продукцию в его клетках окиси азота, расширяющей сосуды, что способствует гистамин—опосредованной вазодилатации, особенно, в сосудах кожи. Однако, если эндотелий поврежден, то окись азота не формируется и серотонин способен оказать прямой вазоконстрикторный эффект, особенно, на венулы, внося вклад в формирование стаза. Серотонин разрушается моноаминооксидазой.

В реализации ранней фазы анафилаксии определенная роль принадлежит простагландину D2 – уникальному продукту мастоцитов, мишенью действия которого являются сосуды.

В последние годы установлено важное значение протеаз (триптаза и химаза) и эстераз мастоцитов и базофилов в развитии ранней фазы анафилаксии. Триптаза — маркерный фермент мастоцитов, в которых сосредоточено 99% этой нейтральной протеазы, около 1% триптазы содержится в базофилах. Триптаза активирует кининовую систему, лизирует С3—фрагмент комплемента. Образующийся С3а пептид является анафилатоксином и вызывает вместе с С5а новую волну дегрануляции мастоцитов, активацию нейтрофилов и макрофагов, вазодилатацию, усиление экссудации и отек. Базофилы крови выделяют при анафилаксии кинин—активирующую протеазу — аналог триптазы.

Химаза – химотрипсиноподобный фермент мастоцитов, является мощным усилителем экссудации, так как разрушает протеогликаны и увеличивает проницаемость сосудов и базальных мембран. Показано выраженное стимулирующее действие химазы на продукцию бронхиальной слизи. Триптаза и химаза расщепляют вазоактивный интестинальный полипептид, лишая бронхи основного дилатирующего пептидного медиатора. Это нарушает при анафилаксии нормальную регуляцию просвета бронхов местными диффузными эндокринными клетками. Мастоцитарно-базофильная эстераза считается важным медиатором, способствующим спазму гладких мышц и повышению проницаемости сосудов при анафилаксии.

Поздняя фаза анафилаксии связана с образованием медиаторов второго порядка. Вторичные медиаторы включают два класса соединений: липидные медиаторы и цитокины. Образование

липидных медиаторов генерируется последовательными реакциями в мембранах тучных клеток, которые ведут к активации фосфолипазы А2, образованию арахидоновой кислоты, в процессе превращения которой образуются простаноиды и эйкозаноиды. Эффекты метаболитов арахидонового каскада неоднозначны. Простагландин F_{2a} и тромбоксан A_2 – потенциальные (но короткоживущие) констрикторы гладкой мускулатуры бронхов. Простагландин Е, расширяет бронхи, а тромбоксан А, вызывает быструю агрегацию тромбоцитов и активирует коагуляцию. Кроме того, члены семейства простагландинов усиливают активность слизистых желез и вязкость их секрета, склеивание тромбоцитов и угнетают экспрессию клейких молекул на эндотелиоцитах.

Смесь лейкотриенов C_4 , D_4 , E_4 составляет медленно реагирующую субстанцию анафилаксии (MPCA): в сокращении мельчайших воздухопроводящих путей бронхиального дерева лейкотриены действуют в 100-1000 раз сильнее, чем гистамин. Лейкотриен B_4 — мощный хемоаттрактант нейтрофилов. Лейкотриены C_4 и D_4 резко усиливают отделение слизи.

В силу бронхолитического действия простагландина $\rm E_2$ и бронхоспастического эффекта лейкотриенов, метаболиты двух основных линий превращения арахидоновой кислоты до известной степени альтернативны по своему действию на бронхи.

Активация фосфолипазы А2 также запускает продукцию еще одной группы липидных медиаторов - тригидроксипроизводных арахидоновой кислоты –липоксинов (К.Н. Серхан, 1994), в частности фактора активации тромбоцитов (ФАТ). Это самый мощный из известных активаторов тромбоцитов и нейтрофилов и активный констриктор гладких мышц. Считается, что он подключает к развитию анафилаксии медиаторы тромбоцитов и нейтрофилов и играет центральную роль в таких проявлениях анафилаксии, как бронхиальные астматические приступы, коронароспазмы, волдырно-гиперемическая кожная реакция. Самым сильным стимулятором выработки ФАТ является тромбин. Однако, цитокины, в частности ИЛ-1; кинины; лейкотриены; внеклеточная АТФ и гистамин тоже способны повышать его продукцию.

Как известно, антигенстимулированные клетки, лимфоциты и моноциты, являются источником образования не только биогенных аминов и ферментов, но и различных цитокинов, играющих важную роль в патогенезе гиперчувствительности І типа, поскольку они способны рекрутировать и активировать клетки, участвующие в воспалении. Тучные клетки продуцируют такие цитокины, включая ТNFα, IL-1, IL-3, IL-4, IL-5, IL-6 и CM-CSF. В экспериментальных моделях TNFα – важный медиатор IgE-зависимой сложной реакции, потенци-

альный провоспалительный цитокин, который может притягивать нейтрофилы и эозинофилы, благоприятствуя их трансмиграции через сосуды и активируя их в тканях.

Патофизиологическая стадия – стадия проявления биологических эффектов медиаторов анафилаксии, развития клинической картины анафилактического шока. При этом быстро развиваются общие проявления патологии.

В соответствии с преобладанием тех или иных нарушений функций органов и систем выделяют следующие клинические варианты анафилактического шока:

- 1. Гемодинамический вариант с преобладанием симптомов острой сердечнососудистой недостаточности.
- 2. Церебральный вариант с появлением сильной головной боли, беспокойства, чувства страха, возникновением гиперестезий, парестезий и судорог с непроизвольным мочеиспусканием и дефекацией, симптомами отека мозга.
- 3. Асфиксический (астматический) вариант с доминирующим удушьем и развитием асфиксии ввиду изменения проходимости верхних дыхательных путей вследствие отёка гортани и нарушения проходимости средних и мелких бронхов (бронхоспазм, увеличение секреции вязкой слизи); возможно развитие отека легких.
- 4. Кардиогенный вариант с развитием картины острого миокардита или инфаркта миокарда и других органов.
- 5. Абдоминальный вариант преобладают расстройства ЖКТ (тошнота, рвота, понос, боли в области желудка, кишечника).
- 6. Клинический вариант с преимущественным поражением кожных покровов. Этот вариант характеризуется нарастающим кожным зудом, гиперемией, появлением распространённых отёков типа Квинке, крапивницы.

По скорости течения различают молниеносный, рецидивирующий, абортивный шок. Обычно анафилактический шок характеризуется стремительным развитием, бурным течением и тяжелыми последствиями.

Патогенез местных анафилактических реакций

Механизмы развития так называемых местных атопических аллергических реакций, к которым относятся атопическая бронхиальная астма, ангионевротический отек Квинке, атопический дерматит, поллиноз, пищевая и лекарственная аллергия, а также ряд гельминтозов, совершенно идентичны таковым при анафилактическом шоке. Однако, в случаях развития подобных реакций патохимическая и патофизиологическая стадии развертываются в местах «входных ворот» аллергена.

В индукции иммунного ответа принимают участие профессиональные и непрофессиональные антигенпрезентирующие клетки, на

мембранах которых модифицированный аллерген ассоциирован с молекулами МНС II класса. Экспрессия трансформированных аллергенов в комплексе с белками МНС II класса обусловливает отбор комплементарного клона Th0 с последующей пролиферацией и дифференцировкой Th0 в Th2 под влиянием цитокинов (ИЛ-4, ИЛ-13, ИЛ-33), продуцируемыми антигенпрезентирующими клетками, а также эозинофилами, базофилами, и ИЛ-4, ИЛ-5, синтезируемыми тучными клетками.

За развитие патофизиологической фазы ответственны те же медиаторы, продуцируемые антигенстимулированными тучными клетками, базофилами, эозинофилами, тромбоцитами, макрофагами, о которых говорилось выше.

Выброс медиаторов аллергии в процессе взаимодействия разрешающей дозы аллергена с антителами-агрессорами на клетках-мишенях приводит в случае атопической бронхиальной астмы к развитию гипер- и диссекреции слизи в бронхо-легочной системе, спазму бронхов, дыхательной недостаточности. В случаях развития атопического дерматита, ангионевротического отека Квинке медиаторы аллергии вызывают резкое повышение проницаемости сосудов, развитие отека, пневмонии, петехиальной или уртикарной сыпи при дерматитах.

Следует помнить, что анафилактические реакции нередко начинаются с локальных форм патологии, являющихся, по-существу, начальными «малыми» признаками анафилактического шока.

При неблагоприятных для организма условиях, наличии определенных факторов риска локальные реакции могут трансформироваться в системную анафилактическую реакцию или шок.

Рекомендуемая литература

- 1. Аллергология и иммунология: клинические рекомендации для педиатров / Под ред. А.А. Баранова и Р.М. Ха-итова. М.: М-Студио, 2008. 248 с.
- 2. Быков А., Быков С.Ф., Караулов А.Ц. Иммунология, микробиология и иммунопатология кожи. М.: Бином, $2012.-328\ c.$
- 3. Дранник Г.Н. Клиническая иммунология и аллергология. М.: ООО «Медицинское информационное агентство», $2003.-604\ c.$
- 4. Змушко Е.И., Белозеров Е.С., Митин Ю.А. Клиническая иммунология: руководство для врачей. СПб: Питер, 2001. 576 с.
- 5. Иммунология детского возраста: практическое руководство по детским болезням / Под ред. А.Ю. Щербины и Е.Д. Пашанова. М.: Медпрактика-М, 2006.
- 6. Клиническая аллергология и иммунология / Под ред. Л.А. Горячкиной, К.П. Кашкина. – М., 2009.
- 7. Рёкен М., Гроверс Г., Бургдорф В. Наглядная аллергология. М., 2013. 238 с.
- 8. Ярилин А.А. Иммунология. М.: ГЭОТАР Медиа, 2010.-752 с.
- 9. Abbas A.K. Diseases of immunity / Robbins and Cotran pathologic basis of disease/ 7th ed. / Edited by V. Kumar, A.K. Abbas, N. Fausto. Philadelphia, Pennsylvania: Elsevier, 2005. P. 193-267.
- 10. Kemp S.F., Lockey R.F. Anaphylaxis: a review of cases and mechanisms // J. Allergy Clin. Immunol. 2002. 110 (3): 341-348.

УДК 612.017.3(042.3)

ЛЕКЦИЯ З (ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ). МЕХАНИЗМЫ ИНДУКЦИИ И РАЗВИТИЯ РЕАКЦИЙ ГУМОРАЛЬНОГО ТИПА: ЦИТОТОКСИЧЕСКИХ И ИММУНОКОМПЛЕКСНЫХ (II И III ТИПЫ ГИПЕРЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ)

Чеснокова Н.П., Жевак Т.Н., Бизенкова М.Н.

ГБОУ ВПО «Саратовский Государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского Минздрава России», Саратов, e-mail: zhevakt@rambler.ru

Цитотоксические аллергические реакции (гиперчувствительность II типа)

Аллергические реакции II типа могут носить системный или локализованный характер. Цитолитические реакции имеют место при переливании несовместимых групп крови, резуснесовместимости матери и плода, лежат в основе развития ряда аутоиммунных заболеваний, в частности, аутоиммунной лейкопении, анемии, тромбоцитопении, а также трансплантационного иммунитета и других форм патологии.

При аллергических реакциях II типа индуктором аллергии является антиген клеточной мембраны.

Возможны два основных варианта подобных антигенов:

- 1. Антиген является структурным компонентом клеточной мембраны (антигены гистосовместимости MHC I и MHC II, Rh-антигены эритроцитов, антигены эритроцитов системы ABO и др.);
- 2. Органоспецифические антигены, модифицированные под влиянием ксенобиотиков, инфекционных патогенных факторов, воздействий физической или химической природы на структуру клеток.

Антигены, индуцирующие развитие цитолитических реакций, могут иметь и внеклеточное происхождение (антигены миелина, коллагена, базальной мембраны клубочков почек).

В отличие от анафилактических реакций при ряде цитотоксических реакций антиген-аллерген персистирует в организме, выполняя роль сенсибилизирующей и разрешающей доз воздействия, т.е. вызывает выработку антител-агрессоров и вступает с ними в реакции взаимодействия на клеточном уровне. Подобный феномен имеет место при аутоиммунных заболеваниях, трансплантационном иммунитете. В тех случаях, когда аллерген является естественным компонентом мембраны клеток (групповые или Rh-антигены эритроцитов) реакции развиваются при введении в организм комплементарных антител.

Антигенпрезентирующие клетки на фоне антигенной стимуляции обеспечивают не только экспрессию на цитоплазматических мембранах модифицированной части антигена в комплексе с белками гистосовместимости МНС II, но

и интенсивную продукцию IL-12 и IL-18. Последние вызывают пролиферацию антигенчувствительного клона Th1. В свою очередь Th1 секретируют у-интерферон, IL-2 и TNF-а, обеспечивающие переключение биосинтеза

иммуноглобулинов в дифференцирующихся В-лимфоцитах с IgM на IgG. Ответственными за развитие цитолитических реакций являются комплементсвязывающие цитолитические антитела классов IgG_1 , IgG_2 , IgG_3 и IgM (рис. 1).

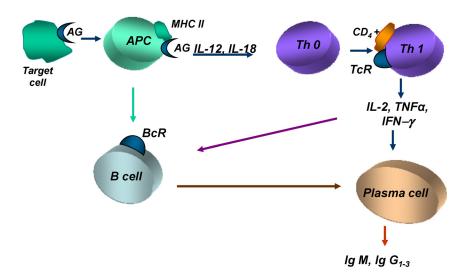


Рис. 1. Индукция иммунного ответа при цитотоксических реакциях

Различают три основных механизма цитолиза клеток в реакциях II типа:

- комплементзависимый цитолиз;
- антителозависимая клеточная цитотоксичность:
- антителозависимый фагоцитоз опсонизированных клеток.

Комплементзависимый цитолиз обусловлен активацией комплемента комплексом антигенантитело на мембране клеток по классическому пути, что приводит к формированию гидрофильного канала в мембране клетки с последующим развитием осмотического лизиса клетки.

Антителозависимая клеточная цитотоксичность возникает в том случае, если Fabфрагменты аллергических антител связаны с антигеном клеточной мембраны, а к свободным Fc-фрагментам антител фиксируются макрофаги, эозинофилы, нейтрофилы с помощью соответствующих рецепторов. Нейтрофилы, макрофаги и NK-клетки обеспечивают цитолиз, взаимодействуя с Fc-фрагментом IgG, эозинофилы обеспечивают цитолиз при участии IgE и IgA.

В механизмах развития цитотоксичности при участии различных видов лейкоцитов важная роль отводится активации лизосомальных ферментов, освобождению катионных белков, лейкотриенов, лейкокининов, миелопероксидазы, свободных радикалов, вызывающих де-

струкцию клеток мишеней. Фагоцитоз опсонизированных клеток происходит в соответствии с общеизвестными закономерностями: разрушение клеток мишеней обеспечивается действием гидролитических ферментов в фаголизосомах, а также участием кислородзависимых и кислороднезависимых систем киллинга.

В последнее время выделяют четвертый механизм повреждающего действия на клеткимишени, сопровождающийся развитием антителозависимой клеточной дисфункции (в ряде источников именуемые как рецепторно-опосредованные аллергические реакции, или V тип гиперчувствительности).

В роли антигенов при указанных реакциях выступают нейромедиаторы или гормоны (ацетилхолин, инсулин, тиреотропный гормон), индуцирующие синтез антител главным образом класса IgG.

Последние взаимодействуют со структурами, расположенными в рецепторном комплексе, вызывая стимулирующий или ингибирующий эффект на клетку-мишень.

Примером рецепторно-опосредованного стимулирующего типа аллергических реакций является развитие гипертиреоидного состояния при имитации антителами эффектов тиреотропного гормона. Описана возможность ингибирующего влияния антител на клетки и подавление ими эффектов инсулина.

Иммунокомплексные аллергические реакции (гиперчувствительность III типа)

Иммунокомплексная патология может носить локализованный и системный характер.

К местным проявлениям иммунокомплексной патологии относятся феномен Артюса, некоторые случаи лекарственной и пищевой аллергии. В ряде случаев иммунокомплексная патология приводит к развитию системных заболеваний (сывороточная болезнь, аутоиммунные заболевания, в частности гломерулонефрит, ревматоидный артрит, системная красная волчанка, артриты, эндокардит).

К числу аллергенов, вызывающих развитие иммунокомплексной патологии, относятся различные лекарственные препараты, антитоксические сыворотки, гамма-глобулины, пищевые, ингаляционные, вирусные и бактериальные аллергены.

К факторам риска развития иммунокомплексных реакций относится наследственная или приобретенная недостаточность системы элиминации иммунных комплексов, т.е. фагоцитоза, системы комплемента, недостаточность экспрессии CR1-рецепторов на мембранах эритроцитов, способных адсорбировать иммунные комплексы.

Механизмы развития иммунокомплексной патологии могут быть представлены следующим образом (рис. 2):

- презентация антигена макрофагами в комплексе с белками II класса МНС Th1 и антигенчувствительным клонам В-лимфоцитов;
- секреция Th1 гуморальных индукторов иммунопоэза ИЛ-2 и гамма-интерферона;
- стимуляция пролиферации и дифференцировки соответствующих антигенчувствительных клонов В-лимфоцитов, усиление продукции преципитирующих и комплементсвязывающих антител классов IgG1, IgG2, IgG3 и IgM.

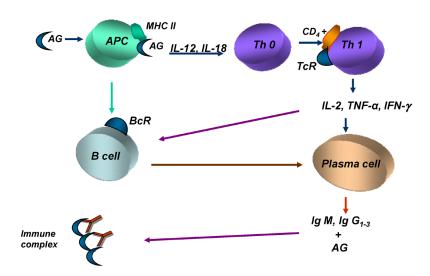


Рис. 2. Индукция иммунного ответа при иммунокомплексных реакциях

При развитии иммунокомплексной патологии изначально ни антиген, ни антитело не связаны с клеточной мембраной. Образование высокотоксических растворимых комплексов происходит в системной циркуляции при условии взаимодействия антигена с антителом при небольшом избытке антигена; ММ токсических комплексов составляет 900`000 – 1`000`000. Они плохо фагоцитируются и долго находятся в организме.

Иммунные комплексы обладают способностью отслаивать эндотелий и фиксироваться на базальной мембране сосудов. При этом возникают обнажение коллагена, активация XII фактора Хагемана и связанного с ним каскада реакций освобождения медиаторов воспаления: активация калликреин-кининовой системы, коагуляционного и тромбоцитарного звеньев системы гемостаза, системы фибринолиза.

Для иммунокомплексных реакций характерно развитие выраженных расстройств микроциркуляции в различных органах и тканях, формирование циркуляторной гипоксии, снижение трофики органов и тканей, повышение проницаемости сосудистой стенки и другие нарушения.

Важная роль в патогенезе иммунокомплексной патологии отводится и медиаторам тучных клеток, тромбоцитов, нейтрофильных и базофильных лейкоцитов, активирующихся при участии антигена и системы комплемента.

Рекомендуемая литература

- 1. Гущин И.С., Курбачева О.М. Аллергия и аллергенспецифическая иммунотерапия. М., 2010. 228 с.
- 2. Дранник Г.Н. Клиническая иммунология и аллергология. М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2003. 604 с.
- 3. Змушко Е.И., Белозеров Е.С., Митин Ю.А. Клиническая иммунология: руководство для врачей. СПб: Питер,

- 4. Калинина Н.М. Заболевания иммунной системы. Диагностика и фармакотерапия. – М.: Эксмо, 2008. – 496 с.
- Кишкун А.А. Иммунологические и серологические исследования в клинической практике. – М.: МИА, 2006. – 536 с.
- 6. Клиническая аллергология и иммунология / Под ред. Л.А. Горячкиной, К.П. Кашкина. – М., 2009.
- 7. Рёкен М., Гроверс Г., Бургдорф В. Наглядная аллергология. М., 2013. 238 с.
- 8. Ярилин А.А. Иммунология. М.: ГЭОТАР Медиа, 2010.-752 с.
- 9. Abbas A.K. Diseases of immunity / Robbins and Cotran pathologic basis of disease/ 7th ed. / Edited by V. Kumar, A.K. Abbas, N. Fausto. Philadelphia, Pennsylvania: Elsevier, 2005 P. 193-267.
- 10. Baumann U., Schmidt R.E. The role of Fc receptors and complement in autoimmunity // Adv. Exp. Med. Biol. –2001. 495: 219-225

УДК 612.017.3:616-097(042.3)

ЛЕКЦИЯ 4 (ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ). ГИПЕРЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ЗАМЕДЛЕННОГО, ИЛИ КЛЕТОЧНОГО ТИПА (IV ТИП АЛЛЕРГИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ) И АУТОИММУННЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ. ЭТИОЛОГИЯ, МЕХАНИЗМЫ РАЗВИТИЯ

Чеснокова Н.П., Жевак Т.Н., Бизенкова М.Н.

ГБОУ ВПО «Саратовский Государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского Минздрава России», Саратов, e-mail: zhevakt@rambler.ru

Гиперчувствительность клеточного типа лежит в основе развития ряда инфекционных заболеваний (туберкулеза, бруцеллеза, сальмонеллеза, дифтерии, герпеса, кори, грибковой инфекции), трансплантационного иммунитета, противоопухолевого иммунитета, аутоиммунных заболеваний, контактного дерматита.

Антигенами-аллергенами, индуцирующими реакции клеточного типа, являются бактерии, гри-

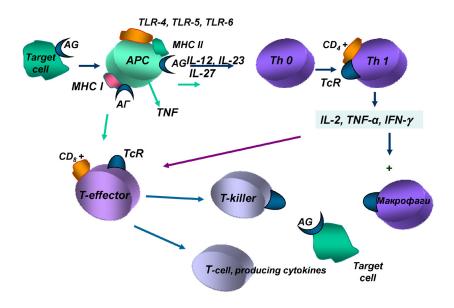
бы, простейшие, паразиты, вирусы, клетки собственных тканей организма с измененной антигенной структурой, антигены гистосовместимости, специфические антигены опухолей, комплексные антигены, образующиеся при участии гаптенов.

Взаимодействие антигенов-аллергенов с антигенпрезентирующими клетками обеспечивается при участии Tool-рецепторов (TLR4, TLR5, TLR6, TLR62), экспрессируемых на их мембранах.

В механизмах индукции гиперчувствительности IV типа важная роль отводится антигенпрезентирующим макрофагам, дендритным и другим клеткам, обеспечивающим фагоцитирование и комплексирование негидролизованной части антигена-аллергена с белками II класса молекул МНС, а также презентацию антигена комплементарному клону Th0. Одновременно антигенпрезентирующие клетки продуцируют цитокины (IL-12, IL-23, IL-27), обеспечивающие пролиферацию и дифференцировку антигенчувствительных клонов Th1.

Полагают, что главным цитокином в реакциях IV типа является гамма-интерферон, продуцируемый Th1, который вызывает активацию макрофагов, вовлечение их в иммунный ответ за счет их фагоцитарной активности и уничтожения клеток-мишеней в процессе фагоцитоза, а также за счет усиления продукции монокинов с полимодальной направленностью действия.

Интерлейкин-2, продуцируемый Th1, обеспечивает аутокринную активацию этих клеток лимфоцитов и паракринную неспецифическую пролиферацию Т-эффекторов. Антигенстимулированные Т-лимфоциты-хелперы и Т-лимфоциты-эффекторы обеспечивают продукцию медиаторов аллергии клеточного или замедленного типа, получивших название лимфокинов (рисунок).



Индукция иммунного ответа при клеточно-опосредованных реакциях

В настоящее время выделено несколько десятков лимфокинов, которые в соответствии с особенностями их биологического действия могут быть разделены на следующие группы:

- 1. Факторы, влияющие на лимфоциты (фактор переноса Лоуренса, митогенный фактор, фактор, стимулирующий Т- и В-лимфоциты).
- 2. Факторы, влияющие на макрофаги (миграцию ингибирующий фактор; фактор, активирующий макрофаги; фактор, усиливающий пролиферацию макрофагов).
- 3. Цитотоксические факторы (лимфотоксин; фактор, тормозящий синтез ДНК; фактор, ингибирующий гемопоэтические стволовые клетки).
- 4. Факторы хемотаксиса макрофагов, нейтрофилов, лимфоцитов и эозинофилов.
- Антивирусные и антимикробные факторы.
 Многие лимфокины обладают дистантным биологическим эффектом.

Цитотоксические CD8-Т-лимфоциты оказывают прямое действие. CD8-Т-лимфоциты обеспечивают развитие цитолиза клетки-мишени, на мембране которой фиксирован антиген, в три стадии:

I стадия – двойного распознавания антигена в комплексе с белками МНС I класса, экспрессированными на клетке-мишени.

II стадия — летального удара возникает в процессе контакта Т-лимфоцита-эффектора с клеткой-мишенью при участии белка перфорина, лимфотоксина или индуктора апоптоза, получаемых клеткой мишенью при межклеточном контакте.

III стадия – стадия коллоидно-осмотического лизиса, возникающего вслед за перфорацией мембраны и пассивной диффузией ионов, а затем и высокомолекулярных соединений по осмотическому градиенту через поврежденную мембрану.

Описание отдельных форм аллергических реакций

Контактные дерматиты. Аллергия этого типа чаще возникает к низкомолекулярным веществам органического и неорганического происхождения: различным химическим веществам, краскам, лакам, косметическим препаратам, антибиотикам, пестицидам, соединениям мышьяка, кобальта, платины, воздействующим на кожу. Контактные дерматиты могут вызывать также вещества растительного происхождения – семена хлопка, цитрусовые. Аллергены, проникая в кожу, образуют стабильные ковалентные связи с SH-и NH₂-группами протеинов кожи. Эти конъюгаты обладают сенсибилизирующими свойствами.

Сенсибилизация обычно возникает в результате длительного контакта с аллергеном. При контактных дерматитах патологические изменения наблюдаются в поверхностных слоях кожи. Отмечаются инфильтрация воспалительными клеточными элементами, дегенерация и отслойка

эпидермиса, нарушение целостности базальной мембраны.

Морфологические изменения при контактных дерматитах обусловлены фазным характером инфильтрации. Через 2-3 часа после инъекции антигена-аллергена возникает инфильтрация тканей сегментоядерными нейтрофилами. Через 5-6 часов в периваскулярной области появляются моноциты. Через 8 часов инфильтрация моноцитами становится интенсивной. К 24—72 часам она уменьшается. Клеточные элементы, содержащиеся в очаге воспаления, представлены в основном лимфоцитами и макрофагами.

Инфекционная аллергия. ГЗТ развивается при хронических бактериальных, вызванных грибами и вирусами инфекциях (туберкулезе, бруцеллезе, туляремии, сифилисе, бронхиальной астме, стрептококковой, стафилококковой и пневмококковой инфекциях, аспергиллезе, бластомикозе), а также при заболеваниях, вызываемых простейшими (токсоплазмоз), при глистных инвазиях.

Сенсибилизация к микробным антигенам обычно развивается при воспалении. Не исключена возможность сенсибилизации организма некоторыми представителями нормальной микрофлоры (нейссерии, кишечная палочка) или патогенными микробами при их носительстве.

Сенсибилизация к микробным антигенам в определенных условиях благоприятствует ликвидации патологического процесса. Одним из механизмов повышения устойчивости при ГЗТ может служить повышение неспецифической резистентности (усиление метаболической активности и фагоцитарной способности макрофагов, повышение активности лизоцима).

Отторжение трансплантата. При трансплантации организм реципиента распознает чужеродные трансплантационные антигены (антигены гистосовместимости) и осуществляет иммунные реакции, ведущие к отторжению трансплантата. Антигены главного комплекса гистосовместимости I класса локусов A, B и C есть на всех ядросодержащих клетках, а локуса G – лишь на трофобласте. Эти антигены распознаются CD₈-лимфоцитами.

Антигены ГКГС II класса локусов DR, DP, DQ экспрессированы на лимфоидных, макрофагальных и эндотелиальных клетках. Они распознаются CD₄-лимфоцитами.

Кроме того, на эритроцитах имеются антигены системы ABO и Rh, в почках – системы ABO. Названные антигены тоже играют определенную роль в индукции отторжения трансплантата

Виды трансплантатов. Различают сингенные, аллогенные и ксеногенные трансплантаты.

Аллогенные и ксеногенные трансплантаты без применения иммуносупрессивной терапии отторгаются. Несмотря на появление новых, более селективных в отношении трансплантационного иммунитета иммуносупрессоров – грибко-

вых макролидных антибиотиков (циклоспорины, FK506, рапамицин) проблема иммунологического конфликта трансплантата и реципиента еще не решена.

Механизмы отторжения трансплантата. При отторжении трансплантата наблюдается как гуморальный, так и клеточный иммунный ответ, в частности, механизмы ГЗТ, цитотоксические и иммунокомплексные реакции.

В зависимости от сроков отторжение трансплантата может быть сверхострым, острым и хроническим. Сверхострое отторжение возможно при наличии предсуществующих антител, то есть при повторной пересадке тканей от одного и того же донора, и происходит в течение первых 5 дней, а иногда в первые минуты и часы.

При остром отторжении предсуществующих антител нет. Острое отторжение — это классический вариант отторжения, в основе которого лежат как гуморальные, так и клеточные механизмы. Такой вариант отторжения наблюдается при отсутствии или прекращении иммуносупрессирующей терапии. Начало острого отторжения может быть отложено на несколько недель или даже месяцы, но начавшись, процесс заканчивается за несколько дней.

Отторжение считается хроническим, если в случае погрешностей в проведении иммуносупрессирующей терапии наблюдаются повторные эпизоды начинающегося отторжения трансплантата. В основе такого отторжения также лежат реакции гуморального и клеточного иммунитета. Острое и хроническое отторжение отличаются исходом — степенью облитерации сосудов.

Наиболее активны, как стимуляторы отторжения, ФНО и γ -ИФН, которые не только угнетают жизнедеятельность клеток трансплантата и активируют эффекторы цитотоксичности, но и усиливают экспрессию трансплантационных антигенов на клетках, вовлекая цитотоксические эффекторы. При отторжении активны цитотоксические CD_4 -положительные лимфоциты, их роль даже более значительна, чем CD_{\circ} -киллеров.

При аллотрансплантации кожи, костного мозга, почки образуются гемагглютинины, гемолизины, лейкотоксины и антитела к лейкоцитам и тромбоцитам. При реакции антиген-антитело образуются биологически активные вещества, повышающие проницаемость сосудов, что облегчает миграцию Т-киллеров в пересаженную ткань. Лизис эндотелиальных клеток в сосудах трансплантата приводит к активации процессов свертывания крови. Кроме того, происходит активация различных фракций комплемента:

- хемотаксические фракции привлекают полиморфноядерные лейкоциты, которые разрушают трансплантат с помощью лизосомальных ферментов;
- C_6 компонент комплемента активирует свертывающую систему крови;

 \bullet C $_{3b}$ фракция — вызывает агрегацию тромбоцитов.

Активация гуморального ответа в виде иммунокомплексных реакций приводит к возникновению васкулита, тромбоза и ишемического некроза.

у-ИФН привлекает макрофаги, которые также выделяют цитотоксические факторы.

При отторжении по первичному типу участвуют в основном мононуклеары и лишь немного полиморфноядерных гранулоцитов, при отторжении по вторичному типу в качестве эффекторов выступают и мононуклеары, и полиморфноядерные гранулоциты.

Аутоиммунные заболевания. Развитие аутоиммунных заболеваний обусловлено сложным взаимодействием аллергических реакций клеточного и гуморального типа с преобладанием той или иной реакции в зависимости от характера аутоиммунного заболевания.

Аутоиммунные болезни представляют собой гетерогенную группу заболеваний, развитие которых связано или с доминирующей ролью цитолитических антител в механизмах деструкции клеток, или сочетанное патогенное воздействие на клетки-мишени CD8+-Тлимфоцитов-киллеров, продуцентов лимфокинов с цитолитическими органоспецифическими или неспецифическими антителами.

Преимущественный цитотоксический эффект комплементсвязующих органоспецифических антител имеет место при аутоиммунных гемолитических анемиях, лейкопениях, тромбоцитопениях, тиреоидите Хашимото, пернициозной анемии, болезни Аддисона и других.

Между тем, в патогенезе системной и дискоидной красной волчанки, ревматоидного артрита, дерматомиозита, склеродермии, синдрома Шегрена и других форм патологии, ранее именуемых коллагенозами, ведущая роль в развитии воспалительно-деструктивных процессов в тканях отводится клеточному иммунитету. При этом антителозависимый и комплемент-зависимый цитолиз, патогенное действие токсических иммунных комплексов на различные органы и ткани потенцируют клеточно-опосредованные реакции.

В индукции аутоиммунных заболеваний выделяют несколько возможных механизмов:

1. Аутоиммунные поражения могут возникать в результате срыва иммунологической толерантности к собственным неизмененным тканям. Срыв иммунологической толерантности может быть обусловлен соматическими мутациями лимфоидных клеток, что приводит либо к появлению мутантных запретных клонов Т-хелперов, обеспечивающих развитие иммунного ответа на собственные неизменные антигены. В ряде случаев возможно образование костимулирующих молекул, модифицирующих структуру МНС антигенов, воспринимаемых

лимфоидной системой как генетически чужеродное образование.

- 2. В последние годы важная роль в развитии аутоиммунных реакций отводится Th17, синтезирующим ряд про- и противовоспалительных цитокинов, в частности, IL-17, GCSF, TNF α , IL-6, IL-10, IL-12 и др..
- 3. Образование аутоантител против естественных, первичных, антигенов-аллергенов иммунологически забарьерных тканей (нервной, хрусталика, щитовидной железы, яичек, спермы). В эмбриональный период забарьерные антигены отделены от крови гистогематическими барьерами, препятствующими их контакту с иммунокомпетентными клетками. В результате к забарьерным антигенам не формируется иммунологическая толерантность. При появлении в крови забарьерных антигенов против них начинают вырабатываться аутоантитела и возникает аутоиммунное поражение.
- 4. Образование аутоантител против приобретенных, вторичных, антигенов, образующихся под влиянием повреждающего воздействия на органы и ткани патогенных факторов неинфекционной (тепло, холод, ионизирующее излучение) и инфекционной (микробных токсинов, вирусов, бактерий) природы.
- 5. Образование аутоантител против перекрестно-реагирующих или гетерогенных антигенов. Мембраны некоторых разновидностей стрептококка имеют антигенное сходство с сердечными тканевыми антигенами и антигенами базальной мембраны почечных клубочков. В связи с этим антитела к названным микроорганизмам при стрептококковых инфекциях реа-

гируют с тканевыми антигенами сердца и почек, приводя к развитию аутоиммунного поражения.

Разделение аллергических реакций на несколько основных типов в определенной степени условно, поскольку многие антигены-аллергены, воздействующие на организм, являются комплексными и одномоментно вовлекают в иммунный ответ и В-систему лимфоцитов, и Т-лимфоциты-эффекторы.

Преобладание того или иного типа аллергических реакций в патогенезе аллергического заболевания позволяет отнести его к реакциям гуморального или клеточного типов.

Некоторые виды аутоиммунных заболеваний являются классическим примером одномоментного взаимодействия или последовательного развития аллергических реакций гуморального и клеточного типов, лежащих в основе системного или локального воспалительно-деструктивного повреждения тканей.

Рекомендуемая литература

- 1. Дранник Г.Н. Клиническая иммунология и аллергология. М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2003. 604 с.
- 2. Змушко Е.И., Белозеров Е.С., Митин Ю.А. Клиническавя иммунология: руководство для врачей. СПб.: Питер, 2001.-576 с.
- 3. Клиническая аллергология и иммунология / Под ред. Л.А. Горячкиной, К.П. Кашкина. – М., 2009.
- 4. Рёкен М., Гроверс Г., Бургдорф В. Наглядная аллергология. М., 2013.-238 с.
- 5. Ярилин А.А. Иммунология. М.: ГЭОТАР Медиа, 2010.-752 с.
- 6. Abbas A.K. Diseases of immunity / Robbins and Cotran pathologic basis of disease/ 7^{th} ed. / Edited by V. Kumar, A.K. Abbas, N. Fausto. Philadelphia, Pennsylvania: Elsevier, 2005. P. 193-267.
- 7. Marrack P., Kappler J., Kotzin B.L. Autoimmune disease: why and where it occurs // Nat. Med. -2001.-7:899-905.

Биологические науки

ОБ ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ТУРИЗМЕ В ЗАКАЗНИКАХ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Важов В.М., Важов С.В., Бахтин Р.Ф.

Алтайская государственная академия образования им. В.М. Шукшина, Бийск, e-mail: vazhov49@mail.ru

Экологический туризм - современная форма организации отдыха на природе, предусматривающая рациональное природопользование и повышение уровня экономической устойчивости региона. Государственные заказники основная категория особо охраняемых природных территорий в Алтайском крае. На их долю приходится 92% площади охраняемых земель и водоемов (707,2 тыс. га). Большая часть заказников (582,2 тыс. га) расположена в ленточных и Приобских борах, в лесах Салаирского кряжа и в предгорьях Алтая (21 заказник из 35 имеющихся). Созданные несколько десятилетий назад для поддержания численности охотничьепромысловых видов животных, в настоящее время практически все заказники являются комплексными - выполняют экологическую, средообразующую и другие важные функции в природной среде [3], а также широко используются в рекреации и туризме.

Традиционным во многих странах, но пока совершенно не развитым в Алтайском крае видом экологического туризма является наблюдение за птицами (англ. «birdwatching» или «birding»), т.е. любительская орнитология, которая включает наблюдение и фотографирование птиц. Птицы всегда вызывают интерес и привлекают внимание туристов и рекреантов, однако их экологическая культура часто нуждается в совершенствовании природоохранных знаний [1, 2]. Оптимизация туризма в заказниках на основе совмещения экологических и экономических интересов позволит получить дополнительные доходы, которые можно направить для финансирования деятельности профессиональных кадров - егерей и работников лесного хозяйства. Приоритетной задачей природоохранных организаций является определение допустимых норм рекреационной нагрузки и совершенствование лесохозяйственных мероприятий в заказниках Алтайского края.

Список литературы

- 1. Бахтин Р.Ф. О встречах редких хищных птиц на Салаире в 2013 году / Р.Ф. Бахтин, С.В. Важов // Успехи современного естествознания. 2014. $N\!\!_{2}$ 5 (2). С. 190.
- 2. Важов С.В. Биоразнообразие как фактор рекреационного природопользования в особо охраняемых природных территориях / С.В. Важов, В.М. Важов, Т.И. Важов / Природопользование на Алтае: агросфера и биоресурсы: сб. науч. статей. Вып. 2. / Отв. ред. В.М. Важов. Бийск: ФГБОУ ВПО «АГАО», 2012. С. 51–64.
- 3. Красная книга Алтайского края. Особо охраняемые природные территории. Барнаул, 2009. 284 с.

ТАКСОНСПЕЦИФИЧЕСКИЕ ФРАГМЕНТЫ ГОМОЛОГИЧНЫХ БЕЛКОВ (TAXONSPECIFIC FRAGMENTS OF THE HOMOLOGOUS PROTEINS)

Костецкий П.В.

ФГБУН «Институт биоорганической химии им. акад. М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова» РАН, Москва, e-mail: pvkost1940@ibch.ru

Для гомологичных белков возможно групповое сравнение. При этом формируют профили изменчивости, где видны вариабельные и консервативные позиции. В работе дан метод межгруппового (межтаксонного) сравнения гомологичных белков, принадлежащих организмам двух разных таксонов. Метод позволяет находить консервативные таксонспецифические (ТС) фрагменты в группах сравниваемых белков. Возможности метода показали при межтаксонном сравнении β-цепей гемоглобинов (НВВ) копытных и хищных животных, имеющих при парном сравнении до 27% аминокислотных замен.

Исследовали НВВ надотряда копытных (9 парнокопытных, 5 - непарнокопытных) и НВВ отряда хищных (5 кошачьих и 5 псовых). Коды HBB отвечают данным банка SwissProt. Подотряды парнокопытных: жвачные HBB TRAST (антилопа), HBB BOVINE (бык), HBB BISBO (бизон), HBB SHEEP (овца), HBB BOSMU (як); свиные HBB PIG (свинья), HBB HIPAM (бегемот); мозоленогие HBB_CAMDR (верблюд), HBB_LAMGL (лама). Отряд непарнокопытных: HBB HORSE (лошадь), HBB EQUHE (кулан), HBB EQUZE (зебра), HBB CERSI (носорог), HBB RHIUN (индоносорог). Подотряды хищников: кошачьи HBB PANPO (леопард амур), HBB1 PANPS (леопард перс), HBB PAGLA (циветта), HBB FELCA (кошка), HBB CROCR (гиена); псовые HBB CANFA (собака), HBB PROLO (енот), HBB AILFU (панда), HBB MUSLU (норка), HBB VULVU (лиса).

ТС-фрагментами считали консервативные участки из ≥ 5 аминокислотных остатков НВВ одного из сравниваемых таксонов, сходство которых с каждым НВВ другого таксона ограничено аминокислотными заменами. Для поиска ТС-фрагментов формировали два двухмерных символьных массива из НВВпоследовательностей (выровнены по длине до 147 позиций) двух таксонов. Массив НВВпоследовательностей первого таксона. для которого ищут ТС-фрагменты, разбивали на блоки, не имеющие вариабельных позиций. Массив НВВ второго таксона разбивают на то же число блоков аналогичного размера. Однако, в части этих блоков есть позиции отличные от соответствующих консервативных позиций НВВ первого таксона. Одну строку блока первого таксона (консервативный участок) сравнивали со всеми строками одинаково расположенного блока второго таксона. При наличии замен в каждой такой строке консервативный участок первого таксона считали ТС-фрагментом.

Для 5 НВВ жвачных парнокопытных при межтаксонном сравнении с НВВ другого таксона нашли ТС-фрагменты НВВ жвачных: 1) с 10 НВВ хищных – участки 1-13, 60-87 и 106-117; 2) с 5 НВВ кошачьих – участки 1-13, 52-58, 60-87 и 106-117; 3) с 5 НВВ непарнокопытных – участки 1-13, 52-58 и 60-87; 4) с 4 НВВ нежвачных (свиные и мозоленогие) – участки 1-13, 60-87. Сравнение НВВ жвачных и нежвачных (14-20% парных различий) отряда

парнокопытных дает только 2 TC-фрагмента HBB жвачных, а сравнение с более далекими HBB подотряда кошачьих (18-23% различий) выявляет уже 4 TC-фрагмента.

Синтетические пептиды, структура которых соответствует консервативным ТС-фрагментам, могут служить антигенами для получения антител, узнающих НВВ только одного из таксонов. Перспективнее ТС-фрагменты, которые имеют больше потенциальных вариабельных позиций (они видны на НВВ второго таксона) и располагаются ближе к поверхности НВВ. Этому условию, например, отвечает ТС-фрагмент 60-87 жвачных — семь потенциально вариабельных позиций: KVKAHGKKVLDSFSNGMKHLDDLGKTFA.

Медицинские науки

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА НА СТОМАТОЛОГИЧЕСКОМ ФАКУЛЬТЕТЕ И ПУТИ ЕГО ПОВЫШЕНИЯ НА ОСНОВЕ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

Бондарева А.Э., Ирышкова О.В., Тишков Д.С., Журбенко В.А., Саакян Э.С.

ГБОУ ВПО «Курский государственный медицинский университет Минздрава России», Курск, e-mail: bon-alina@yandex.ru

Сегодня образование является одним из важнейших факторов устойчивого развития общества, конкурентоспособности и национальной безопасности государства. Реформирование современного образования, его интеграция в европейскую и мировую системы, возрастающие требования к качеству подготовки специалистов различного профиля обусловливают важность постановки и решения задачи исследования методов и технологий повышения эффективности учебного процесса.

Цель исследования: выявление и анализ условий повышения эффективности образовательного процесса на стоматологическом факультете на основе обратной связи.

Материалы и методы исследования. С целью исследования была разработана анкета, состоящая из трех разделов (социально-демографического, мотивации к получению высшего образования, организации образовательного процесса). В анкетировании приняли участие 100 студентов 2 и 3 курсов стоматологического факультета КГМУ.

Результат исследования и обсуждение. В результате изучения факторов, влияющих на обеспечение и повышение качества образовательного процесса, мы пришли к следующим выводам: 1) В целях повышения эффективности учебного процесса имеется острая необходимость улучшения качественного набора абитуриентов. Уровень знаний абитуриентов,

их личностные характеристики и мотивация к получению образования по избранной специальности играют решающую роль в их последующем обучении. 2) Основой обеспечения и повышения качества образовательного процесса должно стать создание благоприятной среды для личностного роста преподавателей и студентов с учетом побудительных и регулятивных тенденций поведения личности на основе мотивирования и стимулирования образовательной деятельности. 3) Подготовка специалистов должна быть тесно связана с рынком труда. Она не может быть рассмотрена в отрыве от социальных и экономических проблем страны и является необходимым фактором повышения эффективности учебного процесса, порождая у студента уверенность в своей востребованности. 4) Хотя основная часть студентов и удовлетворена качеством учебного процесса, однако, необходимость повышения профессиональной подготовки преподавательского состава в КГМУ имеется. 5) В ходе учебного процесса большее внимание следует уделить профилирующим предметам и практике.

ДЕЛОВЫЕ ИГРЫ КАК КРИТЕРИЙ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНТНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА

Журбенко В. А., Саакян Э. С., Тишков Д.С., Бондарева А.Э., Ирышкова О.В.

ГБОУ ВПО «Курский государственный медицинский университет Минздрава России», Курск, e-mail: prepvermed@mail.ru

Нередко в процессе обучения, подготовки молодых специалистов в ВУЗах применяется такой метод как деловая или ролевая игра. С одной стороны, это модная тенденция, с другой стороны — эффективный инструмент закрепления и аккумулирования знаний сегодняшних студентов, оптимальная оценка уровня их подготовки на настоящий момент.

Одно из преимуществ данного метода можно выразить так: во время разыгрывания ролей в деловой игре студент апробирует или репетирует поведенческие модели, успешные для его будущей профессиональной деятельности. Ролевая игра выступает инструментом, позволяющим освоить профессионально значимые компетенции, а впоследствии, при возникновении соответствующей ситуации на практике, реализовать их.

Таким образом, деловые игры в процессе обучения можно использовать по двум основным направлениям:

- 1. для обучения (освоение ролей, развитие понимания и осознанности),
- 2. для оценки игроков: а) умение четко играть нужную роль, б) умение выходить из роли, менять роли, проявлять гибкость и осознанность.

Используя деловые игры в качестве инструмента оценки уровня подготовки студентов, необходимо очень четко ставить цели: с какой целью проводится игра, какие результаты планируется получить. В соответствии с целями, определяются и те ключевые профессиональные компетенции, накопленные знания, которые будут оцениваться по ходу игры.

Деловая игра представляет собой ряд смоделированных ситуаций, приближенных к реальности, позволяющих в той или иной степени задействовать и проявить определенные знания, предлагаемых для проигрывания. Сценарии деловых игр должны разрабатываться на основе полученных студентами знаний, подкрепляя и аккумулируя полученные знания, подстегивая к анализу своих умений.

Таким образом, следствием проведения деловых игр является то, что студенты закрепляют все теоретические знания, вырабатывают навыки делового общения, принятия управленческих решений, сталкиваются с конкретными ситуативными задачами. Все это готовит к будущей работе, а, главное, формирует больший и обоснованный интерес к принятию новых знаний. Исходя из вышеизложенного, необходимость внедрения практики деловых игр в учебный процесс обоснована и актуальна.

ИНТЕРАКТИВНОЕ ОБУЧЕНИЕ – ОДНО ИЗ ВАЖНЕЙШИХ НАПРАВЛЕНИЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ В СОВРЕМЕННОМ ВУЗЕ

Журбенко В.А., Саакян Э.С., Тишков Д.С., Бондарева А.Э., Ирышкова О.В.

ГБОУ ВПО «Курский государственный медицинский университет Минздрава России», Курск, e-mail: prepvermed@mail.ru

Новые требования к результатам освоения образовательных программ обусловливают совершенствование содержания и разработку интерактивных технологий образовательной деятельности преподавателя и студента, форм контроля

ее результатов. В настоящее время, несмотря на наличие огромного количества исследований, доказывающих влияние социальных взаимодействий на эффективность обучения, интеллектуальное и личностное развитие обучаемых, в образовательной практике продолжают доминировать монологические, объяснительно-иллюстративные методы. Недостаточность использования интерактивных технологий, вероятно, связана с традициями длительного использования объяснительно-иллюстративных технологий в образовании. Между тем, интерактивными или диалоговыми называют такие технологии, в которых социальные взаимодействия рассматриваются как важнейший образовательный ресурс, позволяющий интенсифицировать процесс обучения, то есть значительно повысить его развивающий потенциал, углубить и расширить осваиваемое содержание образования.

Интерактивный («Inter» - это взаимный, «асt» - действовать) - означает взаимодействовать, находиться в режиме беседы, диалога с кемлибо. Другими словами, в отличие от традиционных технологий, интерактивные ориентированы на более широкое взаимодействие студента не только с преподавателем, но и друг с другом и на доминирование активности в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных лекциях и практических занятиях сводится к направлению деятельности студента на достижение цели обучения. Реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе высшей школы активных и интерактивных форм проведения лекционных и практических занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся, таких как деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги.

Использование интерактивных методов в современном вузе является необходимым условием для подготовки высококвалифицированных специалистов и приводит к положительным результатам: они позволяют формировать знания, умения и навыки студентов путем вовлечения их в активную учебно — познавательную деятельность, учебная информация переходит в личностное знание студентов.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИММУНОМОДУЛЯТОРОВ И МЕМБРАНОПРОТЕКТОРОВ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ОБОСТРЕНИЯ ХРОНИЧЕСКОГО КАТАРАЛЬНОГО ГЕНЕРАЛИЗОВАННОГО ГИНГИВИТА

Ирышкова О. В., Бондарева А.Э., Тишков Д.С., Журбенко В.А., Саакян Э.С.

ГБОУ ВПО «Курский государственный медицинский университет Минздрава России», Курск, e-mail: bon-alina@yandex.ru

Заболеваниями пародонта страдает более 85% взрослого населения планеты. При

этом, особую роль наличие хронического гингивита приобретает у лиц с травмой челюстно-лицевой области, которым выполнялись шинирующие операции. Выбор препаратов для применения при этом заболевании весьма органичен, а местное применение затруднено в связи с малым выбором такой лекарственной формы или с выполненной ранее шинирующей операции.

Цель исследования: установить клинико-лабораторную эффективность комбинаций иммуномодуляторов и мембранопротекторов у больных с обострением хронического катарального генерализованного гингивита при травме челюстно-лицевой области.

Материалы и методы исследования. Под наблюдением находилось 67 больных с данным заболеванием. 1-я группа получала стандартное лечение, 2-я группа-дополнительно в составе традиционной фармакотерапии получала «Полиоксидоний» и «Фосфоглив Форте»; 3-я группа — дополнительно к традиционному лечению получала «Глутоксим» и «Фосфоглив»; 4-я груп-

па-дополнительно к традиционному лечению получала «Деринат» и «Эссенциале форте Н».

Результат исследования и обсуждение. По убыванию степени клинико-иммунологической эффективности различные схемы лечения располагаются в последовательности: «Деринат» + «Эссенциале форте H» \rightarrow «Полиоксидоний» + «Фосфоглив Форте» \rightarrow «Глутоксим» + «Фосфоглив» \rightarrow стандартное лечение. Наиболее эффективным оказалось применение «Дерината» и «Эссенциале форте H», было нормализовано содержание ФНО α , ИЛ-10, C_3 , C_4 , C_5 -компонентов системы комплемента, продуктов ПОЛ, активность СОД, повышена концентрация ИЛ-4, фактора H и активность каталазы, нормализовано содержание ИЛ-6, ИЛ-8 и ИЛ-1 Ra.

Таким образом, можно сделать вывод об эффективности сочетания в составе комплексной терапии «Дерината» и «Эссенциале форте Н» для коррекции общих и местных иммунных и оксидантных нарушений у больных с обострением хронического катарального генерализованного гингивита при травме челюстно-лицевой области.

Технические науки

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ОРГАНИЗАЦИИ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО ЭКСПРИМЕНТА В ФИЗИКЕ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ

Никонов Э.Г., Никонова О.К., Назаренко М.А. ФГБОУ ВПО «Московский государственный технический университет радиотехники, электроники и автоматики», филиал МГТУ МИРЭА, Дубна, e-mail: mirea.dubna@mail.ru

Вычислительный эксперимент как метод изучения устройств или физических процессов с помощью математического моделирования с развитием информационных технологий и вычислительных систем становится одним из основных технологических этапов в процессе получений новых знаний [5]. Он предполагает, что вслед за построением математической модели проводится ее численное исследование, позволяющее «проиграть» поведение исследуемого объекта в различных условиях или в различных модификациях [6].

Вычислительным экспериментом называется методология и технология исследований, основанные на применении прикладной математики и ЭВМ как технической базы при использовании математической модели. Вычислительный эксперимент основывается на создании математической модели изучаемых объектов, которые формируются с помощью некоторой особой математической структуры, способной отражать свойства объекта, проявляемые им в различных экспериментальных условиях [1].

Вычислительный эксперимент приобретает исключительное значение в тех случаях,

когда натурные эксперименты и построение физической модели [9] оказываются невозможными. В случае физики высоких энергий экспериментальные установки крайне ресурсоемкие и дорогостоящий, поэтому виртуальный эксперимент является одним из важных этапов проектирования экспериментальных установок и планирования экспериментов [2].

Интенсивное использования при проведении вычислительного эксперимента современных информационных технологий и прежде всего технологий виртуальной реальности позволяет ввести новое понятие «виртуальный эксперимент». При этом технологии виртуальной реальности позволяют не только увеличить наглядность и интерактивность вычислительного эксперимента, но и естественным образом приблизить по логической схеме к реальному эксперименту или, как принято говорить, натурному эксперименту [8], в котором есть место и так называемому пульту управления виртуальным экспериментом [10]. Проектирование и разработка упомянутого пульта управления имеет непосредственное отношение к проектированию и разработке пользовательского интерфейса. Основное назначение пользовательского интерфейса в рамках пульта управления виртуального эксперимента вытекает из базовых технологических этапов проведения вычислительного эксперимента [7]: конструирование модели виртуальной экспериментальной установки, проведение эксперимента, получение и обработка экспериментальных данных с целью представления их в форме адекватной целям эксперимента, сравнение с данными натурных экспериментов [11], если они есть, или другими данными измерений

характеристик реальной изучаемой системы или объекта. Таким образом, разработка адекватного научным задачам мобильного, независимого от вычислительной платформы, пульта управления виртуальным экспериментом позволит вывести на новый качественный уровень теоретические и экспериментальные исследования для получения новых знаний в физике высоких энергий, а также преподавание методов физических исследований в технических ВУЗах [4] и университетах [3].

Список литературы

- 1. Васильев К.К., Служивый М.Н. Математическое моделирование систем связи: учебное пособие // Ульяновск: УлГТУ, 2008.
- 2. Никонов Э.Г. Численное моделирование свойств равновесной ядерной материи и динамики релятивистских столкновений тяжелых ионов: Автореф. дис. доктора. физ.—мат. наук. Тверь, 2002.
- 3. Никонов Э.Г., Дзюба С.Ф., Напеденина А.Ю., Напеденина Е.Ю., Омельяненко М.Н. Научно-методическая школа в филиале МГТУ МИРЭА в г. Дубне под руководством М.А. Назаренко // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2013. № 7. С. 189—190.

- 4. Никонов Э.Г, Назаренко М.А. Модель кафедры в системе менеджмента качества // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований 2013. № 1. С. 146.
- 5. Самарский А.А. Математическое моделирование и вычислительный эксперимент // Вестник АН СССР. 1979. № 5. С. 38–49.
- 6. Самарский А.А. Компьютеры, модели, вычислительный эксперимент. Москва: Наука, 1988.
- 7. Chatrchyan S., ..., Nikonov E.G., ... et all. Commissioning and performance of the cms silicon strip tracker with cosmic ray muons // Journal of Instrumentation. 2010. T. 5.-N 3. C. T03008.
- 8. Chatrchyan S., ..., Nikonov E.G., ... et all. Performance of the cms drift-tube chamber local trigger with cosmic rays // Journal of Instrumentation. 2010. T. 5. № 3. C. T03003.
- 9. Nikonov E.G., Shanenko A.A., Toneev V.D. A mixed phase model and the softest point effect // Acta Physica Hungarica. Section A: Heavy Ion Physics. 1998. T. 8. $N_{\rm P}$ 1-2. C. 89–122.
- 10. Toneev V.D., Nikonov E.G., Friman B., Nörenberg W., Redlich K. Strangeness production in nuclear matter and expansion dynamics // The European Physical Journal C- Particles and Fields. -2004. T.-32. -N2 3. -C399–415.
- 11. Toneev V.D., Nikonov E.G., Redlich K., Shanenko A.A., Cleymans J. Dynamical interpretation of chemical freeze-out in heavy-ion collisions // Journal of Physics G: Nuclear and Particle Physics. 2001. T. 27. $N\!\!\!\!\!\!/\ \!\!\!\!/ \ 27.$ 27. –

В журнале Российской Академии Естествознания «Успехи современного естествознания» публикуются:

- 1) обзорные статьи;
- 2) теоретические статьи;
- 3) краткие сообщения;
- 4) материалы конференций (тезисы докладов), (правила оформления указываются в информационных буклетах по конференциям);
 - 5) методические разработки.

Разделы журнала (или специальные выпуски) соответствуют направлениям работы соответствующих секций Академии естествознания. В направительном письме указывается раздел журнала (специальный выпуск), в котором желательна публикация представленной статьи.

1. Физико-математические науки 2. Химические науки 3. Биологические науки 4. Геолого-минералогические науки 5. Технические науки 6. Сельскохозяйственные науки 7. Географические науки 8. Педагогические науки 9. Медицинские науки 10. Фармацевтические науки 11. Ветеринарные науки 12. Психологические науки 13. Санитарный и эпидемиологический надзор 14. Экономические науки 15. Философия 16. Регионоведение 17. Проблемы развития ноосферы 18. Экология животных 19. Экология и здоровье населения 20. Культура и искусство 21. Экологические технологии 22. Юридические науки 23. Филологические науки 24. Исторические науки.

Редакция журнала просит авторов при направлении статей в печать руководствоваться изложенными ниже правилами. *Работы, присланные без соблюдения перечисленных правил, возвращаются авторам без рассмотрения.*

СТАТЬИ

- 1. В структуру статьи должны входить: введение (краткое), цель исследования, материал и методы исследования, результаты исследования и их обсуждение, выводы или заключение, список литературы.
- 2. Таблицы должны содержать только необходимые данные и представлять собой обобщенные и статистически обработанные материалы. Каждая таблица снабжается заголовком и вставляется в текст после абзаца с первой ссылкой на нее.
- 3. Количество графического материала должно быть минимальным (не более 5 рисунков). Каждый рисунок должен иметь подпись (под рисунком), в которой дается объяснение всех его элементов. Для построения графиков и диаграмм следует использовать программу Microsoft Office Excel. Каждый рисунок вставляется в текст как объект Microsoft Office Excel.
- 4. Библиографические ссылки в тексте статьи следует давать в квадратных скобках в соответствии с нумерацией в списке литературы. Список литературы для оригинальной статьи не более 10 источников. Список литературы составляется в алфавитном порядке сначала отечественные, затем зарубежные авторы и оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008.
- 5. Объем статьи 5–8 страниц A4 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 рукописи должен быть приложен краткий реферат (резюме) статьи на русском и английском языках.

Реферат объемом до 10 строк должен кратко излагать предмет статьи и основные содержащиеся в ней результаты.

Реферат подготавливается на русском и английском языках.

Используемый шрифт – курсив, 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.

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЬИ

УДК 615.035.4

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРИОДА ТИТРАЦИИ ДОЗЫ ВАРФАРИНА У ПАЦИЕНТОВ С ФИБРИЛЛЯЦИЕЙ ПРЕДСЕРДИЙ. ВЗАИМОСВЯЗЬ С КЛИНИЧЕСКИМИ ФАКТОРАМИ

¹Шварц Ю.Г., ¹Артанова Е.Л., ¹Салеева Е.В., ¹Соколов И.М.

¹ГОУ ВПО «Саратовский Государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского Минздравсоцразвития России», Саратов, Россия (410012, Саратов, ГСП ул. Большая Казачья, 112), e-mail: kateha007@bk.ru

Проведен анализ взаимосвязи особенностей индивидуального подбора терапевтической дозы варфарина и клинических характеристик у больных фибрилляцией предсердий. Учитывались следующие характеристики периода подбора дозы: окончательная терапевтическая доза варфарина в мг, длительность подбора дозы в днях и максимальное значение международного нормализованного отношения (МНО), зарегистрированная в процессе титрования. При назначении варфарина больным с фибрилляцией предсердий его терапевтическая доза, длительность ее подбора и колебания при этом МНО, зависят от следующих клинических факторов – инсульты в анамнезе, наличие ожирения, поражения щитовидной железы, курения, и сопутствующей терапии, в частности, применение амиодарона.

Ключевые слова: варфарин, фибрилляция предсердий, международное нормализованное отношение (МНО)

CHARACTERISTICS OF THE PERIOD DOSE TITRATION WARFARIN IN PATIENTS WITH ATRIAL FIBRILLATION. RELATIONSHIP WITH CLINICAL FACTORS

¹Shvarts Y.G., ¹Artanova E.L., ¹Saleeva E.V., ¹Sokolov I.M.

¹Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Saratov, Russia (410012, Saratov, street B.Kazachya, 112), e-mail: kateha007@bk.ru

We have done the analysis of the relationship characteristics of the individual selection of therapeutic doses of warfarin and clinical characteristics in patients with atrial fibrillation. Following characteristics of the period of selection of a dose were considered: a definitive therapeutic dose of warfarin in mg, duration of selection of a dose in days and the maximum value of the international normalised relation (INR), registered in the course of titration. Therapeutic dose of warfarin, duration of its selection and fluctuations in thus INR depend on the following clinical factors – a history of stroke, obesity, thyroid lesions, smoking, and concomitant therapy, specifically, the use of amiodarone, in cases of appointment of warfarin in patients with atrial fibrillation.

Keywords: warfarin, atrial fibrillation, an international normalized ratio (INR)

Введение

Фибрилляция предсердий ($\Phi\Pi$) — наиболее встречаемый вид аритмии в практике врача [7]. Инвалидизация и смертность больных с $\Phi\Pi$ остается высокой, особенно от ишемического инсульта и системные эмболии [4]...

Список литературы 1....

Список литературы

Единый формат оформления пристатейных библиографических ссылок в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008 «Библиографическая ссылка»

(Примеры оформления ссылок и пристатейных списков литературы)

Статьи из журналов и сборников:

Адорно Т.В. К логике социальных наук // Вопр. философии. – 1992. – № 10. – С. 76-86.

Crawford P.J. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works / P.J. Crawford, T. P. Barrett // Ref. Libr. – 1997. – Vol. 3, № 58. – P. 75-85.

Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, могут не повторяться в сведениях об ответственности.

Crawford P.J., Barrett T. P. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works // Ref. Libr. 1997. Vol. 3. № 58. P. 75-85.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

Корнилов В.И. Турбулентный пограничный слой на теле вращения при периодическом вдуве/отсосе // Теплофизика и аэромеханика. – 2006. – Т. 13, № . 3. – С. 369-385.

Кузнецов А.Ю. Консорциум – механизм организации подписки на электронные ресурсы // Российский фонд фундаментальных исследований: десять лет служения российской науке. – М.: Науч. мир, 2003. – С. 340-342.

Монографии:

Тарасова В.И. Политическая история Латинской Америки: учеб. для вузов. — 2-е изд. — М.: Проспект, 2006. — С. 305-412.

Допускается предписанный знак точку и тире, разделяющий области библиографического описания, заменять точкой.

Философия культуры и философия науки: проблемы и гипотезы: межвуз. сб. науч. тр. / Сарат. гос. ун-т; [под ред. С. Ф. Мартыновича]. Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 1999. 199 с.

Допускается не использовать квадратные скобки для сведений, заимствованных не из предписанного источника информации.

Райзберг Б.А. Современный экономический словарь / Б.А. Райзберг, Л.UJ. Лозовский, Е.Б. Стародубцева. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.:ИНФРА-М, 2006. - 494 с.

Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, не повторяются в сведениях об ответственности. Поэтому:

Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. -5-е изд., перераб. и доп. - М.: ИНФРА-М, 2006. - 494 с.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

Авторефераты

Глухов В.А. Исследование, разработка и построение системы электронной доставки документов в библиотеке: Автореф. дис. канд. техн. наук. – Новосибирск, 2000. –18 с.

Диссертации

Фенухин В. И. Этнополитические конфликты в современной России: на примере Северокавказского региона: дис. ... канд. полит, наук. – М., 2002. – С. 54-55.

Аналитические обзоры:

Экономика и политика России и государств ближнего зарубежья : аналит. обзор, апр. 2007 / Рос. акад. наук, Ин-т мировой экономики и междунар. отношений. – М. : ИМЭМО, 2007. - 39 с.

Патенты:

Патент РФ № 2000130511/28, 04.12.2000.

Еськов Д.Н., Бонштедт Б.Э., Корешев С.Н., Лебедева Г.И., Серегин А.Г. Оптико-электронный аппарат // Патент России № 2122745.1998. Бюл. № 33.

Материалы конференций

Археология: история и перспективы: сб. ст. Первой межрегион, конф. Ярославль, 2003. 350 с.

Марьинских Д.М. Разработка ландшафтного плана как необходимое условие устойчивого развития города (на примере Тюмени) // Экология ландшафта и планирование землепользования: тезисы докл. Всерос. конф. (Иркутск, 11-12 сент. 2000 г.). – Новосибирск, 2000. – С. 125-128.

Интернет-документы:

Официальные периодические издания: электронный путеводитель / Рос. нац. б-ка, Центр правовой информации. [СПб.], 20052007. — URL:http://www.nlr.ru/lawcenter/izd/index.html (дата обращения: 18.01.2007).

Логинова Л.Г. Сущность результата дополнительного образования детей // Образование: исследовано в мире: междунар. науч. пед. интернет-журн. 21.10.03. – URL:http://www.oim.ru/reader.asp7nomers 366 (дата обращения: 17.04.07).

Рынок тренингов Новосибирска: своя игра [Электронный ресурс].—Режим доступа: http://nsk.adme.ru/news/2006/07/03/2121.html (дата обращения: 17.10.08).

Литчфорд Е.У. С Белой Армией по Сибири [Электронный ресурс] // Восточный фронт Армии Генерала А.В. Колчака: сайт. — URL: http://east-front.narod.ru/memo/latchford.htm (дата обращения 23.08.2007).

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Краткие сообщения представляются объемом не более 1 стр. машинописного текста без иллюстраций. Электронный вариант краткого сообщения может быть направлен по электронной почте edition@rae.ru.

ФИНАНСОВЫЕ УСЛОВИЯ

Статьи, представленные членами Академии (профессорами РАЕ, членами-корреспондентами, действительными членами с указанием номера диплома) публикуются на льготных условиях. Члены РАЕ могут представить на льготных условиях не более одной статьи в номер. Статьи публикуются в течение трех месяцев.

Для членов РАЕ стоимость публикации статьи – 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 5836621480		
КПП 583601001		
ООО Издательский Дом «Академия Естествознания»	Сч.	
ОГРН: 1055803000440, ОКПО 74727597	№	40702810500000035366
Банк получателя	БИК	046311808
ЗАО АКБ «ЭКСПРЕСС-ВОЛГА» г. Саратов	Сч.	
•	No	30101810600000000808

Назначение платежа: Издательские услуги. Без НДС. ФИО.

Публикуемые материалы, сопроводительное письмо, копия платежного документа направляются по электронной почте: **edition@rae.ru**. При получении материалов для опубликования по электронной почте в течение семи рабочих дней редакцией высылается подтверждение о получении работы.

Контактная информация:

(499)-7041341, (8452)-477677, (8452)-534116

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 Госу- дарственной Думы и Федерального собрания	103009, г. Москва, ул. Охотный ряд, 1
8.	Администрация Президента Российской Федерации. Библиотека	103132, г. Москва, Старая пл., 8/5
9.	Библиотека Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова	119899, г. Москва, Воробьевы горы
10.	Государственная публичная научно-техническая библиотека России	103919, г. Москва, ул. Кузнецкий мост, 12
11.	Всероссийская государственная библиотека иностранной литературы	109189, г. Москва, ул. Николоямская, 1
12.	Институт научной информации по обще- ственным наукам Российской академии наук	117418, г. Москва, Нахимовский пр-т, 51/21
13.	Библиотека по естественным наукам Россий- ской 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 по- литехническая библиотека	101000, г. Москва, Политехнический пр-д, 2, п. 10
19.	Московская медицинская академия имени И.М. Сеченова, Центральная научная медицинская библиотека	117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, 49
20.	ВИНИТИ РАН (отдел комплектования)	125190, г. Москва, ул. Усиевича, 20, комн. 401.

УВАЖАЕМЫЕ АВТОРЫ!

ДЛЯ ВАШЕГО УДОБСТВА ПРЕДЛАГАЕМ РАЗЛИЧНЫЕ СПОСОБЫ ПОДПИСКИ НА ЖУРНАЛ «УСПЕХИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»

Стоимость подписки

На 1 месяц (2015 г.)	На 6 месяцев (2015 г.)	На 12 месяцев (2015 г.)
1200 руб.	7200 руб.	14400 руб.
(один номер)	(шесть номеров)	(двенадцать номеров)

Заполните приведенную ниже форму и оплатите в любом отделении сбербанка.

Извещение	I	АНК РОССИИ Изпотови окий Пом «Ак	Форма № ПД	[-4	
извещение	000 «i	ООО «Издательский Дом «Академия Естествознания» (наименование получателя платежа)			
		ИНН 5836621480	407028105000000353	56	
		(ИНН получателя платежа)	(номер счёта получателя платежа		
		ЗАО АКБ «ЭКСПРЕСС-ВОЛГА» г. Саратов			
		(наименован	ие банка получателя платежа)		
	БИК	046311808	30101810600000000808		
	КП	583601001	(№ кор./сч. банка получателя плате	жа	
	Ф.И.О.	плательщика			
	Адрес п	лательщика			
	Подпис	Подписка на журнал «			
		(наименование платежа)			
	Сумма пла	тежа руб коп.	Сумма оплаты за услуги руб	ЮΠ	
	Итого	руб коп.	«»201_г.		
Кассир	С условиями приёма указанной в платёжном документе суммы, в т.ч. суммой взимаемой платы услуги банка, ознакомлен и согласен				
	услуги оан	нка, ознакомлен и согласен			
	услуги оаг	нка, ознакомлен и согласен	Подпись плательщика		
	СБЕРБА	АНК РОССИИ	Форма № ПД	<u>-</u> 4	
Квитанция	СБЕРБА	АНК РОССИИ Издательский Дом «Ак	Форма № ПД кадемия Естествознания»	Ţ-4	
Квитанция	СБЕРБА	АНК РОССИИ Издательский Дом «Ак (наимено	Форма № ПД кадемия Естествознания» вание получателя платежа)	Ţ-4	
Квитанция	СБЕРБА	АНК РОССИИ Издательский Дом «Ак (наимено ИНН 5836621480	Форма № ПД кадемия Естествознания» вание получателя платежа) 40702810500000035366		
Квитанция	СБЕРБА	АНК РОССИИ Издательский Дом «Ак (наимено	Форма № ПД кадемия Естествознания» вание получателя платежа)		
Квитанция	СБЕРБА	АНК РОССИИ Издательский Дом «Ак (наимено ИНН 5836621480 (ИНН получателя платежа)	Форма № ПД кадемия Естествознания» вание получателя платежа) 40702810500000035366		
Квитанция	СБЕРБА ООО «I	АНК РОССИИ Издательский Дом «Ак (наимено ИНН 5836621480 (ИНН получателя платежа) ЗАО АКБ «ЭКО (наименован	Форма № ПД кадемия Естествознания» вание получателя платежа) 40702810500000035366 (номер счёта получателя платежа		
Квитанция	СБЕРБА	АНК РОССИИ ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ «АК (наимено ИНН 5836621480 (ИНН получателя платежа) ЗАО АКБ «ЭКО	Форма № ПД кадемия Естествознания» вание получателя платежа) 40702810500000035366 (номер счёта получателя платежа СПРЕСС-ВОЛГА» г. Саратов пие банка получателя платежа) 301018106000000000808)	
Квитанция	СБЕРБА ООО «I	АНК РОССИИ Издательский Дом «Ак (наимено: ИНН 5836621480 (ИНН получателя платежа) ЗАО АКБ «ЭКО (наименован 046311808 583601001	Форма № ПД кадемия Естествознания» вание получателя платежа) 40702810500000035366 (номер счёта получателя платежа СПРЕСС-ВОЛГА» г. Саратов не банка получателя платежа) 30101810600000000808 (№ кор./сч. банка получателя плате)	
Квитанция	СБЕРБА ООО «I БИК КП Ф.И.О.	АНК РОССИИ Издательский Дом «Ак (наимено ИНН 5836621480 (ИНН получателя платежа) ЗАО АКБ «ЭКО (наименован 046311808 583601001 плательщика	Форма № ПД кадемия Естествознания» вание получателя платежа) 40702810500000035366 (номер счёта получателя платежа СПРЕСС-ВОЛГА» г. Саратов не банка получателя платежа) 30101810600000000808 (№ кор./сч. банка получателя плате)	
Квитанция	БИК КП Ф.И.О. Адрес п	АНК РОССИИ Издательский Дом «Ак	Форма № ПД кадемия Естествознания» вание получателя платежа) 40702810500000035366 (номер счёта получателя платежа СПРЕСС-ВОЛГА» г. Саратов не банка получателя платежа) 30101810600000000808 (№ кор./сч. банка получателя плате)	
Квитанция	БИК КП Ф.И.О. Адрес п	АНК РОССИИ Издательский Дом «Ак (наимено ИНН 5836621480 (ИНН получателя платежа) ЗАО АКБ «ЭКО (наименован 046311808 583601001 плательщика плательщика плательщика ка на журнал «	Форма № ПД кадемия Естествознания» вание получателя платежа) 40702810500000035366 (номер счёта получателя платежа) СПРЕСС-ВОЛГА» г. Саратов ние банка получателя платежа) 30101810600000000808 (№ кор./сч. банка получателя плате)	
Квитанция	БИК КП Ф.И.О. Адрес п	АНК РОССИИ Издательский Дом «Ак (наимено. ИНН 5836621480 (ИНН получателя платежа) ЗАО АКБ «ЭКО (наименован 046311808 583601001 плательщика плательщика пательщика пака на журнал « (наименован (наимено	Форма № ПД кадемия Естествознания» вание получателя платежа) 40702810500000035366 (номер счёта получателя платежа СПРЕСС-ВОЛГА» г. Саратов ние банка получателя платежа) 30101810600000000808 (№ кор./сч. банка получателя платем)	
Квитанция	БИК КП Ф.И.О. Адрес п Подпис	АНК РОССИИ Издательский Дом «Ак (наимено ИНН 5836621480 (ИНН получателя платежа) ЗАО АКБ «ЭКО (наименован 046311808 583601001 плательщика длательщика длательщика длательщика ка на журнал « (наименован (наименова	Форма № ПД кадемия Естествознания» вание получателя платежа 40702810500000035366 (номер счёта получателя платежа СПРЕСС-ВОЛГА» г. Саратов не банка получателя платежа) 30101810600000000808 (№ кор./сч. банка получателя плате аименование платежа) Сумма оплаты за услуги руб)	
Квитанция	БИК КП Ф.И.О. Адрес п Подпис	АНК РОССИИ Издательский Дом «Ак (наимено ИНН 5836621480 (ИНН получателя платежа) ЗАО АКБ «ЭКО (наименован 046311808 583601001 плательщика длательщика длательщика ка на журнал « (наименован (наименова	Форма № ПД кадемия Естествознания» вание получателя платежа) 40702810500000035366 (номер счёта получателя платежа СПРЕСС-ВОЛГА» г. Саратов пие банка получателя платежа) 301018106000000000808 (№ кор./сч. банка получателя плате аименование платежа) Сумма оплаты за услуги руб «»201_г.	эжа	
Квитанция	БИК КП Ф.И.О. Адрес п Подпис Сумма пле Итого С условия	АНК РОССИИ Издательский Дом «Ак (наимено ИНН 5836621480 (ИНН получателя платежа) ЗАО АКБ «ЭКО (наименован 046311808 583601001 плательщика длательщика длательщика ка на журнал « (наименован (наименова	Форма № ПД кадемия Естествознания» вание получателя платежа 40702810500000035366 (номер счёта получателя платежа СПРЕСС-ВОЛГА» г. Саратов не банка получателя платежа) 30101810600000000808 (№ кор./сч. банка получателя плате аименование платежа) Сумма оплаты за услуги руб) жа	

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, ΦΑΚC	

ЗАКАЗ ЖУРНАЛА «УСПЕХИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»

Для приобретения журнала необходимо:

- 1. Оплатить заказ.
- 2. Заполнить форму заказа журнала.
- 3. Выслать форму заказа журнала и сканкопию платежного документа в редакцию журнала по **E-mail: stukova@rae.ru.**

Стоимость одного экземпляра журнала (с учетом почтовых расходов):

Для физических лиц — 615 рублей Для юридических лиц — 1350 рублей Для иностранных ученых — 1000 рублей

ФОРМА ЗАКАЗА ЖУРНАЛА

Информация об оплате способ оплаты, номер платежного документа, дата оплаты, сумма	
Сканкопия платежного документа об оплате	
ФИО получателя полностью	
Адрес для высылки заказной корреспонденции индекс обязательно	
ФИО полностью первого автора запрашиваемой работы	
Название публикации	
Название журнала, номер и год	
Место работы	
Должность	
Ученая степень, звание	
Телефон (указать код города)	
E-mail	

Особое внимание обратите на точность почтового адреса с индексом, по которому вы хотите получать издания. На все вопросы, связанные с подпиской, Вам ответят по телефону: 845-2-47-76-77.

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ (РАЕ) РАЕ зарегистрирована 27 июля 1995 г.

в Главном Управлении Министерства Юстиции РФ В г. Москва

Академия Естествознания рассматривает науку как национальное достояние, определяющее будущее нашей страны и считает поддержку науки приоритетной задачей. Важнейшими принципами научной политики Академии являются:

- опора на отечественный потенциал в развитии российского общества;
- свобода научного творчества, последовательная демократизация научной сферы, обеспечение открытости и гласности при формировании и реализации научной политики;
- стимулирование развития фундаментальных научных исследований;
- сохранение и развитие ведущих отечественных научных школ;
- создание условий для здоровой конкуренции и предпринимательства в сфере науки и техники, стимулирование и поддержка инновационной деятельности;
- интеграция науки и образования, развитие целостной системы подготовки квалифицированных научных кадров всех уровней;

- защита прав интеллектуальной собственности исследователей на результаты научной деятельности;
- обеспечение беспрепятственного доступа к открытой информации и прав свободного обмена ею;
- развитие научно-исследовательских и опытно-конструкторских организаций различных форм собственности, поддержка малого инновационного предпринимательства:
- формирование экономических условий для широкого использования достижений науки, содействие распространению ключевых для российского технологического уклада научно-технических нововведений;
- повышение престижности научного труда, создание достойных условий жизни ученых и специалистов;
- пропаганда современных достижений науки, ее значимости для будущего России;
- защита прав и интересов российских ученых.

ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ АКАДЕМИИ

- 1. Содействие развитию отечественной науки, образования и культуры, как важнейших условий экономического и духовного возрождения России.
- 2. Содействие фундаментальным и прикладным научным исследованиям.
- 3. Содействие сотрудничеству в области науки, образования и культуры.

СТРУКТУРА АКАДЕМИИ

Региональные отделения функционируют в 61 субъекте Российской Федерации. В составе РАЕ 24 секции: физико-математические науки, химические науки, биологические науки, геолого-минералогические науки, технические науки, сельскохозяйственные науки, географические науки, педагогические науки, медицинские науки, фармацевтические науки, ветеринарные науки, экономические науки, философские науки, проблемы развития ноосферы, экология животных, исторические науки, регионоведение, психологические науки, экология и здоровье населения, юридические науки, культурология и искусствоведение, экологические технологии, филологические науки.

Членами Академии являются более 5000 человек. В их числе 265 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 производители продукции и услуг, добившиеся лучших успехов на рынке России;
- Лучшее научное достижение коллективы, отдельные ученые, авторы приоритетных научно-исследовательских, научнотехнических 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: <u>stukova@rae.ru</u>

edition@rae.ru