

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

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ
ЖУРНАЛ ПРИКЛАДНЫХ
И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ**

**INTERNATIONAL JOURNAL
OF APPLIED AND
FUNDAMENTAL RESEARCH**

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

Импакт фактор
РИНЦ – 0,847

№ 11 2016
Часть 2
Научный журнал
SCIENTIFIC JOURNAL

Электронная версия размещается на сайте www.rae.ru

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

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

д.м.н., профессор М.Ю. Ледванов

EDITOR

Mikhail Ledvanov (Russia)

Ответственный секретарь

к.м.н. Н.Ю. Стукова

Senior Director and Publisher

Natalia Stukova

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Курзанов А.Н. (Россия)

Романцов М.Г. (Россия)

Дивоча В. (Украина)

Кочарян Г. (Украина)

Сломский В. (Польша)

Осик Ю. (Казахстан)

Алиев З.Г. (Азербайджан)

EDITORIAL BOARD

Anatoly Kurzanov (Russia)

Mikhail Romantsov (Russia)

Valentina Divocha (Ukraine)

Garnik Kocharyan (Ukraine)

Wojciech Slomski (Poland)

Yuri Osik (Kazakhstan)

Zakir Aliiev (Azerbaijan)

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ ПРИКЛАДНЫХ
И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

INTERNATIONAL JOURNAL OF APPLIED
AND FUNDAMENTAL RESEARCH

Журнал включен в Реферативный журнал и Базы данных ВИНТИ.

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

Журнал представлен в ведущих библиотеках страны и является рецензируемым.

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

Учредители – Российская Академия Естествознания,
Европейская Академия Естествознания

123557, Москва,
ул. Пресненский вал, 28

ISSN 1996-3955

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

E-mail: edition@rae.ru

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

Подписано в печать 18.11.2016

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

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

Усл. печ. л. 23,88
Тираж 500 экз.
Заказ
МЖПиФИ 2016/11

© Академия Естествознания

СОДЕРЖАНИЕ

Технические науки	
РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ОБНАРУЖЕНИЯ ОШИБОК В SPN-ШИФРСИСТЕМАХ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИЗБЫТОЧНЫХ МОДУЛЯРНЫХ КОДОВ <i>Бабенко Л.К., Калмыков М.И., Топоркова Е.В., Васильев В.А.</i>	183
ИССЛЕДОВАНИЕ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА ПОЛУФАБРИКАТОВ ШОКОЛАДНОГО ПРОИЗВОДСТВА, МЕХАНОАКТИВИРОВАННЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ СПОСОБОМ <i>Беззубцева М.М.</i>	188
РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ПЕРЕСЧЕТА ОРТОГОНАЛЬНЫХ БАЗИСОВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ УПРАВЛЯЕМОЙ ДЕГРАДАЦИИ НЕПОЗИЦИОННОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ <i>Белов С.П., Саркисов А.Б., Хахалев Т.А., Калмыков И.А., Ряднов С.А.</i>	193
РАЗРАБОТКА МЕТОДА КОРРЕКЦИИ ОШИБКИ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МНОГОВЕРСИОННОЙ ИЗБЫТОЧНОСТИ МОДУЛЯРНЫХ КОДОВ <i>Белов С.П., Саркисов А.Б., Абакумова А.М., Калмыков И.А., Ряднов С.А.</i>	198
ОСНОВНЫЕ ПОДХОДЫ РЕАЛИЗАЦИИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ УСТРОЙСТВАМИ FACTS С УЧЕТОМ ОПТИМИЗАЦИИ РЕЖИМА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ <i>Долингер С.Ю., Лютаревич А.Г., Панкрац Т.В., Жданова В.А.</i>	203
СПОСОБЫ ИЗВЛЕЧЕНИЯ МЕТАЛЛСОДЕРЖАЩИХ ДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМ ИЗ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ <i>Мишурина О.А.</i>	207
ТОКОВИХРЕВАЯ ПЛАНАРНАЯ ИНТЕГРАЛЬНАЯ ИНДУКТИВНОСТЬ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ПРОВОДЯЩЕЙ ПЛЁНКИ <i>Сапогин В.Г., Прокопенко Н.Н., Панич А.Е.</i>	211
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ СТЕКЛА <i>Чупрова Л.В., Мишурина О.А.</i>	222
Физико-математические науки	
СУТОЧНЫЕ ВАРИАЦИИ СДВ РАДИОВОЛН В НЕОДНОРОДНЫХ ИМПЕДАНСНЫХ КАНАЛАХ <i>Башкуев Ю.Б., Буянова Д.Г., Адвокатов В.Р., Нагулаева И.Б.</i>	226
ОЦЕНКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ТОЧНОСТИ И ФИЗИЧЕСКОЙ ДОСТОВЕРНОСТИ ЧИСЛЕННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПЛОСКИХ НЕСТАЦИОНАРНЫХ УПРУГИХ ВОЛН НАПРЯЖЕНИЙ (ДЕЛЬТА ФУНКЦИЯ) В ПОЛУПЛОСКОСТИ <i>Мусаев В.К.</i>	232
ОЦЕНКА ТОЧНОСТИ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПЛОСКИХ НЕСТАЦИОНАРНЫХ ВОЛН НАПРЯЖЕНИЙ (ПРЯМОУГОЛЬНЫЙ ИМПУЛЬС) В УПРУГОЙ ПОЛУПЛОСКОСТИ <i>Мусаев В.К.</i>	236
Химические науки	
СИНТЕЗ ЗАМЕЩЕННЫХ ПИРИДО[1,2-С]ПИРИМИДИН-3-ОНОВ НА ОСНОВЕ 3-АРИЛМЕТИЛИДЕН-3Н-ФУРАН-2-ОНОВ <i>Аниськова Т.В., Железнова М.А., Егорова А.Ю.</i>	240
НОВЫЙ СПОСОБ ВЫДЕЛЕНИЯ И ОЧИСТКИ ЭМБРИОНАЛЬНОГО ГЕМОГЛОБИНА ЧЕЛОВЕКА <i>Кривенцев Ю.А., Доценко Ю.И., Гудинская Н.И., Кривенцева М.Ю.</i>	243
ГИДРОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕКИ АРГУНЬ И ЕЕ ВОДОТОКОВ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ЭКСПЕДИЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ <i>Цыбекмитова Г.Ц.</i>	246
Медицинские науки	
ПОДХОДЫ К ОСУЩЕСТВЛЕНИЮ СКРИНИНГА РЕСУРСОВ ЗДОРОВЬЯ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЁЖИ <i>Евсеева М.Е., Сергеева О.В., Фурсова Е.Н., Русиди А.В., Итальянцева Е.В.</i>	252
МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА СОСТОЯТЕЛЬНОСТИ ЭНТЕРОАНАСТОМОЗА С КЛИНИЧЕСКИ БЛАГОПРИЯТНЫМ И НЕБЛАГОПРИЯТНЫМ ИСХОДОМ <i>Михайличенко В.Ю., Маслов Я.Я.</i>	256
ПАТОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ИНФАРКТА МИОКАРДА У КРЫС В ЭКСПЕРИМЕНТЕ (ДААННЫЕ АНГИОГЕНЕЗА И УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ СЕРДЦА) <i>Михайличенко В.Ю., Филичук А.А., Самарин С.А., Татарчук П.А.</i>	260
Биологические науки	
БОЛЕЗНИ ПЕЧЕНИ У СОБАК В УСЛОВИЯХ ГОРОДА ТЮМЕНИ <i>Столбова О.А., Краснолобова Е.П., Заикина Н.А., Ахряпина Е.Н.</i>	264

ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ ОБЩЕЙ КОНЦЕНТРАЦИИ МИКРОБНЫХ КЛЕТОК С ПРИМЕНЕНИЕМ ОТРАСЛЕВОГО СТАНДАРТНОГО ОБРАЗЦА МУТНОСТИ БАКТЕРИАЛЬНЫХ ВЗВЕСЕЙ <i>Фадейкина О.В., Касина И.В., Ермолаева Т.Н., Волкова Р.А., Давыдов Д.С., Немировская Т.И., Климов В.И., Борисевич И.В., Мовсесянц А.А.</i>	268
Фармацевтические науки	
К ХЕМОТАКСОНОМИЧЕСКОМУ ИЗУЧЕНИЮ СТЕРОИДНЫХ И ПОЛИФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ВЕЛЕЦИИ ЖЕСТКОЙ (<i>VELEZIA RIGIDA L.</i>) И ПАШЕННИКА КОСТЕНЕЦЕВИДНОГО (<i>LEPYRODICLIS HOLOSTEOIDES (C.A. MEY.) FENZL EX FISCH. & C.A. MEY.</i>) СЕМЕЙСТВА ГВОЗДИЧНЫХ (<i>CARYOPHYLLACEAE JUSS.</i>) <i>Дармограй С.В., Коканов А.А., Филиппова А.С., Ерофеева Н.С., Дармограй В.Н.</i>	274
СОВРЕМЕННАЯ ФАРМАКОГНОЗИЯ КАК НАУКА И УЧЕБНАЯ ДИСЦИПЛИНА В ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ <i>Куркин В.А.</i>	278
Сельскохозяйственные науки	
УДВОЕНИЕ ДОЗЫ КАЛИЙНОГО УДОБРЕНИЯ ПОВЫШАЕТ СОДЕРЖАНИЕ ЛИКОПИНА В ТОМАТАХ, ВЫРАЩЕННЫХ В УСЛОВИЯХ ОТКРЫТОГО ГРУНТА НА ЮГЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ <i>Савенков О.А., Фотев Ю.В., Наумова Н.Б., Нечаева Т.В., Макарикова Р.П., Смирнова Н.В., Белоусова В.П., Дроздова С.Б.</i>	282
Экономические науки	
ИНТЕРНЕТ-БАНКИНГ В РОССИИ: ПРИЧИНЫ СТАГНАЦИИ И ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ <i>Винникова И.С., Кузнецова Е.А., Роганова С.Ю.</i>	285
ПАРАДОКС ФЕЛЬДШТЕЙНА-ХОРИОКИ: ОБЗОР РОССИЙСКОЙ ИСТОРИОГРАФИИ <i>Гурьянов П.А.</i>	290
РОССИЙСКАЯ РЕНТНАЯ ЭКОНОМИКА: МИФ ИЛИ РЕАЛЬНОСТЬ <i>Гурьянов П.А.</i>	293
ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ НА ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ВРАЧАМИ В СИСТЕМЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Зюкин Д.А., Наджафова М.Н.</i>	297
ОЦЕНКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В СИСТЕМЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ <i>Зюкин Д.А., Власова О.В.</i>	301
АНАЛИЗ МАРКЕТИНГОВЫХ ТЕНДЕНЦИЙ НА РЫНКЕ <i>Казначеева С.Н., Челнокова Е.А.</i>	305
ИНСТИТУТЫ РАЗВИТИЯ И ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГЛАМЕНТ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА <i>Курпаяниди К.И.</i>	309
НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРИМОРСКОМ КРАЕ <i>Сыч А.И., Левкина Е.В.</i>	313
Педагогические науки	
ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОЯВЛЕНИЯ КОНТИНУУМА РИГИДНОСТЬ – ФЛЕКСИБИЛЬНОСТЬ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ В РАЗЛИЧНОЙ СОЦИОКУЛЬТУРНОЙ СРЕДЕ <i>Живаева Ю.В., Стоянова Е.И., Логинова И.О.</i>	318
УПАКОВКА КАК ОТРАЖЕНИЕ ПРЕПОДАВАНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ СПЕЦИФИКИ РОССИЙСКОЙ ШКОЛЫ ДИЗАЙНЕРОВ-БАКАЛАВРОВ <i>Ткалич С.К., Горбунов И.В.</i>	323
Психологические науки	
ИССЛЕДОВАНИЕ САМООЦЕНКИ И КАЧЕСТВА ЖИЗНИ У ЛИЦ С РАЗЛИЧНЫМИ ТРАНСГЕНДЕРНЫМИ ИДЕНТИЧНОСТЯМИ <i>Демедская Я.А., Кумченко Р.С.</i>	326
Социологические науки	
ТЕАТРАЛЬНОЕ ИСКУССТВО КАК СПОСОБ АДАПТАЦИИ ДЕТЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ К ПОЛНОЦЕННОЙ ЖИЗНИ <i>Фот Ж.А., Шалмина И.И.</i>	331
Филологические науки	
КОРПУС КАЗАХСКОГО ЯЗЫКА: ПРОСОДИЧЕСКАЯ РАЗМЕТКА <i>Базарбаева З.М.</i>	334

Философские науки

- СОЦИАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ БУДДИЙСКОГО СООБЩЕСТВА ЦЕНТРАЛЬНО-АЗИАТСКОГО БУДДИЗМА: ФОРМИРОВАНИЕ ТРАДИЦИОННОЙ МОДЕЛИ И ЕЕ СОВРЕМЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ
Нестеркин С.П. 338

Юридические науки

- К ВОПРОСУ О ПОНЯТИИ «ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЛУЖБА» В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН
Дуйсенов Э.Э. 343

- НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ГРАЖДАНСКОГО ОБЩЕСТВА И ПРАВОВОГО ГОСУДАРСТВА
Кольсариева Н.Ш. 348

- АНАЛИЗ МЕДИЦИНСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ НА ПРЕДМЕТ ВЫЯСНЕНИЯ ПРИЧИН ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ОШИБОК И НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ ПОСЛЕ ОКАЗАНИЯ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ
Симонян Р.З. 352

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ**Биологические науки**

- ПРОДУКТИВНОСТЬ ДИКОРАСТУЩИХ ЯГОДНИКОВ ТАЗОВСКИХ ТУНДР
Казанцева М.Н., Глазунов В.А., Николаенко С.А. 356

-
- ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ* 357

CONTENS

Technical sciences	
DEVELOPMENT OF ERROR DETECTION ALGORITHM IN SPN-CRIPTOSYSTEM BASED ON THE USE OF REDUNDANT MODULAR CODES <i>Babenko L.K., Kalmykov M.I., Toporkova E.V., Vasilev V.A.</i>	183
RESEARCH OF PARTICLE SIZE DISTRIBUTION OF THE SEMIFINISHED PRODUCTS OF CHOCOLATE PRODUCTION MECHANOACTIVATED BY THE ELECTROMAGNETIC METHOD <i>Bezzubceva M.M.</i>	188
THE ALGORITHM OF RECALCULATION OF ORTHOGONAL BASES WHEN CARRYING OUT CONTROLLED DEGRADATION NON-POSITIONAL COMPUTER SYSTEM <i>Belov S.P., Sarkisov A.B., Khakhalev T.A., Kalmykov I.A., Ryadnov S.A.</i>	193
DEVELOPMENT OF A METHOD OF ERROR CORRECTION BASED ON USE MULTIVERSION REDUNDANCY MODULAR CODES <i>Belov S.P., Sarkisov A.B., Abakumova A.M., Kalmykov I.A., Ryadnov S.A.</i>	198
CHARACTERISTICS OF THE PERIOD DOSE TITRATION WARFARIN IN PATIENTS WITH ATRIAL FIBRILLATION RELATIONSHIP WITH CLINICAL FACTORS <i>Dolinger S.Y., Lyutarevich A.G., Pankrats T.V., Zhdanova V.A.</i>	203
METHODS OF EXTRACTION OF METAL-CONTAINING DISPERSED SYSTEMS FROM AQUEOUS SOLUTIONS <i>Mishurina O.A.</i>	207
EDDY-CURRENT PLANAR INTEGRAL INDUCTANCE OF CYLINDRICAL CONDUCTING FILM <i>Sapogin V.G., Prokopenko N.N., Panich A.E.</i>	211
ECOLOGICAL AND ECONOMIC ASPECTS OF WASTE RECYCLING OF GLASS <i>Chuprova L.V., Mishurina O.A.</i>	222
Physical and mathematical sciences	
DIURNAL VARIATIONS OF VLF RADIO WAVES IN INHOMOGENEOUS IMPEDANCE CHANNELS <i>Bashkuev Yu.B., Buyanova D.G., Advokatov V.R., Naguslaeva I.B.</i>	226
ASSESSMENT OF MATHEMATICAL ACCURACY AND PHYSICAL PLAUSIBILITY OF NUMERICAL MODELING NON-STATIONARY FLAT ELASTIC STRESS WAVES (DELTA FUNCTION) IN THE HALF PLANE <i>Musayev V.K.</i>	232
TO EVALUATE THE ACCURACY OF COMPUTER MODELING OF PLANE NON-STATIONARY OF STRESS WAVES (RECTANGULAR PULSE) IN AN ELASTIC HALF-PLANE <i>Musayev V.K.</i>	236
Chemical sciences	
SYNTHESIS OF SUBSTITUTED PYRIDO[1,2-C]PYRIMIDINE-3-ONES BASED 3-ARYLMETHYLIDENE-3H-FURAN-2-ONES <i>Aniskova T.V., Zheleznova M.A., Egorova A.Y.</i>	240
NEW METHOD OF ISOLATION AND PURIFICATION OF HUMAN FETAL HEMOGLOBIN <i>Kriventsev Y.A., Docenko Y.I., Gudinskaja N.I., Kriventseva M.Y.</i>	243
HYDROCHEMICAL CHARACTERISTICS OF THE ARGUN RIVER AND WATERCOURSES BY RESULTS OF RESEARCH EXPEDITIONS <i>Tsybekmitova G.Ts.</i>	246
Medical sciences	
APPROACHES TO THE IMPLEMENTATION OF SCREENING OF HEALTH RESOURCES IN STUDENT'S YOUTH <i>Evseyeva M.E., Sergeeva O.V., Fursova E.N., Rusidi A.V., Italiantseva E.V.</i>	252
MORPHOLOGICAL DIAGNOSIS OF THE VIABILITY OF ENTEROANASTOMOSIS WITH CLINICALLY FAVORABLE AND UNFAVORABLE OUTCOME <i>Mykhaylichenko V.Yu., Maslov Ya.Ya.</i>	256
PATHOPHYSIOLOGICAL ASPECTS OF MODELING OF MYOCARDIAL INFARCTION IN RATS IN EXPERIMENTATION (THE MATERIALS OF ANGIOGENESIS AND ULTRASOUND STUDIES OF THE HEART) <i>Mykhaylichenko V.Yu., Pilipchuk A.A., Samarin S.A., Tatarchuk P.A.</i>	260
Biological sciences	
LIVER DISEASE IN DOGS IN THE CITY TYUMEN <i>Stolbova O.A., Krasnolobova E.P., Zaikina N.A., Ahryapina E.N.</i>	264

THE PROBLEMS OF ASSESSING THE TOTAL CONCENTRATION OF MICROBIAL CELLS WITH THE USE OF BRANCH STANDARD SAMPLE OF BACTERIAL SUSPENSIONS <i>Fadeykina O.V., Kasina I.V., Ermolaeva T.N., Volkova R.A., Davidov D.S., Nemirovskaya T.I., Klimov V.I., Borisevich I.V., Movsesyants A.A.</i>	268
Pharmaceutical sciences	
CHEMICOTAXONOMICAL STUDY OF STEROIDAL AND POLYPHENOLIC COMPOUNDS OF VELEZIA RIGIDA L. AND LEPYRODICLIS HOLOSTEOIDES (C.A. MEY.) FENZL EX FISCH. & C.A. MEY. CARYOPHYLLACEAE JUSS. FAMILY <i>Darmogray S.V., Kokanov A.A., Filippova A.S., Erofeeva N.S., Darmogray V.N.</i>	274
THE MODERN PHARMACOGNOSY AS SCIENCE AND EDUCATIONAL DISCIPLINE IN PHARMACEUTICAL EDUCATION <i>Kurkin V.A.</i>	278
Agricultural sciences	
DOUBLING K FERTILIZATION RATE INCREASED LYCOPENE CONTENT IN TOMATO FRUITS GROWN IN THE OPEN FIELD IN THE SOUTH OF WEST SIBERIA <i>Savenkov O.A., Fotev Y.V., Naumova N.B., Nechaeva T.V., Makarikova R.P., Smirnova N.V., Belousova V.P., Drozdova S.B.</i>	282
Economical sciences	
INTERNET BANKING IN RUSSIA: CAUSES OF THE STAGNATION AND FEATURES OF DEVELOPMENT <i>Vinnikova I.S., Kuznetsova E.A., Roganova S.U.</i>	285
THE FELDSTEIN-HORIOKA PUZZLE: REVIEW OF RUSSIAN HISTORIOGRAPHY <i>Gurianov P.A.</i>	290
RENTAL OF THE RUSSIAN ECONOMY: A MYTH OR REALITY <i>Gurianov P.A.</i>	293
RESEARCH OF INFLUENCE IMPACT OF FACTORS ON THE AVAILABILITY BY DOCTORS IN THE KURSK REGION HEALTH CARE SYSTEM <i>Zyukin D.A., Nadjafova M.N.</i>	297
THE ESTIMATION OF RESOURCE PROVISION IN HEALTH CARE <i>Zyukin D.A., Vlasova O.V.</i>	301
MARKETING ANALYSIS OF TRENDS ON THE MARKET <i>Kaznacheeva S.N., Chelnokova E.A.</i>	305
INSTITUTES OF DEVELOPMENT AND STATE REGULATION OF ENTREPRENEURSHIP <i>Kurpayanidi K.I.</i>	309
DIRECTIONS OF DEVELOPMENT OF FISHERIES ACTIVITIES IN THE PRIMORYE <i>Sych A.I., Levkina E.V.</i>	313
Pedagogical sciences	
CHARACTERISTICS MANIFESTATIONS OF THE CONTINUUM RIGIDITY – FLEXIBILITY OF STUDENTS STUDYING IN DIFFERENT SOCIOCULTURAL ENVIRONMENT <i>Zhivaeva Y.V., Stoyanov E.I., Loginova I.O.</i>	318
PACKAGING AS A REFLECTION OF THE TEACHING OF THE NATIONAL SPECIFICITY OF THE RUSSIAN SCHOOL OF DESIGNERS-BACHELORS <i>Tkalich S.K., Gorbunov I.V.</i>	323
Psychological sciences	
STUDY SELF-ESTEEM AND QUALITY OF LIFE IN PERSONS WITH TRANSGENDER IDENTITY <i>Demedetsky Y.A., Kumchenko R.S.</i>	326
Sociological sciences	
THEATRICAL ARTS AS A WAY OF ADAPTATION OF CHILDREN WITH DISABILITIES TO NORMAL LIFE <i>Fot Zh.A., Shalmina I.I.</i>	331
Philological sciences	
CORPUS KAZAKH: PROSODIC MARKING <i>Bazarbayeva Z.M.</i>	334

Philosophical sciences

- THE SOCIAL ORGANIZATION OF THE BUDDHIST SOCIETY OF CENTRAL ASIAN BUDDHISM:
THE FORMATION OF THE TRADITIONAL MODEL AND ITS MODERN TRANSFORMATION
Nesterkin S.P. 338

Legal sciences

- ON THE CONCEPT OF «PUBLIC SERVICE» IN THE REPUBLIC OF KAZKHSTAN
Duisenov E.E. 343
- SOME PROBLEMS OF COOPERATION OF CIVIL SOCIETY AND THE RULE OF LAW
Kolsarieva N.S. 348
- ANALYSIS OF MEDICAL DOCUMENTATION OF DENTAL INSTITUTIONS
TO ASCERTAIN THE CAUSES OF PROFESSIONAL MISTAKES
AND THE ADVERSE EFFECTS AFTER THE DENTAL CARE
Simonyan R.Z. 352

RULES FOR AUTHORS 357

УДК 004.052.2

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ОБНАРУЖЕНИЯ ОШИБОК В SPN-ШИФРСИСТЕМАХ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИЗБЫТОЧНЫХ МОДУЛЯРНЫХ КОДОВ

¹Бабенко Л.К., ²Калмыков М.И., ²Топоркова Е.В., ²Васильев В.А.

¹ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет» Ростов-на-Дону, e-mail: kia762@yandex.ru;

²ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет», Ставрополь, e-mail: kia762@yandex.ru

Современные SPN-шифры широко применяются в самых различных областях. Это обусловлено тем, что такие шифры обладают лучшим сочетанием такими параметрами как: криптографическая стойкость, производительность, эффективность реализации и гибкость. Однако широкое применение SPN-криптосистем привело к увеличению числа атак на данные шифры. Среди таких атак особое место занимает атаки, использующие информацию, полученную по побочным каналам (side-channel-атакам), в частности на основе сбоев. Существующие методы противодействия атакам на основе сбоев не обладают достаточной эффективностью. Для обнаружения факта атаки на основе сбоев предлагается использовать избыточные коды, использующие алгебраическую систему конечных полей Галуа. К этим кодам относятся коды полиномиальной системы классов вычетов. Использование одного контрольного основания позволяет эффективно реализовать поиск и обнаружение ошибок, которые могут возникать из-за сбоев в работе SPN-криптосистем. Поэтому разработка алгоритма обнаружения ошибок в SPN-криптосистемах на основе избыточных полиномиальных кодов является актуальной задачей.

Ключевые слова: криптографические шифры, SPN-криптосистемы, полиномиальная система классов вычетов, обнаружение ошибки, позиционные характеристики

DEVELOPMENT OF ERROR DETECTION ALGORITHM IN SPN-CRIPOTOSYSTEM BASED ON THE USE OF REDUNDANT MODULAR CODES

¹Babenco L.K., ²Kalmykov M.I., ²Toporkova E.V., ²Vasilev V.A.

¹Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education

«Southern Federal University», Rostov-on-Don, e-mail: kia762@yandex.ru;

²Federal state Autonomous educational institution higher professional education

«North-Caucasian Federal University, Stavropol, e-mail: kia762@yandex.ru

Modern SPN – ciphers are widely used in various fields. This is due to the fact that these ciphers have the best combination of parameters such as: strength, performance, effectiveness of implementation and flexibility. However, the wide use of SPN cryptographic system led to the increase in the number of attacks on these ciphers. Among such attacks, a special place is the attack using the information received in the side channels (side-channel attacks), in particular on the basis of failures. Existing methods for countering attacks based on failures are not sufficiently effective. For detection of attacks based on failures it is proposed to use redundant codes that use the algebraic system of finite Galois fields. These codes include codes of polynomial system classes deductions. Use one of the control base can effectively implement search and detection errors that can occur due to failures in the SPN cryptographic system. Therefore, the development of error detection algorithm in SPN – cryptographic system based on the excess of polynomial codes is an important task.

Keywords: cryptographic ciphers, SPN- cryptographic system, polynomial system classes deductions, detection error, positional characteristics

В настоящее время наблюдается повышенный интерес разработчиков к блочным симметричным шифрам, которые используют подстановочно-перестановочную сеть (Substitution-Permutation Network). Такие шифры относятся к SPN-шифрам. В отличие от DES и ГОСТ 28147-89 эти шифры не используют сеть Фейстеля, а реализуют в одном раунде нелинейные и линейные преобразования, а также операцию наложения ключа. В результате этого в отличие от сети Фейстеля, при использовании SP-сети преобразуется весь входной блок, а не его половина. Однако в процессе работы шифратора SPN-шифров могут возникнуть сбои оборудования. Такие сбои могут быть ре-

зультатом деструктивных воздействий как природного, так и антропогенного характера. Это приведет к искажению результата зашифрования.

Цель исследования

Повысить надежности работы SPN-шифрсистем можно за счет применения различных способов введения структурной или временной избыточности. Однако известные способы противодействия последствиям сбоев в работе шифратора не учитывают особенности SPN-шифров, что приводит к значительным затратным схемным решениям. Решить данную проблему можно за счет использования избыточных

кодов, которые реализованы, как и SPN-шифры, в алгебраической системе, обладающей свойством кольца и поля. Поэтому целью работы является повышение надежности SPN-шифров за счет применения избыточных кодов полиномиальной системы классов вычетов (ПСКВ) с минимальной избыточностью, способных обнаруживать ошибки, вызванные сбоями.

Материалы и методы исследования

Основу кодов ПСКВ составляет непозиционная система счисления, в которой в качестве оснований модулярного кода используются неприводимые поли-

номы $p_i(z)$. Произведение оснований кода ПСКВ позволяет определить рабочий диапазон

$$P(z) = \prod_{i=1}^k p_i(z). \quad (1)$$

Тогда полином $A(z)$, удовлетворяющий условию $\deg A(z) < \deg P(z)$, можно представить в виде кортежа остатков

$$A(z) = (\alpha_1(z), \alpha_2(z), \dots, \alpha_k(z)), \quad (2)$$

где $\alpha_i(z) \equiv A(z) \pmod{p_i(z)}$; $i = 1, 2, \dots, k$.

Так как операции сложения, вычитания и умножения по модулю можно свести к соответствующим операциям над остатками [4, 5, 8], то для кода ПСКВ имеет место равенство

$$|A(z) \circ B(z)|_{p(z)}^+ = (|\alpha_1(z) \circ b_1(z)|_{p_1(z)}^+, |\alpha_1(z) \circ b_1(z)|_{p_2(z)}^+, \dots, |\alpha_k(z) \circ b_k(z)|_{p_k(z)}^+), \quad (3)$$

где $A(z) = (\alpha_1(z), \alpha_2(z), \dots, \alpha_k(z))$; $B(z) = (b_1(z), b_2(z), \dots, b_k(z))$; \circ – модулярная операция.

Для выполнения процедур обнаружения ошибки в код ПСКВ вводят минимальную избыточность – одно контрольное основание, которое удовлетворяет

$$\deg p_{k+1} \geq \deg p_k \geq \deg p_{k-1} \dots \geq \deg p_1. \quad (4)$$

В результате происходит расширение рабочего диапазона до полного диапазона

$$P^*(x) = \prod_{i=1}^{k+1} p_i(x) = P(x)p_{k+1}(x). \quad (5)$$

Тогда условием отсутствия ошибки в кодовой комбинации кода ПСКВ является выполнение неравенства

$$\deg A(x) < \deg P_{\text{раб}}(x). \quad (6)$$

В противном случае получаем, что в коде ПСКВ произошла ошибка.

Для выполнения процедуры обнаружения ошибки в коде ПСКВ используют позиционные характеристики (ПХ) [2, 3, 6, 7]. В работе [1] приведен алгоритм вычисления данной позиционной характеристики – след полинома. Для получения конечного результата предлагается из исходного кода ПСКВ $A(x) = (\alpha_1(x), \dots, \alpha_2(x), \dots, \alpha_{k+1}(x), \dots, \alpha_{k+1}(x))$ последовательно вычитать константы нулевизации до тех пор, пока не получится код

$$L_{\text{след}}(x) = (0, 0, \dots, L_{k+1}(x)). \quad (7)$$

При этом подбираются специальные константы нулевизации, так чтобы при выполнении данного итерационного алгоритма не было бы ни один выхода за пределы рабочего диапазона системы. Полученное значение (7) называется следом числа.

Проведенный анализ позволил выявить основной недостаток метода вычисления данной позиционной характеристики, который был приведен в работе [1]. Он связан с последовательным характером вычислительного процесса. Для устранения данной проблемы был разработан алгоритм параллельного

вычисления позиционной характеристики – след полинома. Для этого предлагается заменить константы нулевизации $M_i(z)$ на псевдоортогональные полиномы $B_i^*(x)$. Тогда получаем

$$\alpha_{k+1}(x) = \sum_{j=1}^k \alpha_{k+1}^j(x) \pmod{p_{k+1}(x)}. \quad (8)$$

В этом случае нормированный след полинома можно получить путем вычитания из кода ПСКВ полинома $A(x)$ псевдоортогональных форм, то есть

$$L_{k+1}(x) = \alpha_{k+1}(x) - \sum_{j=1}^k \alpha_{k+1}^j(x) \pmod{p_{k+1}(x)}. \quad (9)$$

Если значение нормированного следа полинома равно нулю, то исходный код ПСКВ является разрешенным. В противном случае произошло обнаружение ошибки.

Результаты исследования и их обсуждение

Рассмотрим применение разработанного метода для повышения надежности AES-шифрсистем. Шифр AES реализуется в $\text{GF}(2^8)$ с использованием $p(x) = x^8 + x^4 + x^3 + x + 1$. Предлагается вместо него использовать код ПСКВ с двумя рабочими основаниями $p_1(x) = x^4 + x + 1$ и $p_2(x) = x^4 + x^3 + 1$. В качестве контрольного основания применяем $p_3(x) = x^4 + x^3 + x^2 + x + 1$.

Для получения псевдоортогональных базисов вычислим ортогональные базисы для рабочих оснований. Тогда первый ортогональный базис $B_1(x) = m_1(x)P_1^*(x) = x^7 + x^5 + x^3 + x^2$.

Значение второго ортогонального базиса $B_2(x) = m_2(x)P_2^*(x) = x^7 + x^5 + x^3 + x^2 + 1$. Произведем расширение ПСКВ, добавляя в набор оснований контрольное основание.

Таблица 1
Значение $\alpha_1(x)B_1^*(x) \bmod P_{\text{раб}}(x)$

Остаток	Произведение $\alpha_1(x)B_1^*(x) \bmod P_{\text{раб}}(x)$
$\alpha_1(x) = 1$	$(1, 0, x^3 + 1)$
$\alpha_1(x) = x$	$(x, 0, x^2 + 1)$
$\alpha_1(x) = x^2$	$(x^2, 0, x + 1)$
$\alpha_1(x) = x^3$	$(x^3, 0, x^2 + x)$

Таблица 2
Значение $\alpha_2(x)B_2^*(x) \bmod P_{\text{раб}}(x)$

Остаток	Произведение $\alpha_2(x)B_2^*(x) \bmod P_{\text{раб}}(x)$
$\alpha_2(x) = 1$	$(0, 1, x^3)$
$\alpha_2(x) = x$	$(0, x, x^2 + x)$
$\alpha_2(x) = x^2$	$(0, x^2, x^2 + 1)$
$\alpha_2(x) = x^3$	$(0, x^3, x^3 + x)$

Таблица 3

Таблица замен S_1 -блока по модулю $p_1(x) = x^4 + x + 1$

$s_2(x)$	Остаток $s_1(x)$ по модулю $p_1(x) = x^4 + x + 1$															
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	9	9	2	F	D	B	B	5	B	F	0	1	4	3	F	9
1	D	5	9	0	9	3	4	A	4	F	6	0	4	8	9	1
...																
F	1	5	3	3	6	B	C	7	1	A	E	C	9	9	A	F

Таблица 4

Таблица замен S_2 -блока по модулю $p_2(x) = x^4 + x^3 + 1$

$s_2(x)$	Остаток $s_1(x)$ по модулю $p_2(x) = x^4 + x^3 + 1$															
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	7	F	8	3	5	C	B	8	6	4	5	4	E	B	C	B
1	B	1	4	6	D	9	B	F	D	F	A	1	6	B	C	2
...																
F	7	F	8	3	5	C	B	8	6	4	5	4	E	B	C	B

Затем произведем вычисление остатков ортогональных базисов по модулю контрольно-го основания. Получаем для первого ортогонального базиса

$$\beta_3(x) = B_1(x) \bmod p_3(x) = x^7 + x^5 + x^3 + x^2 \bmod x^4 + x^3 + x^2 + x + 1 = x^3 + 1.$$

Для второго ортогонального базиса получаем

$$\beta_2(x) = B_2(x) \bmod p_3(x) = x^7 + x^5 + x^3 + x^2 + 1 \bmod x^4 + x^3 + x^2 + x + 1 = x^3.$$

Тогда получаем два псевдоортогональных базиса

$$B_1^*(x) = (\beta_1(x), \beta_2(x), \beta_3(x)) = (1, 0, x^3 + 1);$$

$$B_2^*(x) = (\beta_1(x), \beta_2(x), \beta_3(x)) = (0, 1, x^3).$$

Вычислим значения, которые получают при умножении псевдоортогональных базисов на остатки. Для первого модуля ПСКВ результаты приведены в табл. 1.

Для второго модуля ПСКВ результаты приведены в табл. 2.

Рассмотрим пример применения кода ПСКВ, обнаруживающего однократные ошибки. Пусть на входы S-блока поступает байт текущего состояния. При этом

старшие 4 разряда байта определяют номер строки таблицы, а младшие 4 разряда – задают номер столбца. Так при подаче состояния $\{00011001\} = \{19_{16}\}$ на выходе S-блока будет результат $\{d4_{16}\} = \{11010100_2\}$, который находится на пересечении 1 строки и 9 столбца.

Рассмотрим применение избыточного кода ПСКВ, способного обнаружить ошибки, при работе S-блока. Пусть на вход

S-блока поступил двоичный входной вектор $S(x) = \{00011001_2\} = \{19_{16}\}$. Данное значение подается на вход прямого преобразователя ПСС-ПСКВ, на выходе которого будут

$$s_1(x) = \{19_{16}\} \bmod x^4 + x + 1 = x^4 + x^3 + 1 \bmod x^4 + x + 1 = x^3 + x = 1010_2 = A;$$

$$s_2(x) = \{19_{16}\} \bmod x^4 + x^3 + 1 = x^4 + x^3 + 1 \bmod x^4 + x^3 + 1 = 0$$

На входы таблиц замены S_1 -блока по модулю $p_1(x) = x^4 + x + 1$ и S_2 -блока по модулю $p_2(x) = x^4 + x^3 + 1$ поступают остатки $S(x) = (A, 0)$. Результат замены определяется из табл. 3 и 4. В табл. 3 показана таблица S_1 -блока по рабочему модулю $p_1(x) = x^4 + x + 1$.

В табл. 4 показана таблица замен S_2 -блока по рабочему модулю $p_2(x) = x^4 + x^3 + 1$.

Для обнаружения последствий сбоя в шифре AES вводим таблицу S_3 . Табл. 5 со-

держит строки таблицы замен S_3 -блока по модулю $p_3(x) = x^4 + x^3 + x^2 + x + 1$.

В табл. 3 на пересечении столбца A и строки 0 находится число 0. В табл. 4 на пересечении столбца A и строки 0 находится число 5. В результате воздействия байта состояния $S(x) = \{00011001_2\} = \{19_{16}\} = (A, 0)$ был получен байт подстановки, который в ПСКВ равен $S'(x) = (0, 5)$. Это соответствует подстановке $S'(x) = \{d4_{16}\} = \{11010100_2\}$, так как

$$s'_1(x) = \{d4_{16}\} \bmod x^4 + x + 1 = x^7 + x^6 + x^4 + x^2 \bmod x^4 + x + 1 = 0;$$

$$s'_2(x) = \{d4_{16}\} \bmod x^4 + x^3 + 1 = x^7 + x^6 + x^4 + x^2 \bmod x^4 + x^3 + 1 = x^2 + 1 = 5.$$

Определим остаток полученного значения подстановки $S'(x) = \{d4_{16}\} = \{11010100_2\}$ по контрольному модулю. Тогда получаем

$$s'_3(x) = \{d4_{16}\} \bmod x^4 + x^3 + x^2 + x + 1 = x^3 + x^2 + 1 = \{D_{16}\}.$$

При подаче на вход табл. 3 значений остатков текущего блока $S(x) = (A, 0)$ с выхода третьей таблицы подстановки будет снято значение, равное $\{D_{16}\} = \{1101_2\} = \{x^3 + x^2 + 1\}$. Данное число находится на пересечении столбца A и строки 0 в табл. 3.

Полученные значения остатков нового блока $S''(x) = (0, 5) = (0, x^2 + 1)$ поступают на первый вход блока обнаружения ошибки. Блок обнаружения ошибок реализует вычисление остатка по контрольному основанию, используя значение остатков $S''(x) = (0, 5)$.

При использовании разработанного метода получили остатки:

$$x^2 B_2^*(x) \bmod p_3(x) = x^2 + 1;$$

$$1 \cdot B_2^*(x) \bmod p_3(x) = x^3.$$

Тогда, просуммировав остатки по контрольному основанию, получаем

$$(x^2 + 1) B_2^*(x) \bmod p_3(x) = x^3 + (x^2 + 1) = x^3 + x^2 + 1.$$

Одновременно с этим на второй вход блока обнаружения ошибки поступает зна-

чение $s'_3(x) = x^3 + x^2 + 1 = \{D_{16}\}$, которое было получено с выхода табл. 5. В результате этого получается, что след полинома равен нулю. Это означает, что ошибки в коде ПСКВ нет.

Пусть ошибка из-за сбоя произошла по второму основанию ПСКВ $p_2(x) = x^4 + x^3 + 1$ и ее глубина $\Delta s_2(x) = 1$. Тогда

$$s_2^{\text{om}}(x) = s'_2(x) + \Delta s_2(x) = (x^2 + 1) + 1 = x^2 = 0100_2.$$

Тогда на вход блока обнаружения ошибок, буде подан код из двух остатков ПСКВ

$$S'(x) = (s'_1(x), s_2^{\text{om}}(x)) = (0000_2, 0100_2) = (0, x^2 + 1).$$

Проведем расчет остатка по контрольному основанию $s'_3(x)$ с помощью псевдоортогональных базисов. В вычисление данного остатка принимает участие полином

$$x^2 B_2^*(x) \bmod p_3(x) = x^2 + 1.$$

Тогда, просуммировав остатки по контрольному основанию, получаем

$$x^2 B_2^*(x) \bmod p_3(x) = x^3.$$

Одновременно с этим на второй вход блока обнаружения ошибки поступает значение $s'_3(x) = x^3 + x^2 + 1 = \{D_{16}\}$, которое было получено с выхода табл. 5. Тогда нормированный след полинома будет равен

$$L_3(x) = \alpha_3(x) - \sum_{j=1}^2 \alpha_3^j(x) \bmod p_3(x) = (x^3 + x^2 + 1) + x^3 = x^2 + 1.$$

Таблица 5

Остатки $a_3(x)$ по модулю $p_3(x) = x^4 + x^3 + x^2 + x + 1$

$s_2(x)$	Остаток $s_1(x)$ по модулю $p_1(x) = x^4 + x + 1$															
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	0	A	E	0	7	0	B	2	C	B	<u>D</u>	C	8	9	1	F
1	E	0	E	3	C	F	5	7	6	F	9	8	2	6	4	F
...																
F	0	F	8	2	C	5	D	1	6	5	2	2	9	8	A	A

Полученный результат свидетельствует о том, что избыточный код ПСКВ содержит ошибку. Однако по величине данной позиционной характеристики определить местоположение ошибки нельзя.

Заключение

В работе проведена разработка и исследование новых принципов построения избыточных кодов полиномиальной системы классов вычетов, позволяющих обнаруживать ошибки на основе вычисления позиционной характеристики нормированный след. Показана возможность использования разработанного алгоритма вычисления данной ПХ для обнаружения ошибок, возникающих в процессе работы криптосистемы AES. Проведенные исследования показали, что применение разработанного алгоритма позволяет вычислить ПХ за одну итерацию по сравнению k итерациями вычисления следа числа, приведенных в работе [1], что значительно снижает временные затраты на обнаружение ошибки.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 16-37-50081.

Список литературы

1. Акушкин И.Я., Юдицкий Д.М. Машинная арифметика в остаточных классах. – М.: Сов. радио. 1968. – 440 с.
2. Барсагаев А.А., Калмыков М.И., Алгоритмы обнаружения и коррекции ошибок в модулярных полиномиальных кодах // Международный журнал экспериментального образования. РАЕ – 2014. – № 3. – С. 131–134.
3. Горденко Д.В., Калмыков И.А., Резеньков Д.Н., Саркисов А.Б. Методы и алгоритмы реконфигурации непозиционных вычислительных структур для обеспечения отказоустойчивости спецпроцессоров. – Ставрополь: Издательско-информационный центр «Фабула». – 2014. – 180 с.
4. Калмыков М.И., Гончаров П.С., Степанова Е.П. Непозиционный код класса вычетов в параллельных технологиях цифровой обработки сигналов // Успехи современного естествознания. РАЕ – 2014. – № 3. – С. 102–107.
5. Калмыков И.А. Математические модели нейросетевых отказоустойчивых вычислительных средств, функционирующих в полиномиальной системе классов вычетов. – М.: ФИЗМАТЛИТ, – 2005. – 276 с.
6. Калмыков И.А., Саркисов А.Б., Калмыков М.И. Модулярный систолический процессор цифровой обработки сигналов с реконфигурируемой структурой // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. – 2013. – № 2 (35). – С. 30–35.
7. Резеньков Д.Н. Определение местоположения и глубины ошибок при постепенной деградации структуры спецпроцессора полиномиальной системы классов вычетов // Актуальные проблемы и инновации в экономике, управлении, образовании, информационных технологиях – Ставрополь, 2009. – Т. 4, № 5. – С. 94–95.
8. Kalmykov I.A., Katkov K.A., Naumenko D.O., Sarkisov A.B., Makarova A.V. Parallel modular technologies in digital signal processing // Life Science Journal – 2014. 11 (11s) – P. 435–438. <http://www.lifesciencesite.com>.

УДК 621.311

ИССЛЕДОВАНИЕ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА ПОЛУФАБРИКАТОВ ШОКОЛАДНОГО ПРОИЗВОДСТВА, МЕХАНОАКТИВИРОВАННЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ СПОСОБОМ

Беззубцева М.М.

*ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»,
Санкт-Петербург, Пушкин, e-mail: mysnegana@mail.ru*

В статье представлены результаты исследования гранулометрического состава полуфабрикатов шоколадного производства, переработанных в аппаратах с магнитооживленным слоем ферротел – электромагнитных механоактиваторах (ЭММА). Проанализированы результаты опытов по диспергированию сахарного песка и какао крупки на трех типах ЭММА, представляющих предмет изобретений, при различных режимах работы этих аппаратов. Приведены зависимости изменения гранулометрического состава полуфабрикатов шоколадного производства по контролируемым фракциям 10 и 30 мкм от времени измельчения. Математической обработкой получено эмпирическое уравнение, позволяющее определить степень измельчения исследуемых продуктов в любой момент времени обработки. Выявлено, что среднее квадратическое отклонение расчетных значений от опытных составляет не более 2,1%. В этой связи уравнение целесообразно использовать при разработке импортозаменяющих технологий диспергирования продуктов в ЭММА.

Ключевые слова: полуфабрикаты шоколадного производства, электромагнитные механоактиваторы

RESEARCH OF PARTICLE SIZE DISTRIBUTION OF THE SEMIFINISHED PRODUCTS OF CHOCOLATE PRODUCTION MECHANOACTIVATED BY THE ELECTROMAGNETIC METHOD

Bezzubceva M.M.

St.-Peterburg agrarian university, St.-Peterburg, Pushkin, e-mail: mysnegana@mail.ru

In article results of a research of particle size distribution of the semifinished products of chocolate production processed in devices with the magnetofluidised layer are provided. Ferrotel – electromagnetic mechanoactivators (EMMA). Results of experiments on dispersing of granulated sugar and cocoa of a krupka on three EMMA types representing a subject of inventions in case of various operating modes of these devices are analysed. Dependences of change of particle size distribution of semifinished products of chocolate production on controlled fractions 10 and 30 of micron from crushing time are given by Mathematical handling the empirical equation allowing to determine extent of crushing of the researched products at any moment of handling is received. It is revealed that the average quadratic deviation of calculated values from experienced constitutes no more than 2,1%. In this regard it is reasonable to use the equation in case of development of import-substituting technologies of dispersing of products in EMMA.

Keywords: semi-finished products of chocolate production, electromagnetic mechanoactivators

Из рассмотрения существа процесса, происходящего в ЭММА, можно заключить, что размольные элементы под действием двух потоков энергии создают достаточно однородное поле силового воздействия на частицы продукта, который одновременно с усилиями разрушения подвергается интенсивному перемешиванию по всему объему рабочей камеры [1, 2, 3, 14]. С увеличением времени обработки все большее число частиц попадает под действие размольных элементов, в результате чего частицы разрушаются и переходят в область более мелких фракций [7, 8, 9]. По мере уменьшения среднего размера частиц их прочность, т.е. сопротивляемость разрушению возрастает. Одновременно уменьшается и вероятность попадания частиц в зону силового воздействия, увеличивается энергоемкость процесса [10, 11, 12, 13]. Совместное воздействие этих факторов уменьшает скорость измельчения материала с течением времени обработки. Ввиду крайней сложности фи-

зической картины процесса разрушения материала в ЭММА [15], предсказать количественное изменение гранулометрического состава продукта в процессе его обработки невозможно без проведения экспериментальных исследований.

Целью исследования является анализ закономерностей изменения гранулометрического состава полуфабрикатов шоколадного производства по контролируемым фракциям 10 и 30 мкм от времени измельчения с получением в результате математической обработки эмпирического уравнения, позволяющего определить степень измельчения исследуемых продуктов в любой момент времени обработки.

Материалы и методы исследования

Закономерности изменения гранулометрического состава полуфабрикатов шоколадного производства, механоактивированных электромагнитным способом. Используются аналитические и экспериментально-статистические методы исследований.

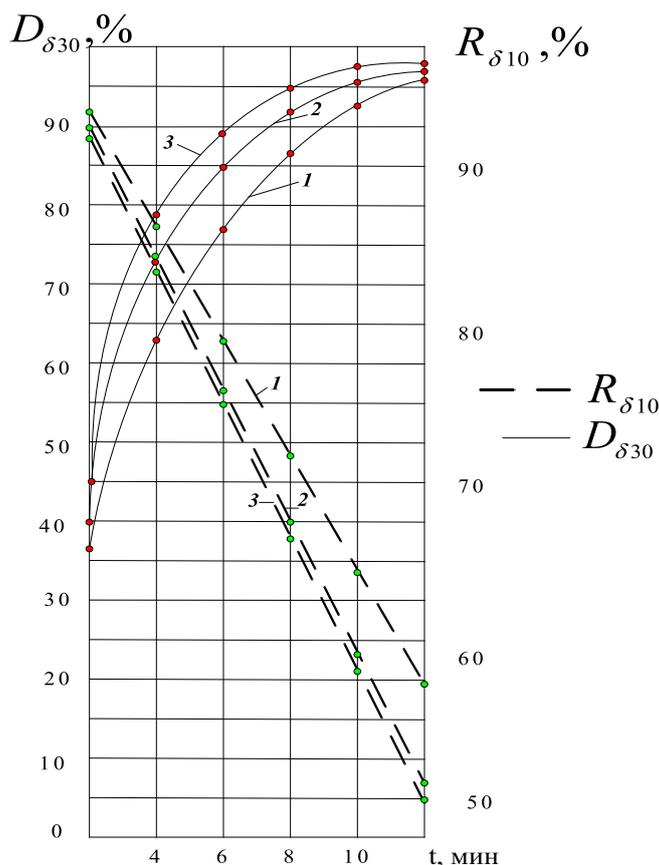


Рис. 1. Зависимость «прохода» и «остатка» сахарной пудры от продолжительности обработки сахарного песка 1 – в ЭММА–С (патент РФ № 2045195); 2 – в ЭММА – Ш (патент РФ № 1457881).; 3 – в ЭММА – К (патент РФ № 2007094)

Таблица 1

Значения коэффициентов уравнения кинетики измельчения полуфабрикатов шоколадного производства в электромагнитных механоактиваторах разных типов

Наименование продукта	Значения уравнения кинетики	Тип аппарата					
		ЭММА – С		ЭММА – Ш		ЭММА – К	
		$D_{\delta 30}$	$D_{\delta 10}$	$D_{\delta 30}$	$D_{\delta 10}$	$D_{\delta 30}$	$D_{\delta 10}$
Сахар	K_a	0,0988	0,0298	0,1060	0,0340	0,1329	0,0350
	$K_{\text{и}}$	3,6440	3,7010	3,6640	3,7010	3,6640	3,7010
	$K_{\text{и}} K_a$	0,3620	0,1103	0,3884	0,1258	0,4869	0,1295
Какао	K_a	0,0750	0,0280	0,0769	0,0299	0,0781	0,0328
	$K_{\text{и}}$	0,6350	6,7200	6,6350	6,7200	6,6350	6,7200
	$K_{\text{и}} K_a$	0,4976	0,1882	0,5102	0,2009	0,5182	0,2204

Результаты исследования и их обсуждение

С целью выявления зависимости изменения гранулометрического состава полуфабрикатов шоколадного производства по контролируемым фракциям 10 и 30 мкм от

времени измельчения были проведены серии опытов по диспергированию сахарного песка и какао крупки на трех типах ЭММА, представляющих предмет изобретений, при различных режимах работы аппаратов [4, 5, 6]. Результаты экспериментальных исследований частично представлены на рис. 1 и 2.

Математической обработкой получено эмпирическое уравнение, позволяющее определить степень измельчения исследуемых продуктов в любой момент времени обработки [5, 6, 9]:

$$D_{\delta 30,10} = \frac{K_H D_{\delta H} + 10^2 (e^{K_H K_a t} - 1)}{e^{K_H K_a t} - 1 + K_H}, \quad (1)$$

где $D_{\delta H}$ – степень измельчения материала по контролируемым фракциям в начальный момент времени;
 t – время измельчения;

K_H – коэффициент, характеризующий прочность продукта, его измельчаемость и условия измельчения;

K_a – коэффициент, характеризующий скорость измельчения в начальный момент времени и определяющий наклон кинетической кривой к оси абсцисс в начале процесса.

Значения коэффициентов K_H и K_a приведены в табл. 1.

Сравнительный анализ расчетных значений и опытных данных представлен в табл. 2.

Таблица 2

Расчетные и опытные данные по измельчению сахара и какао в ЭММА

Наименование продукта	Тип аппарата	Расчетные и опытные данные по кинетике измельчения	Время измельчения t , мин					
			2	4	6	8	10	
Сахарный песок	ЭММА – С	«Проход» по контролируемой фракции размером менее 30 мкм						
		Опытные $D_{\delta 30}(on)$	36,90	57,00	74,40	85,00	93,20	
		Расчетные $D_{\delta 30}(P)$	37,86	57,38	74,10	85,64	92,51	
		$D_{\delta 30}(op)-D_{\delta 30}(P)$	-0,96	-0,38	0,30	-0,64	0,69	
	ЭММА – Ш	Опытные $D_{\delta 30}(on)$	38,70	59,00	76,40	88,00	93,50	
		Расчетные $D_{\delta 30}(P)$	39,28	60,08	77,07	88,06	94,14	
		$D_{\delta 30}(op)-D_{\delta 30}(P)$	-0,58	-1,08	-0,67	-0,06	-0,64	
	ЭММА – К	Опытные $D_{\delta 30}(op)$	45,10	70,00	86,10	95,00	98,20	
		Расчетные $D_{\delta 30}(P)$	44,65	69,44	85,97	94,21	97,73	
		$D_{\delta 30}(op)-D_{\delta 30}(P)$	0,45	0,56	0,13	0,79	0,47	
		ЭММА – С	«Проход» по контролируемой фракции размером менее 10 мкм					
			Опытные $D_{\delta 10}(on)$	6,80	11,90	21,00	27,50	35,20
Расчетные $D_{\delta 10}(P)$			7,40	12,90	20,02	27,48	34,86	
$D_{\delta 10}(op)-D_{\delta 10}(P)$			-0,60	-1,00	0,98	0,02	0,34	
ЭММА – Ш		Опытные $D_{\delta 10}(on)$	6,60	13,00	24,10	31,50	40,00	
		Расчетные $D_{\delta 10}(P)$	7,04	13,95	23,20	31,48	40,21	
		$D_{\delta 10}(op)-D_{\delta 10}(P)$	-0,44	-0,95	0,90	0,02	-0,21	
ЭММА – К		Опытные $D_{\delta 10}(on)$	7,30	15,50	21,00	32,50	41,40	
		Расчетные $D_{\delta 10}(P)$	7,30	15,40	20,58	32,70	41,88	
		$D_{\delta 10}(op)-D_{\delta 10}(P)$	0	0,10	0,42	-0,20	-0,48	
Какао		ЭММА – С	«Проход» по контролируемой фракции размером менее 30 мкм					
	Опытные $D_{\delta 30}(on)$		20,50	48,60	73,00	89,30	96,00	
	Расчетные $D_{\delta 30}(P)$		20,30	48,40	73,51	88,51	95,45	
	$D_{\delta 30}(op)-D_{\delta 30}(P)$		0,20	0,20	-0,51	0,79	0,55	
	ЭММА – Ш	Опытные $D_{\delta 30}(on)$	21,00	50,20	75,50	90,00	96,00	
		Расчетные $D_{\delta 30}(P)$	21,00	49,84	75,01	89,54	95,97	
		$D_{\delta 30}(op)-D_{\delta 30}(P)$	0	0,36	0,49	0,46	0,03	
	ЭММА – К	Опытные $D_{\delta 30}(on)$	22,40	50,50	76,00	91,10	97,20	
		Расчетные $D_{\delta 30}(P)$	21,40	50,78	75,94	90,11	96,27	
		$D_{\delta 30}(op)-D_{\delta 30}(P)$	1,00	-0,28	0,06	0,99	0,93	

Окончание табл. 2							
Наименование продукта	Тип аппарата	Расчетные и опытные данные по кинетике измельчения	Время измельчения t, мин				
			2	4	6	8	10
Какао	ЭММА – С	«Проход» по контролируемой фракции размером менее 10 мкм					
		Опытные $D_{\delta 10}(on)$	7,00	14,20	22,7	32,70	45,00
		Расчетные $D_{\delta 10}(P)$	6,04	14,17	23,52	33,95	44,88
		$D_{\delta 10}(on)-D_{\delta 10}(P)$	0,96	0,03	-0,82	-1,25	0,12
	ЭММА – Ш	Опытные $D_{\delta 10}(on)$	6,00	15,50	25,00	36,00	48,70
		Расчетные $D_{\delta 10}(P)$	6,80	15,29	25,44	36,72	48,67
		$D_{\delta 10}(on)-D_{\delta 10}(P)$	-0,80	0,21	-0,44	-0,72	0,03
	ЭММА – К	Опытные $D_{\delta 10}(on)$	7,50	17,20	29,00	41,40	56,20
		Расчетные $D_{\delta 10}(P)$	7,54	17,21	28,74	41,40	55,04
$D_{\delta 10}(on)-D_{\delta 10}(P)$		-0,04	0,01	0,26	0	1,16	

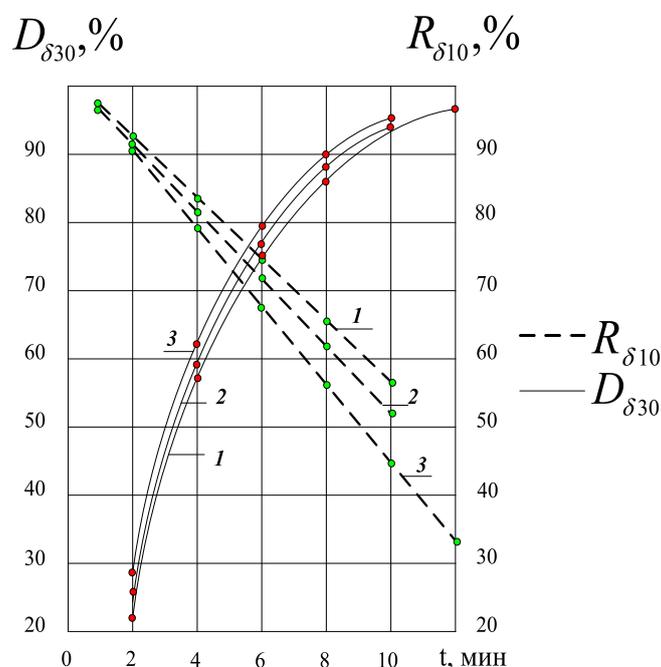


Рис. 2. Зависимость «прохода» и «остатка» какао третьего сорта от продолжительности обработки 1 – в ЭММА – С; 2 – в ЭММА – Ш; 3 – в ЭММА – К

Заключение

Анализ представленных в статье данных свидетельствует, что полученное на основании обработки экспериментальных данных эмпирическое уравнение достаточно хорошо описывает кинетику процесса измельчения полуфабрикатов шоколадного производства электромагнитным способом на аппаратах различных конструктивных модификаций [8]. Среднее квадратическое отклонение расчетных значений от опытных составляет не более 2,1%. В этой

связи уравнение целесообразно использовать при разработке импортозамещающих технологий диспергирования продуктов в ЭММА [9].

Список литературы

1. Беззубцева М.М. Прикладные исследования энергоэффективности электромагнитных механоактиваторов // Международный журнал экспериментального образования. – 2016. – № 9-1. – С. 83.
2. Беззубцева М.М. Энергоэффективный способ электромагнитной механоактивации // Международный журнал экспериментального образования. – 2012. – №5. – С. 92–93.

3. Беззубцева М.М. Электромагнитные измельчители для пищевого сельскохозяйственного сырья (теория и технолог. возможности). Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук. – Санкт-Петербург, 1997.
4. Беззубцева М.М. Энергосберегающие технологии диспергирования сырья растительного происхождения. В сборнике: Инновации – основа развития агропромышленного комплекса материалы для обсуждения Международного агропромышленного конгресса. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Комитет по аграрным вопросам ГосДумы РФ, Правительство Санкт-Петербурга, Правительство Ленинградской области, С.-Петербургский государственный аграрный университет, ОАО «Ленэкспо». – 2010. – С. 65–66.
5. Беззубцева М.М. К вопросу исследования кинетики измельчения материалов в электромагнитных механоактиваторах (ЭММА) // Международный журнал экспериментального образования. – 2016. – № 9-1. – С. 81–82.
6. Беззубцева М.М. Уравнения кинетики процессов диспергирования в электромагнитных механоактиваторах (ЭММА) // Международный журнал экспериментального образования. – 2016. – № 9-1. – С. 83–84.
7. Беззубцева М.М. Условия энергоэффективности работы электромагнитных механоактиваторов // Международный журнал экспериментального образования. – 2016. – № 9-1. – С. 84–85.
8. Беззубцева М.М. Механоактиваторы агропромышленного комплекса. Анализ, инновации, изобретения: монография / М.М. Беззубцева, В.С. Волков; М-во сельского хозяйства Российской Федерации, Санкт-Петербургский гос. аграрный ун-т. – Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2014. – 161 с.
9. Беззубцева М.М. Научное обоснование внедрения импортозамещающего способа электромагнитной механоактивации в аппаратно-технологические системы шоколадного производства: монография / М.М. Беззубцева, В.С. Волков, К.Н. Обухов. – СПб.: СПбГАУ, 2016. – 197 с.
10. Беззубцева М.М. Интенсификация классических технологических схем переработки сырья на стадии измельчения // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 2-2. – С. 132–133.
11. Беззубцева М.М. Способ измельчения шоколадных масс // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 1993. – № 5-6. – С. 65–67.
12. Беззубцева М.М., Обухов К.Н. К вопросу исследования физико-механических процессов в магнитоожигенном слое ферротел // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 7-2. – С. 191–195.
13. Беззубцева М.М., Обухов К.Н. Электромагнитный способ снижения энергоемкости продукции на стадии измельчения // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 8-3. – С. 399–400.
14. Беззубцева М.М., Обухов К.Н. К вопросу исследования диспергирующих нагрузок в электромагнитных механоактиваторах // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 8-5. – С. 847–851.
15. Bezzubceva M.M., Kotov A.V. Assessment of the magnetic fields structure in the working space of electromagnetic mechanical activators of cylindrical design. // International Journal Of Applied And Fundamental Research. – 2015. – № 1; URL: www.science-sd.com/460-24756 (29.08.2016).

УДК 004.052.2

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ПЕРЕСЧЕТА ОРТОГОНАЛЬНЫХ БАЗИСОВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ УПРАВЛЯЕМОЙ ДЕГРАДАЦИИ НЕПОЗИЦИОННОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

¹Белов С.П., ²Саркисов А.Б., ²Хахалев Т.А., ²Калмыков И.А., ³Ряднов С.А.

¹ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Белгород, e-mail: kia762@yandex.ru;

²ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет», Ставрополь, e-mail: kia762@yandex.ru;

³Филиал Московского государственного университета приборостроения и информатики в городе Ставрополе, e-mail: kia762@yandex.ru

Современные параллельные вычислительные системы, функционирующие в модулярных кодах, позволяют достичь максимальной производительности за счет обработки малоразрядных остатков. Стремление обеспечить предельные скоростные характеристики приводит к усложнению устройства, что негативно влияет на надежность его функционирования. Известно, что модулярные коды позволяют обнаруживать и корректировать ошибки, возникающие в процессе вычислений из-за отказов оборудования. При этом такие коды обладают потенциальной возможностью к перераспределению вычислительной нагрузки при отказе каналов. Применение управляемой деградации структуры непозиционной вычислительной системы позволяет сохранить ей работоспособное состояние за счет снижения в допустимых пределах основных показателей качества функционирования. Основным сдерживающим фактором широкого применения метода реконфигурации является отсутствие эффективного алгоритма пересчета ортогональных базисов. Поэтому разработка алгоритма пересчета ортогональных базисов при проведении управляемой деградации непозиционной вычислительной системы является актуальной задачей.

Ключевые слова: модулярные коды, реконфигурация структуры, ортогональные базисы, коррекция ошибок, полиномиальная система классов вычетов, алгоритмы пересчета ортогональных базисов

THE ALGORITHM OF RECALCULATION OF ORTHOGONAL BASES WHEN CARRYING OUT CONTROLLED DEGRADATION NON-POSITIONAL COMPUTER SYSTEM

¹Belov S.P., ²Sarkisov A.B., ²Khakhalev T.A., ²Kalmykov I.A., ³Ryadnov S.A.

¹Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «Belgorod State National Research University» Belgorod, e-mail: kia762@yandex.ru;

²Federal state Autonomous educational institution higher professional education «North-Caucasian Federal University, Stavropol, e-mail: kia762@yandex.ru;

³Filial Moscow state University of instrument engineering and informatics in the city of Stavropol, e-mail: kia762@yandex.ru

Modern parallel computing system operating in modular codes, enable maximum productivity by handling malorazlichimyh residues. The desire to provide the ultimate speed characteristics leads to complication of the device, which adversely affects the reliability of its functioning. It is known that modular codes allow to detect and correct errors arising in the computation process due to equipment failure. In addition, these codes have the potential for redistribution of computational load in case of failure of channels. The application of controlled degradation of the non-positional structure of a computing system allows you to keep her healthy state by reducing within the acceptable range of the main indicators of quality of functioning. The main limiting factor in the widespread application of the method of reconfiguration is the lack of an efficient algorithm for the recalculation of orthogonal bases. The development of the algorithm of recalculation of orthogonal bases when carrying out controlled degradation non-positional computing systems is an urgent task.

Keywords: modular codes, reconfiguration of orthogonal bases, error correction, polynomial system classes deductions, algorithms recalculation of orthogonal bases

Современные параллельные вычислительные системы, функционирующие в модулярных кодах, позволяют достичь максимальной производительности за счет обработки малоразрядных остатков. Стремление обеспечить предельные скоростные характеристики приводит к усложнению устройства, что негативно влияет на надежность его функционирования. Повысить от-

казоустойчивость параллельных вычислительных систем можно за счет применения избыточных модулярных кодов, в том числе кодов полиномиальной системы классов вычетов (ПСКВ).

Цель исследования

Коды полиномиальной системы классов вычетов за счет введения избыточных осно-

ваний позволяют обнаруживать и корректировать ошибки, возникающие в процессе вычислений из-за отказов оборудования. Однако для устранения последствий потока отказов такая избыточность становится достаточно большой. Решить эту проблему можно за счет проведения реконфигурации, то есть перераспределения вычислительной нагрузки между работоспособными каналами. Однако, отсутствие эффективного алгоритма пересчета значений ортогональных базисов (ОБ) не позволяют широко использовать реконфигурацию непозиционных вычислительных систем. Поэтому разработка алгоритма пересчета ОБ при проведении управляемой деградации непозиционной вычислительной системы является актуальной задачей.

$$|A(z) \circ B(z)|_{p_i(z)}^+ = \left(|\alpha_1(z) \circ b_1(z)|_{p_1(z)}^+, |\alpha_1(z) \circ b_1(z)|_{p_2(z)}^+, \dots, |\alpha_k(z) \circ b_k(z)|_{p_k(z)}^+ \right), \quad (3)$$

где $A(z) = (\alpha_1(z), \alpha_2(z), \dots, \alpha_k(z))$;
 $B(z) = (b_1(z), b_2(z), \dots, b_k(z))$;
 \circ – модульная операция.

Для обеспечения отказоустойчивости в код ПСКВ вводят избыточные основания, удовлетворяющие условию

$$\deg p_{k+r} \geq \dots \geq \deg p_{k+1} \geq \deg p_k \geq \deg p_{k-1} \dots \quad (4)$$

В результате происходит расширение рабочего диапазона до полного диапазона

$$P^*(x) = \prod_{i=1}^{k+r} p_i(x) = P(x) \prod_{i=k+1}^{k+r} p_i(x). \quad (5)$$

Так как ошибка переводит правильный $A(z) = (\alpha_1(z), \dots, \alpha_{k+r}(z))$ в ошибочный полином $A^*(z) = (\alpha_1(z), \dots, \alpha_k(z), \dots, \alpha_{k+r}(z))$, лежащий вне рабочего диапазона, то, зная местоположение искаженного полинома $A^*(z)$, можно однозначно определить модуль $p_i(z)$, по которому произошла ошибка, а также ее глубину.

Применение корректирующих кодов ПСКВ наиболее эффективно при исправлении однократных ошибок. Однако при возникновении потока отказов такой подход не может обеспечить высокую отказоустойчивость. Решением данной проблемы является использование разработанный метод реконфигурации, который позволяет сохранять работоспособное состояние при возникновении отказов за счет снижения в допустимых пределах основных показателей качества функционирования. Данный метод перераспределения вычислительной нагрузки содержит следующие этапы [4, 5]: – обнаружение ошибочного вычислительного канала ПСКВ; – отключение отказавшего канала; – перераспределение вычислительной нагрузки между оставшимися модулями ПСКВ; – для организации обратного преобразования из кода ПСКВ в позиционный код пересчитать ортогональные базисы для деградируемой системы.

Если первые три этапа управляемой деградации структуры ВС можно достаточно легко реализовать в ПСКВ, то последний этап – во многом будет определять эффективность противодействия потоку отказов.

Материалы и методы исследования

Код полиномиальной системы классов вычетов относится к непозиционным кодам. Кодовая комбинация ПСКВ представляется в виде набора остатков полиномам $A(z)$ по основаниям, в качестве которых выбраны неприводимые полиномы $p_i(z)$. Тогда

$$A(z) = (\alpha_1(z), \alpha_2(z), \dots, \alpha_k(z)), \quad (1)$$

где $\alpha_i(z) \equiv A(z) \pmod{p_i(z)}$; $i = 1, 2, \dots, n$.

Произведение оснований кода ПСКВ позволяет определить рабочий диапазон

$$P(z) = \prod_{i=1}^k p_i(z). \quad (2)$$

Проведенный анализ работ [1, 3, 6] показал, что коды ПСКВ наиболее эффективно реализуют такие модульные операции как сложение, вычитание и умножение по модулю. В этом случае для кода ПСКВ справедливо

В настоящее время известно несколько алгоритмов, позволяющих осуществлять перерасчет значений ортогональных базисов при изменении количества информационных и контрольных оснований ПСКВ [5].

В работе [3] представлено устройство для вычисления сумм парных произведений, функционирующее в ПСКВ. В основу работы данного устройства положено свойство сравнимости ортогональных базисов избыточной и безизбыточной систем ПСКВ.

$$B_i^*(z) \equiv B_i(z) \pmod{P_{\text{раб}}(z)}, \quad (6)$$

где $B_i(z)$ – ортогональный базис избыточной системы ПСКВ; $B_i^*(z)$ – ортогональный базис безизбыточной ПСКВ.

Такой подход позволяет перейти к вычислению в системе ПСКВ с меньшим числом модулей. Это свойство было положено в алгоритм пересчета ортогональных базисов модулярного кода при расширении системы оснований, который приведен в работе [1]. При расширении системы оснований необходимо осуществить пересчет ортогональных базисов $B_i^*(z), i = 1, 2, \dots, k+1$, при заданных начальных значениях $B_i(z), i = 1, 2, \dots, k$ системы оснований $p_1(z), \dots, p_k(z)$. Используя свойство сравнимости ортогональных базисов, имеем

$$m_i^*(z) P_i^*(z) \equiv m_i(z) P_i(z) \pmod{p_i(z)} \quad (7)$$

где $m_i(z)$ и $m_i^*(z)$ – вес ортогонального базиса в безизбыточной и расширенной ПСКВ.

Так как значения $B_i^*(z)$ расширенной системы оснований и $P_i^*(z) = P(z)/p_i(z)$ являются взаимно простыми с основанием $p_i(z)$, то выражение (7) можно переписать в виде

$$m_i^*(z) = m_i(z) \left| P_i(z) P_i^*(z)^{-1} \right|_{p_i(z)}^+ \quad (8)$$

С учетом того, что $P_i^*(z) = P_i(z) \cdot p_{k+1}(z)$, получаем

$$m_i^*(z) = \left| m_i(z) p_{k+1}(z)^{-1} \right|_{p_i(z)}^+ \quad (9)$$

Тогда, пересчитанная величина ортогонального базиса равна

$$B_i^*(z) = \left| m_i(z) P^*(z) (p_i(z) p_{k+1}(z))^{-1} \right|_{p_i(z)}^+ \quad (10)$$

Так как в (10) используются константы, то для реализации пересчета была предложена двухслойная нейронная сеть, которая показана на рис. 1.

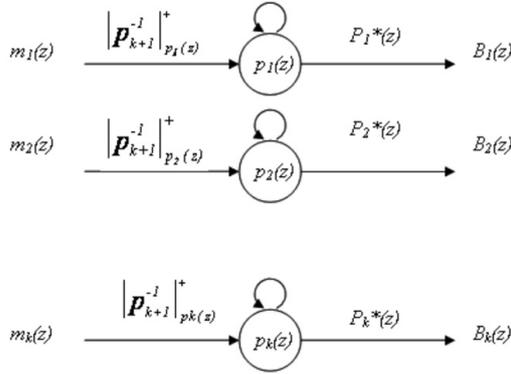


Рис. 1. Нейронная сеть для пересчета ортогональных базисов ПСКВ

В работе [1] задача пересчета сводится к преобразованию ортогональных базисов $B_i(z)$, где $i = 1, \dots, k$, из пространства

$$P_k(z) = \prod_{i=1}^k p_i(z),$$

в ортогональные базисы $B_j^*(z)$, где $i = 1, \dots, k-1$, определяемые диапазоном

$$P_{k-1}(z) = \prod_{j=1}^{k-1} p_j(z).$$

Уменьшение диапазона $P_k(z)$, определяемое оставшимися рабочими основаниями $p_j(z)$ приводит к изменению значений «деградируемых» ортогональных базисов известно, что

$$B_j^*(z) \equiv B_j(z) \pmod{P_{k-1}(z)}. \quad (11)$$

Проведенные исследования показали, что формирование новых ортогональных базисов можно осуществить с помощью многотактовых кодовых фильтров (МКФ). Такие фильтры содержат элементы трех видов: сумматоры по модулю два на два входа и один выход, устройство задержки символов на один временной такт, устройства умножения символов на величину 0, либо 1. Пусть полиномиальная форма делителя имеет вид:

$$q(z) = q_n z^n + q_{n-1} z^{n-1} + q_{n-2} z^{n-2} + \dots + q_1 z + q_0, \quad (12)$$

где коэффициенты q_i для $i = 1, \dots, n$ лежат в поле $GF(p)$.

Тогда все операции сложения должны быть выполнены в поле $GF(p)$, и каждая ячейка регистра сдвига должна содержать элемент из $GF(p)$. Далее, результат на выходе сумматора, формирующего член обратной связи, нужно умножить на q_n^{-1} . Наконец для каждого нулевого q_i , $i > n$, член обратной связи должен быть умножен на $-q_i$. Сумма полученного произведения с результатом выхода предыдущей ячейки яв-

ляется входным значением i -й ячейки регистра, где i меняется от 0 до $n-1$. Схема МКФ показана на рис. 2.

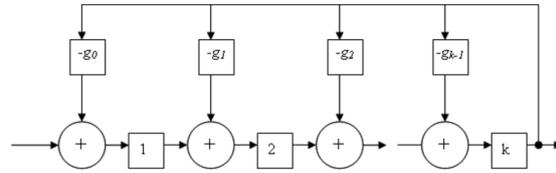


Рис. 2. Обобщенная схема МКФ

Однако данный метод вычисления обладает недостатком – для пересчета ОБ необходимо постоянно изменять структуру вычислительного устройства, постоянно подавая на его вход ортогональные вектора $B_i(z)$, $i = 1, \dots, k$ исходной ПСКВ. Отсюда следует актуальность разработки нового алгоритма пересчета ОБ, позволяющего осуществлять управляемую деградацию ВС ПСКВ.

В разработанном алгоритме пересчета ОБ применяется свойство ортогональности, а также алгоритм вычисления ОБ. Согласно последнему для вычисления ОБ необходимо знать

$$P_i(z) = P_{\text{полн}}(z) / p_i(z). \quad (13)$$

Для выполнения условия ортогональности используют вес ОБ $m_i(z)$, такого, что

$$B_i(z) = m_i(z) P_i(z) \equiv 1 \pmod{p_i(z)}. \quad (14)$$

Исходя из последнего условия, выражение (14) можно представить как

$$B_i(z) = \prod_{\substack{l=1 \\ l \neq i}}^{k+r} m_l(z) p_l(z), \quad (15)$$

где $m_l(z)$ – вес l -го основания ПСКВ, определяемый соотношением

$$m_l(z) = p_l^{-1}(z) \pmod{p_i(z)}. \quad (16)$$

Очевидно, что для выполнения условия (14) необходимо соблюдение равенства

$$m_i(z) = \prod_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^{k+r} m_j^i(z) \pmod{p_i(z)}. \quad (17)$$

Следовательно, для пересчета ортогональных базисов при построении деградируемого СП ПСКВ необходимо использовать значения $m_j^i(z)$, то есть обратных величин оснований $p_j(z)$ по модулю $p_i(z)$.

Результаты исследования и их обсуждение

Пусть задан код с модулями $p_1(z) = z + 1$, $p_2(z) = z^2 + z + 1$, $p_3(z) = z^4 + z^3 + z^2 + z + 1$, $p_4(z) = z^4 + z^3 + 1$, $p_5(z) = z^4 + z + 1$. и все основания СП ПСКВ находятся в исправном состоянии. Рассмотрим реализацию алгоритма вычисления веса ортогонального базиса $B_5(z)$. Для вычисления данного ортогонального базиса была получена константы

$$P_5(z) = \prod_{\substack{i=1 \\ i \neq 5}}^5 p_i(z) = z^{11} + z^8 + z^7 + z^5 + z^3 + z^2 + z + 1.$$

Тогда остаток $\delta_5(z) = P_5(z) \bmod z^4 + z + 1 = z^3 + 1$, а индексное представление будет равно $\text{ind } \delta_5(z) \bmod p_5(z) = \text{ind } P_5(z) = \text{ind}(z^3 + 1) = 14$. Для выполнения условия (14) определим значение индекса веса ортогонального базиса $m_5(z)$ такое, чтобы

$$\text{ind } \delta_5(z) \bmod p_5(z) + \text{ind } m_5(z) \bmod (\deg p_5(z) - 1) \equiv 0 \pmod{2^{\deg p_5(z)} - 1}.$$

В этом случае индекс веса ортогонального базиса будет определяться из условия

$$14 + \text{ind } m_5(z) \bmod (2^{\deg p_5(z)} - 1) \equiv 0 \pmod{15}.$$

Таким образом, $\text{ind } m_5(z) = 1$. Это означает, что величина веса ортогонального базиса $B_5(z)$ равна $m_5(z) = z$. Тогда ортогональный базис составит

$$B_5(z) = m_5(z)M_5(z) = m_5(z) \prod_{\substack{i=1 \\ i \neq 5}}^5 p_i(z) = z^{12} + z^9 + z^8 + z^6 + z^4 + z^3 + z^2 + z.$$

Для вычисления $B_5(z)$ были использованы константы и их индексное представление:

$$- m_5^1(z) = p_1(z)^{-1} \bmod p_5(z) = z^3 + z^2 + z;$$

$$\text{ind } m_5^1(z) = \text{ind}(z^3 + z^2 + z) = 11.$$

$$- m_5^2(z) = p_2(z)^{-1} \bmod p_5(z) = z^2 + z;$$

$$\text{ind } m_5^2(z) = \text{ind}(z^2 + z) = 5.$$

$$- m_5^3(z) = p_3(z)^{-1} \bmod p_5(z) = z^3 + z;$$

$$\text{ind } m_5^3(z) = \text{ind}(z^3 + z) = 9.$$

$$- m_5^4(z) = p_4(z)^{-1} \bmod p_5(z) = z^3 + z^2;$$

$$\text{ind } m_5^4(z) = \text{ind}(z^3 + z^2) = 6.$$

Проведем расчет веса ортогонального базиса, используя разработанный алгоритм

$$\text{ind } m_5(z) = \sum_{i=1}^4 \text{ind}(m_5^i(z)) \bmod (2^{\deg p_5(z)} - 1) = 1.$$

Таким образом, вес ортогонального базиса $B_5(z)$ равен $m_5(z) = z$.

Аналогичным образом можно произвести вычисление веса ортогонального базиса при постепенной управляемой деградации структуры СП ПСКВ при потоке отказов. Очевидно, чтобы использование разработанного алгоритма индексного представления веса ОБ позволяет повысить скорость выполнения данной немудлой операции.

Определим схемные затраты, которые будут затрачены на реализацию алгоритма пересчета ОБ, приведенные в работе [2]. В состав этого блока пересчета входят два блока памяти, $(n-2)$ умножителя по модулю $p_i(z)$, а также один позиционный умножитель. Тогда схемные затраты на блок расчета ортогонального базиса определяются

$$V_1 = (n-2)V_{\text{mod}} + V_{LUT1} + V_{LUT2} + V_{\text{умн}}, \quad (18)$$

где V_{mod} – схемные затраты на умножители по модулю $p_i(z)$; V_{LUT} – схемные затраты на

блок памяти LUT; $V_{\text{умн}}$ – схемные затраты на позиционный сумматор.

Значит для рассмотренного кода ПСКВ данных схемные затраты на блок вычисления ОБ, использующего мультипликативный алгоритм потребуются $V_1 = 810$ элементов.

Схемные затраты необходимые на построение блока вычисления ОБ, использующий разработанный алгоритм пересчета веса, будут определяться

$$V_1 = V_{SU\text{mod}} + V_{\text{рег}} + V_{\text{преоб}} + V_{LUT1} + V_{LUT2} + V_{\text{умн}}, \quad (19)$$

где $V_{SU\text{mod}}$ – схемные затраты на сумматор по модулю $2^{\deg p_i(z)} - 1$; $V_{\text{рег}}$ – схемные затраты на регистр; $V_{\text{преоб}}$ – схемные затраты на преобразователь «индекс-элемент».

Проведенные исследования показали, что схемные затраты на реализацию разработанного алгоритма $V_2 = 681$ элемент. Очевидно, что выигрыш в схемных затратах разработанного алгоритма вычисления веса ОБ составит $K = V_1/V_2 = 1,19$.

Заключение

В работе проведен анализ основных методов пересчета ортогональных базисов при постепенной деградации СП ПСКВ из-за потока отказов. Показано, что известные ранее алгоритмы имеют значительные схемные затраты. С целью решения данной проблемы был разработан алгоритм пересчета весов ОБ, на основе использования индексного представления. Проведенные исследования показали, что при использовании разработанного алгоритма пересчета веса ОБ, схемные затраты будут сокращены в 1,19 раза по сравнению с алгоритмом, использующем линейку умножителей по модулю.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 16-37-50032.

Список литературы

1. Горденко Д.В., Калмыков И.А., Резеньков Д.Н., Саркисов А.Б. Методы и алгоритмы реконфигурации непозиционных вычислительных структур для обеспечения отказоустойчивости спецпроцессоров. – Ставрополь: Издательско-информационный центр «Фабула». – 2014. – 180 с.
2. Дагаева О.И., Калмыков И.А., Яковлева Е.М. Устройство для преобразования из полиномиальной системы классов вычетов в позиционный код // Патент России № 2409840. 2011. Бюл. № 2.
3. Калмыков И.А. Математические модели нейросетевых отказоустойчивых вычислительных средств, функционирующих в полиномиальной системе классов вычетов. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 276 с.
4. Калмыков И.А., Саркисов А.Б., Калмыков М.И. Модулярный систолический процессор цифровой обработки сигналов с реконфигурируемой структурой // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. – 2013. – № 2 (35). – С. 30–35.
5. Резеньков Д.Н. Определение местоположения и глубины ошибок при постепенной деградации структуры спецпроцессора полиномиальной системы классов вычетов // Актуальные проблемы и инновации в экономике, управлении, образовании, информационных технологиях – Ставрополь, 2009. – Т. 4, № 5. – С. 94–95.
6. Kalmykov I.A., Katkov K.A., Naumenko D.O., Sarkisov A.B., Makarova A.V. Parallel modular technologies in digital signal processing // Life Science Journal – 2014. – № 11 (11s) – P. 435–438. <http://www.lifesciencesite.com>.

РАЗРАБОТКА МЕТОДА КОРРЕКЦИИ ОШИБКИ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МНОГОВЕРСИОННОЙ ИЗБЫТОЧНОСТИ МОДУЛЯРНЫХ КОДОВ

¹Белов С.П., ²Саркисов А.Б., ²Абакумова А.М., ²Калмыков И.А., ³Ряднов С.А.

¹ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»,
Белгород, e-mail: kia762@yandex.ru;

²ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет», Ставрополь, e-mail: kia762@yandex.ru;

³Филиал Московского государственного университета приборостроения и информатики
в городе Ставрополе, e-mail: kia762@yandex.ru

Стремление обеспечить обработку сигналов с максимальной производительности способствовали применению параллельных методов вычислений. Такое распараллеливание может происходить на различных уровнях. Особое внимание в настоящее время уделяется вопросам обеспечения параллельных вычислений на уровне операций. Для решения данной проблемы предлагается использовать непозиционные модулярные коды. Однако такие коды позволяют не только повышать производительность спецпроцессоров, но способны обнаруживать и корректировать ошибки, возникающие из-за отказов и сбоев оборудования. Разработка эффективного метода поиска местоположения и глубины ошибки на основе использования многоверсионной избыточности в модулярных кодах является актуальной задачей. В работе рассмотрены вопросы применения обобщенной полиадической системы для коррекции ошибок.

Ключевые слова: модулярные коды, параллельные вычисления, коррекция ошибок, полиномиальная система классов вычетов, позиционные характеристики, обобщенная полиадическая система

DEVELOPMENT OF A METHOD OF ERROR CORRECTION BASED ON USE MULTIVERSION REDUNDANCY MODULAR CODES

¹Belov S.P., ²Sarkisov A.B., ²Abakumova A.M., ²Kalmykov I.A., ³Ryadnov S.A.

¹Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education
«Belgorod State National Research University» Belgorod, e-mail: kia762@yandex.ru;

²Federal state Autonomous educational institution higher professional education
«North-Caucasian Federal University, Stavropol, e-mail: kia762@yandex.ru;

³Filial Moscow state University of instrument engineering and informatics
in the city of Stavropol, e-mail: kia762@yandex.ru

The desire to ensure maximum processing performance of signal contributed to the application of parallel computing techniques. Such parallelism can occur at various levels. Particular attention is now being paid to ensure that you are parallel computation-level operations. To solve this problem, we propose to use the modular nonpositional modular codes. However, these codes allow you to not only improve the performance of special processors, but are able to detect and correct errors that occur due to failures and hardware failures. GAP-effective processing algorithm to find the location and depth of the error codes is modular task. The paper deals with the application of the generalized system for mixed-radix system errors.

Keywords: modular codes, parallel computing, error correction, polynomial residue number system, positional characteristics, mixed-radix system

Современные специализированные вычислительные системы имеют достаточно сложную структуру. Стремление обеспечить обработку данных в реальном масштабе времени привело к активизации работ по применению параллельных методов. Особенно это наглядно проявляется при реализации алгоритмов и методов цифровой обработки сигналов [3, 5, 7, 9]. Все это приводит к снижению надежности работы таких устройств. Поэтому обеспечение устойчивости к отказам, возникающим в процессе работы специализированных процессоров, является актуальной задачей. При этом необходимо выбрать

такой вариант решения проблемы, который бы позволил реализовать процедуру коррекции ошибок при меньших схемных и временных затратах. Одним из перспективных путей решения этой проблемы является использование кодов полиномиальной системы классов вычетов (ПСКВ), способных обнаруживать и корректировать ошибки [5, 9].

Цель исследования

Сохранение работоспособного состояния параллельных вычислительных устройств во многом определяется скоростью и точностью определения местополо-

жения и глубины ошибки. При этом предпочтение отдается информационной, а не технологической надежности системы, которая может быть достигнута путем специального кодирования, обеспечивающего обнаружение ошибок, возникающих в результате сбоев и отказов, и их исправление.

Поэтому целью работы является разработка метода коррекции ошибок, который на основе многоверсионной избыточности, позволил бы повысить отказоустойчивость спецпроцессоров ЦОС при меньших схемных затратах чем метод маскирования отказов «2 из 3».

Материалы и методы исследования

В коде ПСКВ в качестве оснований непозиционной системы используются неприводимые полиномы $p_i(z)$ – неприводимые полиномы поля GF(2); $i = 1, \dots, k$. Данный код относится к непозиционным кодам классов вычетов. В кодах ПСКВ берется сначала позиционный двоичный код $A = 1101\dots1_2$. Затем он представляется в полиномиальной форме в виде

$$A(z) = f_{n-1}z^{n-1} + f_{n-2}z^{n-2} + \dots + f_1z^1 + f_0, \quad (1)$$

где $f_j = \{0, 1\}$ – элемент поля GF(2).

Используя полученную полиномиальную форму, определяются соответствующие остатки, полученные при делении полинома $A(z)$ на основания ПСКВ. В результате получается набор остатков

$$A(z) = (\alpha_1(z), \alpha_2(z), \dots, \alpha_k(z)), \quad (2)$$

где $\alpha_i(z) \equiv A(z) \pmod{p_i(z)}$.

Произведение оснований кода ПСКВ позволяет определить рабочий диапазон

$$P(z) = \prod_{i=1}^k p_i(z). \quad (3)$$

Проведенный анализ работ [2, 7, 9] показал, что наиболее эффективно выполняются в кодах ПСКВ модульные операции. К этим операциям относятся – сложение, вычитание и умножение по модулю. Пусть даны два полинома $A(z) = (\alpha_1(z), \alpha_2(z), \dots, \alpha_k(z))$ и $B(z) = (b_1(z), b_2(z), \dots, b_k(z))$. Так как сравнения по одному и тому же модулю можно почленно складывать, то для модульных операций имеем

$$|A(z) + B(z)|_{p(z)}^+ = \left(|\alpha_1(z) + b_1(z)|_{p_1(z)}^+, |\alpha_1(z) + b_1(z)|_{p_2(z)}^+, \dots, |\alpha_k(z) + b_k(z)|_{p_k(z)}^+ \right), \quad (4)$$

$$|A(z) \circ B(z)|_{p(z)}^+ = \left(|\alpha_1(z) \circ b_1(z)|_{p_1(z)}^+, |\alpha_1(z) \circ b_1(z)|_{p_2(z)}^+, \dots, |\alpha_k(z) \circ b_k(z)|_{p_k(z)}^+ \right), \quad (5)$$

$$|A(z) \cdot B(z)|_{p(z)}^+ = \left(|\alpha_1(z) \cdot b_1(z)|_{p_1(z)}^+, |\alpha_1(z) \cdot b_1(z)|_{p_2(z)}^+, \dots, |\alpha_k(z) \cdot b_k(z)|_{p_k(z)}^+ \right). \quad (6)$$

где + – операция суммирования по модулю p; \circ – операция вычитания по модулю p.

Одной особенностью модулярных кодов является их способность корректировать ошибки, возникающие в процессе вычислений. Для этого в состав модулярных кодов вводят дополнительно контрольных оснований ПСКВ из условия

$$\deg p_{k+r} \geq \dots \geq \deg p_{k+1} \geq \deg p_k \geq \deg p_{k-1} \dots \quad (7)$$

В результате применения контрольных оснований ПСКВ происходит расширение рабочего диапазона до полного диапазона

$$P^*(x) = \prod_{i=1}^{k+r} p_i(x) = P(x) \prod_{i=k+1}^{k+r} p_i(x). \quad (8)$$

Так как ошибка переводит правильный $A(z) = (\alpha_1(z), \dots, \alpha_{k+r}(z))$ в ошибочный полином $A^*(z) = (\alpha_1(z), \dots, \alpha_i(z), \dots, \alpha_{k+r}(z))$, лежащий вне рабочего диапазона, то, зная местоположение искаженного полинома $A^*(z)$, можно однозначно определить модуль $p_i(z)$, по которому произошла ошибка, а также ее глубину.

Независимая и параллельная обработка остатков по основаниям ПСКВ служат основой для использования многоверсионной избыточности для коррекции ошибок, возникающих из-за сбоев в работе системы. В отличие от позиционных помехоустойчивых кодов, которые применяют единый алгоритм вычисления синдрома ошибки, модулярные коды характеризуются многоверсионным подходом к обнаружению и коррекцию ошибок.

Так коды ПСКВ являются непозиционными, то для обнаружения местоположения и глубины ошибки используют позиционные характеристики (ПХ). Все множество методов коррекции ошибок можно разделить на две группы, в зависимости от используемой многоверсионной избыточности кодов ПСКВ. К первой относятся методы и алгоритмы контроля и коррекции ошибок непозиционного кода ПСКВ, базирующиеся на вычисление позиционных характеристик во временной области [1, 4, 5]. Что касается процедур второй группы, то они реализуются в частотной области [4]. Рассмотрим методы обнаружения и коррекции ошибок, работающие во временной области. В настоящее время широкое применение нашли такие методы вычисления ПХ как, интервальный номер, нормированный след, параллельная нулевизация, вычисление старших коэффициентов обобщенной полиадической системы. Наличие такой многоверсионной избыточности модулярных кодов позволяет разработчикам обоснованно выбирать соответствующий метод коррекции ошибок, исходя из заданных требований к вычислительным системам [8, 10].

Анализ известных методов контроля и коррекции ошибки в модульных избыточных кодах показал, что довольно часто поиск и исправление ошибок производится с помощью перевода чисел из модулярного кода в обобщенную полиадическую систему (ОПС) [4, 6]. Данные алгоритмы, основаны на вычисление коэффициентов промежуточной полиадической системы, в котром $A(z)$ изображается в виде

$$A(z) = a_1(z) + a_2(z)p_1(z) + \dots + a_n(z)p_1(z)p_2(z)\dots p_{k+r-1}(z). \quad (9)$$

Если $p_1(z), p_2(z), \dots, p_{k+r}(z)$, служат одновременно основаниями модульной системы и ОПС, тогда интервалы изменения цифр разрядов с одинаковыми номерами совпадут. Следовательно, если обеспечить соответствие между основаниями ОПС и основаниями системы классов вычетов, то справедливо

$$A = (\alpha_1(z), \alpha_2(z), \dots, \alpha_{k+r}(z)) = [a_1(z), a_2(z), \dots, a_{k+r}(z)]. \quad (10)$$

Исходя из условия, что $P_{\text{раб}} = \prod_{i=1}^k p_i(z)$, выражение (9) имеет вид

$$A(z) = a_1(z) + \dots + a_{k+1}(z)P_{\text{раб}}(z) + \dots + a_n(z)P_{\text{раб}}(z)p_{k+1}(z)\dots p_{k+r-1}(z). \quad (11)$$

Тогда на основании (11) можно сделать вывод о возможности применения коэффициентов ОПС для процедур поиска и локализации ошибки. Данный вывод основывается на том, что, начиная с $k+1$ -го коэффициента ОПС, в слагаемых равенства (11) в качестве сомножителя используется $P_{\text{раб}}(z)$. Таким образом, если полином $A(z)$ принадлежит рабочему диапазону $P_{\text{раб}}(z)$, то старшие коэффициенты ОПС должны $a_{k+1}(z) = 0, a_{k+2}(z) = 0, \dots, a_{k+r}(z) = 0$. В противном случае полином $A(z)$ содержит ошибку и находится вне $P_{\text{раб}}(z)$ кода ПСКВ.

Особенностью разработанного метода состоит в том, что наиболее трудоемкий этап перевода остаток – коэффициенты ОПС осуществляется путем параллельно-конвейерного вычисления коэффициентов с использованием китайской теоремы об остатках [6]. Тогда

$$\begin{aligned} A &= \alpha_1(z)B_1(z) + \dots + \alpha_{k+r}(z)B_{k+r}(z) = \\ &= \sum_{i=1}^{k+r} \alpha_i B_i \bmod P_{\text{полн}}(z), \end{aligned} \quad (13)$$

где $B_i(z)$ – ортогональный базис i -го основания.

Представив ортогональные базисы в виде коэффициентов ОПС, получаем

$$A = \alpha_1 [b_1^1, b_2^1, \dots, b_{k+r}^1] + \dots + \alpha_{k+r} [0, 0, \dots, b_{k+r}^{k+r}], \quad (14)$$

где b_i^j – коэффициенты ОПС j -го ортогонального базиса.

Тогда, проведя умножение вычетов α_i на соответствующие коэффициенты ОПС помодульно и по-разряду, при этом, учитывая превышение модуля p_i

$$P_{\text{раб}}(z) = \prod_{i=1}^2 p_i(z) = z^8 + z^7 + z^5 + z^4 + z^3 + z + 1.$$

Определим значение ортогональных базисов и представим их в ОПС.

$$B_1(z) = z^8 + z^4 + z^2 + z + 1 = [1, z^3 + z + 1, 1];$$

$$B_2(z) = z^{10} + z^8 + z^5 + z^4 + z^2 + z + 1 = [0, z^3 + z + 1, z^2 + z];$$

$$B_3(z) = z^{10} + z^5 + 1 = [0, 0, z^2 + z + 1].$$

Переведем в ОПС код ПСКВ $A(z) = z^7 + z^6 + z^4 + z^2 = (0, z^2 + 1, z^3 + z^2 + 1)$. Умножим остатки на ортогональные базисы, представленные в ОПС помодульно, учитывая количество превышения модуля. Результаты показаны в табл. 1.

Так как старший коэффициент $v_3 = 0$, то код ПСКВ не содержит ошибку.

Пусть произошла ошибка по первому основанию. Тогда код ПСКВ $A^* = (1, z^2 + 1, z^3 + z^2 + 1)$. Вычислим коэффициенты ОПС. Результаты вычисления коэффициентов ОПС показаны в табл. 2.

как перенос единицы при суммировании результата, коэффициенты ОПС могут быть найдены выражения

$$a_i = \left| \sum_{j=1}^i \left| \alpha_j b^j \right| \right|_{p_i}^+ + \eta_{i-1} \left| p_i \right|, \quad (15)$$

где η_{i-1} – переполнение, полученное при суммировании по модулю p_{i-1} .

Важнейшим из свойств кодов ПСКВ, является отсутствие межразрядных переносов при вычислении результата по модулю $p_i(z)$. Это позволяет свести операцию итеративного получения коэффициентов обобщенной полиадической системы к однотактовой процедуре, определяемой выражением

$$a_i(z) = \left| \sum_{j=1}^i \alpha_j(z) b^j(z) \right|_{p_i(z)}^+ \left| p_i(z) \right|, \quad (16)$$

где $i = 1, 2, \dots, n$ – количество оснований кода ПСКВ.

Результаты исследования и их обсуждение

Рассмотрим реализацию разработанного метода при минимальной избыточности кода ПСКВ. В системе ПСКВ с рабочими основаниями $p_1(z) = z^4 + z + 1$, $p_2(z) = z^4 + z^3 + 1$ и контрольным основанием – $p_3(z) = z^4 + z^3 + z^2 + z + 1$ вычислим значение рабочего диапазона

Таблица 1

Вычисление коэффициентов ОПС

Модули	$p_1(z) = z^4 + z + 1$	$p_2(z) = z^4 + z^3 + 1$		$p_3(z) = z^4 + z^3 + z^2 + z + 1$
Код ПСКВ	Произведение	Произведение	Превышение $p_2(x)$	Результат
$a_1(z) = 0$	0	0	0	0
$a_2(z) = z^2 + 1$	0	$z^3 + z^2$	$z + 1$	$1 + (z + 1) = z$
$a_3(z) = z^3 + z^2 + 1$	0	0	0	z
ОПС	$v_1(z) = 0$	$v_2(z) = z^3 + z^2$	–	$v_3(z) = 0$

Таблица 2

Вычисление коэффициентов ОПС при наличии ошибки

Модули	$p_1(z) = z^4 + z + 1$	$p_2(z) = z^4 + z^3 + 1$		$p_3(z) = z^4 + z^3 + z^2 + z + 1$
Код ПСКВ	Произведение	Произведение	Превышение $p_2(x)$	Результат
$a_1(z) = 0$	1	0	0	0
$a_2(z) = z^2 + 1$	0	$z^3 + z^2$	$z + 1$	$1 + (z + 1) = z$
$a_3(z) = z^3 + z^2 + 1$	0	0	0	z
ОПС	$v_1(z) = 1$	$v_2(z) = z^2 + z + 1$	–	$v_3(z) = 1$

Таблица 3

Зависимость коэффициентов ОПС от ошибки для поля $GF(2^4)$

Величина ошибки	Коэффициенты ОПС	
	$a_4(z)$	$a_3(z)$
$\Delta\alpha_1 = 1$	z^3	$z^3 + z^2 + z$
$\Delta\alpha_2 = 1$	$z^3 + z + 1$	$z^3 + z^2$
$\Delta\alpha_3 = z$	$z^3 + z^2 + z$	$z^3 + z$
$\Delta\alpha_4 = 1$	$z^2 + 1$	$z^3 + z^2 + z$
$\Delta\alpha_5 = z$	$z^3 + z$	$z^3 + z^2 + z + 1$
$\Delta\alpha_6 = z^2$	$z^3 + z^2$	$z^3 + z^2$
$\Delta\alpha_7 = z^3$	1	$z^3 + z$
$\Delta\alpha_8 = 1$	$z^2 + z$	$z^3 + z^2 + z$
$\Delta\alpha_9 = z$	$z^3 + z^2$	$z^3 + z^2 + z + 1$
$\Delta\alpha_{10} = z^2$	1	$z^3 + z^2$
$\Delta\alpha_{11} = z^3$	z	$z^3 + z + 1$
$\Delta\alpha_{12} = 1$	0	z
$\Delta\alpha_{13} = z$	0	z^2
$\Delta\alpha_{14} = z^2$	0	z^3
$\Delta\alpha_{15} = z^3$	0	$z + 1$

Так как старший коэффициент $v_3 = 1$, то код ПСКВ содержит ошибку.

Если в состав ПСКВ ввести два контрольных основания, удовлетворяющих условию (7), то непозиционный модулярный код сможет корректировать ошибки. В табл. 3 приведены значения старших коэффициентов ОПС для системы ПСКВ, имеющей:

- рабочие основания $p_1(z) = z + 1$, $p_2(z) = z^2 + z + 1$; $p_3(z) = z^4 + z^3 + z^2 + z + 1$;
- контрольные основания

$$p_2(z) = z^4 + z^3 + 1 \text{ и } p_1(z) = z^4 + z + 1.$$

При этом значение $|b^i(z)|^+$ заранее учитывает количество превышение модуля $p_i(z)$ как перенос единицы при суммировании результата.

Для исследования процессов поиска и локализации ошибки в непозиционном коде полиномиальной системы классов вычетов полей $GF(2^3)$, $GF(2^4)$, $GF(2^5)$ с использованием коэффициентов ОПС были разработаны математические модели. Про-

веденные исследования показали, что использование многоверсионной избыточности в методы вычисления коэффициентов ОПС для коррекции ошибок, позволяет сократить схемные затраты в 1,19 раз при обработке 16-разрядных данных по сравнению с методов маскирования отказов «2 из 3». При чем, с увеличением разрядности увеличивается эффективность схемной реализации.

Заключение

В статье проведена разработка нового метода использования многоверсионной избыточности модулярных кодов для коррекции ошибок на основе вычисления старших коэффициентов ОПС. Представлены результаты применения данного метода в кодах ПСКВ с одним и двумя контрольными основаниями. Показано, что использование минимальной избыточности позволяет обнаруживать факт ошибки. Проведенные исследования показали, что при использовании двух контрольных оснований код ПСКВ исправляет 100% однократных ошибок, требуя при этом при обработке 16-разрядных данных в 1,19 раз меньше схемных затрат чем метод маскирования отказов «2 из 3».

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 16-37-50032.

Список литературы

1. Барсагаев А.А., Калмыков М.И. Алгоритмы обнаружения и коррекции ошибок в модулярных полиномиальных кодах // Международный журнал экспериментального образования. – 2014. – № 3 (часть 1). – С. 103–107.
2. Калмыков И.А., Саркисов А.Б., Калмыков М.И. Модулярный систолический процессор цифровой обработки сигналов с реконфигурируемой структурой // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. – 2013. – № 2 (35). – С. 30–35.
3. Калмыков И.А., Зиновьев А.В., Гахов В.Р. Применение систолических ортогональных преобразований в полиномиальной системе классов вычетов для повышения эффективности цифровой обработки сигналов // Инфокоммуникационные технологии. – 2010. – Т. 8. № 3. – С. 4–11.
4. Калмыков И.А. Математические модели нейросетевых отказоустойчивых вычислительных средств, функционирующих в полиномиальной системе классов вычетов. – М.: ФИЗМАТЛИТ, – 2005. – 276 с.
5. Мартirosян А.Г., Калмыков М.И. Основные методы обеспечения отказоустойчивости специализированных вычислительных устройств цифровой обработки сигналов // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 3. – С. 62–68.
6. Саркисов А. Б., Калмыков И. А., Степанова Е.П., Топоркова Е.В. Устройство для коррекции ошибок в полиномиальной системе классов вычетов // Патент России № 2560823. 2015. Бюл. № 25.
7. Червяков Н.И., Калмыков И.А., Щелкунова Ю.О. Математическая модель нейронной сети для коррекции ошибок в непозиционном коде расширенного поля Галуа // Нейрокомпьютеры: разработка, применение. – 2003. – № 8-9. – С. 10–16.
8. Червяков Н.И. Нейрокомпьютеры в остаточных классах/ Н.И. Червяков, А.В. Шапошников, П.А. Сахнюк, А.Н. Макоха // – М.: Радиотехника, 2003. – 272 с.
9. Kalmykov I.A., Katkov K.A., Naumenko D.O., Sarkisov A.B., Makarova A.V. Parallel modular technologies in digital signal processing // Life Science Journal – 2014. 11 (11s) – P. 435 – 438. <http://www.lifesciencesite.com>.
10. Mohan P.V. Residue Number Systems. Algorithms and Architectures. Springer. 2002.

УДК 65.01

**ОСНОВНЫЕ ПОДХОДЫ РЕАЛИЗАЦИИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
УСТРОЙСТВАМИ FACTS С УЧЕТОМ ОПТИМИЗАЦИИ
РЕЖИМА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ**

Долингер С.Ю., Люtareвич А.Г., Панкрац Т.В., Жданова В.А.

*ФГБОУ ВО «Омский государственный технический университет», Омск,
e-mail: Veimertysya@mail.ru*

В данной статье рассмотрены основные подходы реализации системы управления элементами Smart Grid с учетом оптимизации режима электроэнергетической системы. Проведен обзор применяемых методов оптимизации и сделан вывод о необходимости применения децентрализованной адаптивной системы управления устройствами FACTS.

Ключевые слова: методы оптимизации, устройства FACTS, интеллектуальные сети

**CHARACTERISTICS OF THE PERIOD DOSE TITRATION
WARFARIN IN PATIENTS WITH ATRIAL FIBRILLATION
RELATIONSHIP WITH CLINICAL FACTORS**

Dolinger S.Y., Lyutarevich A.G., Pankrats T.V., Zhdanova V.A.

Omsk State Technical University, Omsk, e-mail: Veimertysya@mail.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: optimization methods, FACTS devices, Smart Grid

Современный путь развития электроэнергетики требует повышения энергоэффективности, надежности и качества электроснабжения потребителя, что немислимо без применения новейших информационных и коммуникационных технологий [1, 2]. Все это получило отражение в Энергетической стратегии России на период до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 13 ноября 2009 г. № 1715-р, и Стратегии развития электросетевого комплекса Российской Федерации, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 3 апреля 2013 г. № 511-р. В представленных документах уделяется большое внимание созданию высокоинтегрированных интеллектуальных системообразующих и распределительных электрических сетей нового поколения в Единой энергетической системе России (интеллектуальные сети – SmartGrids).

Концепция SmartGrids (интеллектуальная сеть) предполагает применение новейших технологий, направленных на превращение пассивной электрической сети в активный элемент, параметры и характеристики которой изменяются в зависимости

от требований режимов работы в реальном времени, и принимает активное участие в процессах передачи и распределения электроэнергии.

В последние годы активно внедряется управление распределительными сетями на базе FACTS (FlexibleACTransmissionSystem s – гибкие системы передачи переменного тока), что позволяет реализовать концепцию SmartGrid с использованием уже установленного оборудования совместно с новыми средствами телемеханики, мониторинга и управления. На данный момент к устройствам технологии FACTS относят: устройства продольной компенсации, устройства поперечной компенсации [3], вставки постоянного тока, а также электромеханические преобразователи частоты (ЭМПЧ) на базе асинхронизированных синхронных машин АСМ, управляемые реакторы и синхронные компенсаторы. Таким образом, в настоящее время под устройствами FACTS, как правило, понимается совокупность устройств, устанавливаемых в электрической сети и предназначенных для стабилизации напряжения, повышения управляемости, оптимизации потокораспределения, снижения потерь, демпфирования низкочастотных

колебаний, повышения статической и динамической устойчивости, а в итоге – повышения пропускной способности сети и снижения потерь.

Методы оптимизации

Для повышения эффективности работы электроэнергетической системы требуется обеспечить оптимальный режим работы. При решении данной задачи используют методы оптимизации. Под оптимизацией понимают поиск экстремума некоторой целевой функции. Параметр, который она определяет, является критерием оптимизации. Переменные, от которых зависит целевая функция, называются оптимизируемыми переменными. На них могут накладываться различные дискретные и непрерывные ограничения в виде равенств и неравенств.

Наиболее широкое распространение при оптимизации режимов электроэнергетических систем получили методы множителей Лагранжа, градиентные, динамического программирования и др. [4, 5, 6]. В настоящее время разрабатываются альтернативные методы оптимизации режимов на основе стохастических алгоритмов [7-10].

Рассмотрим целевую функцию $F(x_1, x_2, \dots, x_n)$. На переменные x_1, \dots, x_n этой функции наложено m ограничений-равенств $g_i(x_1, x_2, \dots, x_n)$ (в каждое конкретное ограничение могут входить не все переменные, а только их часть). Тогда задача оптимизации формулируется следующим образом:

$$F(x_1, x_2, \dots, x_n) \rightarrow \min, \quad (1)$$

$$g_i(x_1, x_2, \dots, x_n) = 0, \quad i = 1, \dots, m. \quad (2)$$

Если $m = n$, то равенства (2) определяют однозначный набор значений x_1, \dots, x_n , и оптимизация невозможна. Поэтому, чтобы режим был оптимизируемым, должно выполняться условие $m < n$. Разность $(n - m)$ называется числом степеней свободы системы и представляет собой количество переменных, которые в процессе оптимизации могут варьироваться независимо друг от друга.

Метод множителей Лагранжа состоит в переходе от условной оптимизации (1), (2) к безусловной [4, 5]. Этот переход осуществляется путем замены целевой функции (1) на функцию Лагранжа, которая имеет вид [5]

$$L(x_1, \dots, x_n, \lambda_1, \dots, \lambda_m) = F(x_1, \dots, x_n) + \sum_{i=1}^m \lambda_i g_i(x_1, \dots, x_n), \quad (3)$$

где λ_i – вспомогательные переменные, которые называются множителями Лагранжа.

Экстремум функции Лагранжа определяется классическим способом, т.е. из условия равенства нулю частных производных по всем переменным x_j, λ_j .

В результате получается следующая система уравнений:

$$\begin{cases} \frac{\partial F}{\partial x_j} + \sum_{i=1}^m \lambda_i \frac{\partial g_i}{\partial x_j} = 0, & j = 1, \dots, n, \\ g_i = 0, & i = 1, \dots, m. \end{cases} \quad (4)$$

Если все $g_i = 0$, то экстремум функции Лагранжа совпадает с экстремумом исходной целевой функции. Из (4) видно, что данное условие выполняется. Таким образом, значения x_1, \dots, x_n , полученные путем решения системы (5), являются решением задачи оптимизации.

Метод множителей Лагранжа позволяет найти общее решение задачи (если система (4) решается аналитически). На практике составление и решение этой системы как правило связано с громоздкими вычислениями и не позволяет непосредственно учесть ограничения-неравенства.

Градиентный метод заключается в переходе от предыдущего приближения переменных x_1, \dots, x_n к следующему на основе вычисления производных целевой функции F . В простейшем случае рекуррентное соотношение метода принимает вид

$$x_i^{[p+1]} = x_i^{[p]} - t \frac{\partial F}{\partial x_i}, \quad (5)$$

где p – номер приближения; t – шаг метода; производные вычисляются при p -м приближении переменных.

Совокупность производных, взятых с обратным знаком, определяет направление убывания целевой функции, т.е. ее градиент. Поэтому выражение (5) при правильном выборе шага будет последовательно приближать переменные к искомой точке минимума.

При выполнении условия расчет завершается

$$|F^{[p+1]} - F^{[p]}| \leq \varepsilon, \quad (6)$$

где ε – заданная точность.

Вместо условия (6) могут также использоваться другие способы контроля сходимости итерационного процесса.

Сходимость градиентных методов оптимизации в значительной мере определяется величиной шага t . В случае неправильного выбора шага может привести к расходимости метода. Поэтому выбор величины t представляет собой довольно сложную задачу и входит в алгоритм оптимизации.

В отличие от методов Лагранжа, градиентные методы позволяют учесть ограничения-неравенства. При оптимизации режимов электрических систем этот учет осуществляется на с использованием метода штрафных функций.

Метод динамического программирования, как правило, используется в тех задачах, в которых искомым ответ состоит из решений нескольких более простых задач [6]. В задачах оптимизации может быть много различных решений, но требуется выбрать оптимальное решение, при котором значение некоторого параметра будет минимальным или максимальным.

Если в качестве примера взять работу электрической станции с точки зрения её рентабельности, то критерием оптимальности будет прибыль, получаемая за отчетный период.

Одной из важной особенностью метода динамического программирования является то, что оптимальное решение, принимаемое на очередном этапе, не зависит от предыстории. Оптимизация происходит лишь с учётом факторов, характеризующих процесс в данный момент.

Принимаемое оптимальное решение на каждом этапе производится с учетом его последствий в будущем. Таким образом, динамическое программирование – это планирование с учетом перспективы.

Математически это можно записать следующим образом:

$$F_{k(u_k)} = \min(\max) \{Z(x_k, u_k) + F_{k+1}(u_{k+1})\}, (7)$$

где $F_k(u_k)$ – значение искомой целевой функции на k -м этапе; $F_{k+1}(u_{k+1})$ – значение целевой функции на $k + 1$ этапе; $Z(x_k, u_k)$ – оценочная функция данного k -го этапа; x, u – выбранные параметры функции.

Основным функциональным уравнением динамического программирования или функциональным уравнением Беллмана представляет собой математическую запись принципа оптимальности (7). При решении оптимизационной задачи методом динамического программирования необходимо учитывать на каждом шаге те последствия, к которым приведет в будущем решение, принимаемое в данный момент. За исключением последнего шага, в котором процесс завершается. Таким образом процесс можно планировать, чтобы последний шаг сам по себе приносил максимальный эффект. Для принятия оптимального решения на последнем шаге, надо знать, чем мог закончиться предпоследний шаг. Отсюда следует что, надо сделать разные гипотезы о том, чем может закончиться предпоследний шаг и для каждой из гипотез найти решение,

при котором эффект последнего шага был бы максимальным. Такое оптимальное решение, найденное при условии, что предыдущий шаг закончился определенным образом, называют условно-оптимальным.

Во время движения от конца к началу оптимизируемого процесса определяются условно-оптимальные решения для каждого шага и вычисляется соответствующий эффект (условная оптимизация), то в дальнейшем останется только «пройти» весь процесс в прямом направлении (безусловная оптимизация) и «прочитать» оптимальную стратегию, которая нас интересует.

На вид целевой функции оказывают влияние используемые при оптимизации режимов электроэнергетических систем расходные характеристики, которые в ряде случаев имеют некоторые особенности (разрывы непрерывности, отклонения от условий выпуклости). Особенности расходных характеристик ограничивают применение градиентного метода, требующего непрерывности всех частных производных, и метода Ньютона, требующего непрерывности как первых, так и вторых производных целевой функции.

Метод отжига представляет собой стохастический метод для аппроксимации глобального оптимума данной функции. Он часто используется, когда пространство поиска является дискретным (например, имеется дискретное количество узлов, в которых необходимо использование устройств FACTS). Для задач, где нахождение приближенного глобального оптимума является приоритетной задачей и для решения данной задачи происходит в фиксированном временном интервале, алгоритм имитации отжига может быть более оптимальный, чем такие методы, как полный перебор или градиентный.

Метод базируется на имитации физического процесса, который происходит при кристаллизации вещества, в частности при отжиге металлов. Рассматривается процесс постепенного понижения температуры, при которой атомы уже выстроились в кристаллическую решётку, но ещё допустимы переходы отдельных атомов из одной ячейки в другую. процесс протекает при постепенно понижающейся температуре. Переход атома из одной ячейки в другую происходит с некоторой вероятностью, причём вероятность эта уменьшается с понижением температуры. Устойчивая кристаллическая решётка соответствует минимуму энергии атомов, поэтому атом либо переходит в состояние с меньшим уровнем энергии, либо остаётся на месте. Оптимизационный процесс состоит в том,

чтобы привести систему из произвольного начального состояния, в состояние с наименьшей энтропией.

При моделировании такого процесса находится такая точка или множество точек, при котором достигается минимум некоторой целевой функции $F(\bar{x})$, где $\bar{x} = (x_1, \dots, x_m) \in X$. Решение ищется последовательным вычислением точек $\bar{x}_0, \bar{x}_1, \dots$, пространства X ; каждая точка, начиная с \bar{x}_1 , «претендует» на то, чтобы лучше предыдущих приближать решение. Алгоритм принимает точку \bar{x}_0 как исходные данные. На

каждом шаге происходит вычисление новой точки и понижает значение величины, понимаемой как «температура». Алгоритм останавливается по достижении точки, которая оказывается при температуре ноль.

Точка \bar{x}_{i+1} получается на основе текущей точки \bar{x}_i следующим образом. К точке \bar{x}_i применяется оператор A , который случайным образом модифицирует соответствующую точку, в результате чего получается новая точка \bar{x}^* , которая становится точкой \bar{x}_{i+1} с вероятностью вычисленной в соответствии с распределением Гиббса

$$P(\bar{x}^* \rightarrow \bar{x}_{i+1} | \bar{x}_i) = \begin{cases} 1, & F(\bar{x}^*) - F(\bar{x}_i) < 0 \\ \exp\left(-\frac{F(\bar{x}^*) - F(\bar{x}_i)}{Q_i}\right), & F(\bar{x}^*) - F(\bar{x}_i) \geq 0 \end{cases} \quad (8)$$

где $Q_i > 0$ – элементы произвольной убывающей, сходящейся к нулю положительной последовательности, которая задаёт аналог падающей температуры в кристалле.

Скорость убывания и закон убывания могут задаются в соответствии с поставленной задачей. Метод имитации отжига похож на градиентный, но за счёт случайности выбора промежуточной точки попадает в локальные минимумы реже, чем градиентный.

В отличие от методов рассмотренных ранее метод отжига позволяет находить решение, близкое к оптимальным, за приемлемое время. Универсальность данного метода определяется также применимостью к задачам с неметризуемым пространством управляемых переменных (т.е. среди управляемых переменных могут быть и лингвистические величины, т.е. не имеющие количественного выражения).

Заключение

Децентрализованные алгоритмы управления обладают рядом существенных преимуществ в сравнении с централизованными. Использование их позволит повысить гибкость и живучесть системы, упростить техническую реализацию и обслуживание, снизить стоимость системы управления и конструировать более сложные из простых. Но для успешной реализации децентрализованной системы в электроэнергетике необходимо решить проблемы запаздывания и недостаточности информации, которую получает каждое устройство FACTS в рамках стандарта IEC 61850 [11].

Данные исследования проведены при финансовой поддержке государства

в лице Минобрнауки России (договор № 14. Z56.16.5570-МК).

Список литературы

1. Распоряжение Правительства РФ от 03.04.2013 № 511-р «Об утверждении Стратегии развития электросетевого комплекса Российской Федерации» / «Собрание законодательства РФ», 08.04.2013, № 14, ст. 1738.
2. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года. Утверждена Распоряжением Правительства РФ от 13 ноября 2009 г. № 1715-р.
3. Dolinger S.Y., Lyutarevich A.G., Plankov A.A. «Active – adaptive control system development of electric power quality assurance device», Control and Communications (SIBCON), 2015 International Siberian Conference on Control and Communications (SIBCON). DOI:10.1109/SIBCON.2015.7147043.
4. H. Li, «Lagrange multipliers and their applications», Department of Electrical Engineering and Computer Science, University of Tennessee, Knoxville, TN, vol. 37921, 2008.
5. J. Zhu, Optimization of Power System Operation. IEEE Press, 2009.
6. Kamboj V.K., Bath S.K. «Single Area Unit Commitment using Dynamic Programming.» In Proceeding of 4th International Conference on Emerging Trends in Engineering and Technology (IETET 2013), P. 930-936, 2013. DOI:03.AETS.2013.3.260.
7. M. Basu «Economic environmental dispatch using multi-objective differential evolution.» Applied Soft Computing, 11 (2011), P. 2845-2853.
8. Hazra J. and Sinha A.K. «Environmental constrained economic dispatch using bacteria foraging optimization», Proceedings of the Power System Technology and IEEE Power India Conference, P. 1–6 (2008).
9. R. A. F. Saleh and H. R. Bolton, «Genetic algorithm-aided design of a fuzzy logic stabilizer for a superconducting generator.» IEEE Trans. Power Syst., vol. 15, P. 1329–1335, Nov. 2000.
10. Vijayakumar D., & Malathi V., «A real-time management and evolutionary optimization scheme for a secure and flexible smart grid towards sustainable energy.» International Journal of Electrical Power & Energy Systems, 62, 540–548. DOI:10.1016/j.ijepes.2014.05.013.
11. IEC 61850: «Communication networks and systems in substations», Ed.1,2004.

УДК 669.743.27: 669.054.83

СПОСОБЫ ИЗВЛЕЧЕНИЯ МЕТАЛЛСОДЕРЖАЩИХ ДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМ ИЗ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ

Мишурина О.А.

ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»,
Магнитогорск, e-mail: moa_1973@mail.ru

В работе рассмотрены основные способы разделения и концентрирования гидрофильных металлсодержащих дисперсных систем. Рассмотрены особенности применения каждого метода, учитывая технологические параметры работы оборудования и физико-химические особенности обрабатываемых растворов. Дана сравнительная характеристика эффективности применения существующих методов извлечения дисперсных систем в процессах водоподготовки. Установлено что наиболее перспективным направлением в технологии разделения гидрофильных металлсодержащих дисперсных систем являются электрохимические методы. Данные методы позволяют максимально концентрировать и извлекать ценные компоненты из технических растворов. При этом они являются экологически чистыми, исключая «вторичное» загрязнение воды анионными и катионными остатками, характерными для реагентных методов. Кроме того, эффективность электрофлотационного способа обусловлена возможностью проведения флотации при низкой скорости газового потока, малым размером образующихся газовых пузырьков, а также наличием на их поверхности электростатического заряда, что является определяющим фактором при обосновании параметров технологии безреагентного извлечения гидрофильных осадков. При этом электрофлотационный метод и оборудование могут использоваться как самостоятельно, так и в составе действующих очистных сооружений после других способов извлечения ценных компонентов. Кроме того, существует возможность корректировать эффективность извлечения металлов из растворов, в зависимости от исходного состава обрабатываемой воды, за счет варьирования основными параметрами электрофлотационного процесса, без изменения технологической схемы и конструктивного оформления процесса. При этом наличие электролитов в обрабатываемых растворах обеспечивает необходимую электропроводность воды, и делает процесс электрофлотации экономически целесообразным.

Ключевые слова: извлечение, флотация, электрофлотация, дисперсная фаза, дисперсионная среда, марганец, параметры, эффективность

METHODS OF EXTRACTION OF METAL-CONTAINING DISPERSED SYSTEMS FROM AQUEOUS SOLUTIONS

Mishurina O.A.

Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, e-mail: moa_1973@mail.ru

The paper discusses the main methods of separation and concentration of the hydrophilic metal-containing dispersed systems. The peculiarities of application of each method, taking into account technological parameters of equipment operation and physical-chemical features of the treated solutions. Comparative characteristics of the effectiveness of existing methods of extraction of dispersed systems in the processes of water treatment. Established that the most promising direction in the technology of separation of the hydrophilic metal-containing dispersed systems are electrochemical methods. These methods provide maximum concentration and recovery of valuable components from industrial solutions. They are environmentally friendly, eliminating the «secondary» water pollution with anionic and cationic residues characteristic of chemical methods. In addition, the efficiency of the flotation method is the possibility of flotation at low gas flow rate, small size of the formed gas bubbles, and the presence on their surface electrostatic charge, which is a determining factor in the substantiation of parameters of technology of reagent-free extraction of hydrophilic precipitation. Under this flotation method and equipment can be used both independently and as part of operating treatment facilities after other methods of extraction of valuable components. In addition, there is a possibility to adjust the efficiency of extraction of metals from solutions, depending on the initial composition of treated water, due to the variation of the main parameters of the flotation process, without changing technological schemes and design of the design process. The presence of electrolytes in the treated solutions provides the necessary conductivity of the water, and makes the process of electro-flotation economically viable.

Keywords: extraction, flotation, electroflotation, dispersed phase, dispersion medium, manganese, parameters, efficiency

В лабораторных и производственных условиях для отделения металлсодержащей дисперсной фазы от дисперсионной среды наиболее часто применяют процессы фильтрации, отстаивания и флотации [1-6, 8, 10, 11].

В процессах фильтрации в качестве фильтрующего материала широко используют дробленый базальт и базальтовый гра-

вий, кварцевый песок, доломит, карбонат кальция, мрамор, антрацит, полимерные изделия [10]. Применение базальта позволяет получить высокое качество очистки воды, поскольку он обладает щелочными свойствами и способствует улучшению процессов окисления марганца. В качестве фильтрующей загрузки широко используется и марганцевая руда карбонатного

типа, термически модифицированная при 400–600 °С в течение не менее 30 мин, которая одновременно выступает и в качестве катализатора процесса окисления марганца до малорастворимого диоксида марганца. В данном случае обеспечивается упрощение и удешевление процесса извлечения ионов Mn^{2+} из техногенных вод за счет исключения операции возобновления каталитических свойств фильтрующей загрузки химическими реагентами [10].

Наряду с этим процессы фильтрации имеют ряд существенных недостатков: сложности, связанные с регенерацией используемых сорбентов и фильтров, а также и то, что данные технологии наиболее эффективны только при низких концентрациях взвешенных веществ в воде (до 10 мг/дм³) [10].

Флотационные способы разделения металлосодержащих дисперсных растворов в настоящее время более перспективны. Они позволяют значительно интенсифицировать процесс разделения дисперсных растворов. Так, удельная производительность с площади зеркала воды по сравнению с отстаивателями и осветлителями увеличивается в 2–5 раз. Метод флотации рекомендуется применять при содержании в стоке более 10 мг/дм³ тонко-диспергированных взвешенных веществ гидравлической крупностью менее 0,2 мм/с и [4-6].

Для извлечения коллоидных осадков металлов из техногенных вод на практике наиболее часто применяются пневматические, напорные и электрофлотационные аппараты (рисунок) [9].

Применение пневматических флотомашинок наиболее распространено при флотации тонкозернистых пульп и оборотных жидкостей. Аэрация жидкостей в этом случае осуществляется путем пропускания воздуха или какого-либо газа через различные пористые

элементы, например, керамику, пористую резину и т.п. Пневматический способ аэрации заключается в подаче воздуха в машину под давлением через пористые перегородки или через патрубки. Эффект флотации зависит от величины отверстий материала, давления воздуха, расхода воздуха, продолжительности флотации, уровня воды во флотаторе.

Измельчение пузырьков воздуха достигается при пропускании его через специальные сопла на воздухораспределительных трубках. Обычно применяют сопла с отверстиями диаметром 1,0–1,2 мм, рабочее давление перед ними 0,3–0,5 МПа. Скорость струи воздуха на выходе из сопел 100–200 м/с.

Для очистки небольших количеств сточных вод применяют флотационные камеры с пористыми колпачками. Сточную воду подают сверху, а воздух в виде пузырьков – через пористые колпачки. Пена переливается в кольцевой желоб и удаляется из него. Осветленную воду отводят через регулятор уровня. Установки могут иметь одну или несколько ступеней.

Основным преимуществом пневматических флотационных машин является возможность подачи воздуха в любом количестве при сравнительно небольшом расходе электроэнергии. Однако эти машины имеют существенный недостаток, отрицательно сказывающийся на процессе флотации – поступающий из пневматической машины воздух недостаточно диспергируется, в результате чего образуются пузырьки повышенной крупности, что отрицательно сказывается на эффективности процесса флотации. Метод пневматической флотации подходит только для растворов, содержащих небольшой процент дисперсной фазы (до 5%). Причем для извлечения гидрофильных осадков необходимо введение в раствор дополнительных реагентов – ПАВ [4-6, 7].

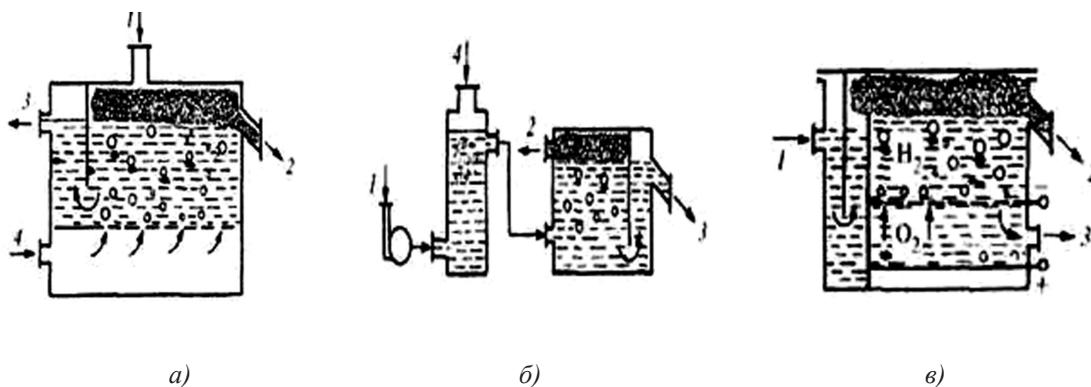


Рис. Схемы флотационных аппаратов для извлечения металлосодержащих осадков: а) аппарат для пневматической флотации; б) аппарат для напорной флотации; в) аппарат для электрофлотации: 1 – сточная вода, 2 – пенный продукт, 3 – очищенная вода, 4 – воздух

Напорная флотация получила достаточно широкое распространение в процессах разделения дисперсных систем. При этом напорную флотацию проводят как с использованием реагентов, так и без добавления различных химических веществ. Широкое использование данного способа разделения и концентрирования дисперсной фазы обусловлено как достаточно высокими показателями извлечения, так и простым аппаратным оформлением [8].

Метод напорной флотации заключается в насыщении сточной воды газом (воздухом) под избыточным давлением, с последующим снижением давления до атмосферного. При этом происходит интенсивная десорбция газа и выделение большого количества мельчайших пузырьков. Пузырьки с прилипшими к ним частичками взвеси всплывают, что позволяет значительно ускорить процесс выделения дисперсных частиц из водных растворов.

В зависимости от местных условий напорные флотационные установки могут работать по прямоточной схеме с насыщением в сатураторе всего расхода сточных вод, поступающих на очистку, или с рециркуляцией при подаче в сатуратор осветленных стоков в количестве 30–50% общего расхода. Прямоточная схема напорной флотации, наиболее простая в осуществлении и эксплуатации, позволяет эффективно извлекать взвешенные вещества из растворов, но требует высоких энергетических затрат и малоэффективна при извлечении коллоидных и хлопьевидных частиц. Напорная флотация с рециркуляцией рекомендуется при использовании в процессе очистки коагулянтов и флокулянтов. Давление насыщения воды воздухом в сатураторе должно быть не менее 0,4–0,5 МПа [8, 9].

К основным конструктивным недостаткам аппаратов для напорной флотации относятся: использование напорного резервуара барботажного типа, не обеспечивающего достаточного насыщения техногенных вод воздухом; распределение сточной воды во флотаторе с помощью перфорированных труб, которые быстро забиваются взвешенными веществами. Кроме того, использование флотационных аппаратов для напорной флотации предполагает наличие значительных по габаритам сооружений, достаточных для установки вспомогательного оборудования (высокоциркуляционные насосы, сатураторы и др.). При этом напорные флотаторы весьма чувствительны к колебаниям производительности по питанию, что ведет к неустойчивости их работы в случае резких отклонений производительности от номинальной величины.

Напорная флотация наиболее часто используется при очистке вод от взвешенных частиц концентрацией от 100 до 1000 мг/дм³ при больших объемах очищаемых стоков (более 1000 м³/сут.) [1, 9].

В настоящее время наиболее перспективным вариантом эффективного извлечения из стоков гидрофильных металлосодержащих осадков является электрофлотационный метод, сущность которого основана на всплытии частиц дисперсной фазы за счет образующихся в процессе электролиза пузырьков газа: водорода и кислорода [10]. Образующиеся электролизные пузырьки газов при всплытии сталкиваются с частицами дисперсной фазы и за счет действия молекулярных и электростатических сил транспортируют их на поверхность раствора частицы взвешенных веществ.

Эффективность использования электрофлотационного метода обусловлена отличительными особенностями извлекаемых коллоидных взвесей марганца, а именно их хрупкостью и способностью к передиспергированию при интенсивном перемешивании суспензии. С этой точки зрения процесс электрофлотации, отличающийся высокой степенью дисперсности выделяющихся пузырьков, отсутствием в аппаратах движущихся частей, возможностью плавного регулирования скорости изменения степени насыщения пульпы газовыми пузырьками, а также наличием у них поверхностного электростатического заряда, что является определяющим при безреагентном извлечении гидрофильных осадков, в сравнении с другими флотационными методами извлечения металлосодержащих осадков имеет явные преимущества. При этом наличие электролитов в обрабатываемых растворах обеспечивает необходимую электропроводность воды, и делает процесс электрофлотации экономически целесообразным [6]. Кроме того, электрофлотационный способ достаточно универсален, высокоэффективен и экологически безопасен, отличается простотой изготовления аппаратов и несложностью их обслуживания [4, 5, 11]. К дополнительным преимуществам электрофлотационного процесса можно отнести: высокую производительность на 1 м² оборудования, отсутствие вторичного загрязнения воды, отсутствие расхода реактивов и других заменяемых материалов (фильтров, сорбентов и т.д.), простоту эксплуатации и автоматический режим работы, не требующий ежегодного ремонта и остановок [3, 10]. Электрофлотационный метод и оборудование могут использоваться как самостоятельно, так и в составе действующих

очистных сооружений после других способов извлечения ценных компонентов. При этом существует возможность корректировать эффективность извлечения металлов из растворов, в зависимости от исходного состава обрабатываемой воды, за счет варьирования основными параметрами электрофлотационного процесса, без изменения технологической схемы и конструктивного оформления процесса.

Список литературы

1. А.с. № 1011548 (СССР). Способ электрохимической очистки сточных вод / Ю.М. Ласков, Е.В. Алексеев, С.Д. Ганичев, В.Г. Марголин, заявл. 23.07.81, опубл. в Б.И.; № 14, 1983.
2. Гольман А.М. Ионная флотация. – М.: Недра, 1982. – С. 30–41.
3. Грановский М.Г., Лавров И.О., Смирнов О.В. Электрообработка жидкостей / Под. ред. Лаврова И.С. – Л.: Химия, 1976. – 216 с.
4. Дерягин Б.В., Духин С.С., Рулев Н.Н. Микрофлотация: Водочистка, обогащение. – М.: Химия, 1986. – 112 с.
5. Ильин В.И. Электрохимическая очистка сточных вод с водооборотом // Современные технологии и оборудование. – 2005. – № 12. – С. 62–64.
6. Колесников В.А. Электрофлотационный способ очистки сточных вод гальванических производств. ВСТ: Вод. и сан. техн. – Haustechn, 1997. – № 8. – С. 10–11.
7. Макаренко В.К. Электрофлотация гидратных осадков тяжелых металлов. «Флотационные методы извлечения ценных компонентов из растворов и очистки сточных вод». Материалы всесоюзного семинара, вып. 1. – М., ротапонт СФТГП ИФ 3 АН СССР, 1972. – С. 96–101.
8. Мапнев А.И. Очистка сточных вод флотацией. – Киев: Будивельник, 1976. – 132 с.
9. Мещеряков Н.Ф., Кузнецов В.Н. Флотационные аппараты для очистки сточных вод. // Обогащение руд. – 1973. – № 1. – С. 11–14.
10. Чантурия В.А., Шадрунова И.В., Медяник Н.Л., Мишурина О.А. Технология электрофлотационного извлечения марганца из техногенного гидроминерального сырья медноколчеданных месторождений Южного Урала // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. – 2010. – № 3. – С. 89–96.
11. Рогов В.М. Применение электрокоагуляции-флотации для очистки сточных вод, содержащих высокодисперсные загрязнения // Автореф. дис... канд. техн. наук. – Новочеркасск, 1973. – 19 с.

УДК 621.3.011

ТОКОВИХРЕВАЯ ПЛАНАРНАЯ ИНТЕГРАЛЬНАЯ ИНДУКТИВНОСТЬ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ПРОВОДЯЩЕЙ ПЛЁНКИ (ОБЗОР)

¹Сапогин В.Г., ¹Прокопенко Н.Н., ²Панич А.Е.

¹Донской государственный технический университет, Ростов-на-Дону,

e-mail: sapogin@mail.ru, prokopenko@sssu.ru;

²Институт высоких технологий и пьезотехники Южного Федерального университета,

Ростов-на-Дону, *e-mail: aepanich@yandex.ru*

Предложен метод расчёта индуктивности сплошного немагнитного проводящего цилиндра произвольных геометрических размеров с азимутальной плотностью вихревого тока при наличии омических потерь и магнитных свойств токов Фуко. Получены радиальные распределения азимутальной компоненты вектора напряженности вихревого электрического поля, плотности токов Фуко, удельной тепловой мощности, выделяемой в локальной области проводящего цилиндра. Из энергетических соображений получена формула для динамической частотно-зависимой индуктивности сплошного цилиндра. Из неё следует, что динамическая индуктивность обращается в нуль для двух характеристических частот системы и имеет положительные и отрицательные значения. Предложен метод расчёта частотно-независимой токовихревой индуктивности тонкой проводящей цилиндрической плёнки. Исследуется наноразмерный эффект, возникающий в планарной индуктивности с перспективной технологией «проводящая плёнка внутри токового кольца». Обсуждаются свойства токовихревых индуктивностей с различными геометриями индуктора.

Ключевые слова: вихревое электрическое поле, динамическая индуктивность, положительная токовихревая индуктивность, отрицательная токовихревая индуктивность, перспективная технология «проводящая пленка внутри токового кольца» (ПВТК-технология)

EDDY-CURRENT PLANAR INTEGRAL INDUCTANCE OF CYLINDRICAL CONDUCTING FILM (REVIEW)

¹Sapogin V.G., ¹Prokopenko N.N., ²Panich A.E.

¹Don State Technical University, Rostov-on-Don, *e-mail: sapogin@mail.ru, prokopenko@sssu.ru;*

²Institute for Advanced Technologies and Piezotechniques, Southern Federal University,

Rostov-on-Don, *e-mail: aepanich@yandex.ru*

The calculation method of solid nonmagnetic conducting cylinder's inductance of arbitrary geometric dimensions with azimuthal density of eddy current under resistance loss and magnetic properties of Foucault currents has been proposed. The radial distributions of azimuthal component of eddy-current electric field's strength vector, densities of Foucault currents, heat power density, being emanated in local domain of conducting cylinder, have been obtained. The formula for dynamic frequency-dependent inductance of solid cylinder has been obtained from energy considerations. It is followed from this formula that dynamic inductance vanishes for two characteristic frequencies of system and has positive and negative values. The calculation method for frequency-independent eddy-current inductance of thin conducting cylindrical film has been suggested. The nano dimensional effect of planar inductance with perspective «conducting film inside current ring»-technology (CFICR-technology) is studied. The general properties of eddy-current inductances with different geometry of inductor are discussed.

Keywords: eddy-current electric field, dynamic inductance, positive eddy-current inductance, negative eddy-current inductance, perspective technology «conducting film inside current ring» (CFICR-technology)

В мае 1999 года Yue и Wong опубликовали работу [9], в которой предложили принципиально новое технологическое решение для построения разнообразных планарных индуктивностей. Они исследовали три варианта планарного размещения спирального индуктора, кремниевой подложки и экрана (сплошного, либо узорчатого). В первом варианте планарный прямоугольный спиральный индуктор был помещён на поверхность кремниевой платформы без металлического экрана и назвали его *NGS (No Ground Shield)*.

Во втором варианте добавлен сплошной экран. Конструкция была названа *SGS (Solid Ground Shield)*. В третьем варианте сплошной экран был заменён на узорчатый

экран. Такая конструкция была названа индуктор *PGS (Patterned Ground Shield)*. Две технологические конструкции (*NGS* и *PGS*) обнаружили частотные свойства добротности, которые принципиально отличались от частотных свойств одиночных индукторов. Они давали растущие частотные зависимости добротности, которые достигали максимума на частоте около 2-х гигагерц и затем спадали к нулю на частотах около 7-8 ГГц. Как известно, нуль добротности индуктивности соответствует нулю индуктивности. Никаких количественных объяснений свойств нового класса индуктивностей предложено не было.

Итальянскими исследователями в 2002 году в работе [8] была создана пла-

нарная индуктивность, которая отличалась от индуктивности, исследованной в [9], цилиндрической геометрией. В ней цилиндрическая спираль была нагружена на слоистую цилиндрическую структуру, состоящую из модифицированных слоёв кремния, лежащего на проводящей медной подложке. Узор экрана имел радиальную структуру.

Эксперименты не только подтвердили ход частотных зависимостей добротности, найденные в [9], но и обнаружили, что на гигагерцах индуктивность *RPGS* – индуктора (*Radial Patterned Ground Shield*) может обратиться в нуль, а на более высоких частотах даже стать отрицательной. В [8] была предложена базовая физическая модель такой индуктивности, которая была выполнена в виде схемы на сосредоточенных параметрах. Она давала достаточно точные совпадения теории с проводимыми экспериментами.

В 2009 году исследователи из штата Огайо снова натолкнулись на тот факт, что многослойная интегральная индуктивность может стать отрицательной [10]. Проведённые с различным количеством двойных слоёв (один двойной слой из Al и Cu имел толщину 200 нм) эксперименты показали, при количестве слоёв, начиная с шести, частотная зависимость индуктивности содержит участки, на которых индуктивность принимает отрицательные значения.

Эксперименты в [10] также обнаружили, что индуктивность системы, состоящей из двух двойных слоёв, может быть положительной и практически частотно-независимой. Но, к сожалению, никаких физических моделей, которые объясняли бы полученные в своей работе результаты, предложено не было.

Все перечисленные индукторы устроены примерно одинаково. Вид частотных характеристик рассмотренных индукторов можно объяснить тем, что силовые линии магнитного поля индуктора были нагружены на проводящую или полупроводящую плёнку, которая прилежала к спиральной индуктору. Ток индуктора создавал своё переменное магнитное поле и магнитное поле отклика, формируемое токами Фуко, в проводящей плёнке. Взаимодействие тока индуктора с суммарным магнитным полем и приводило к появлению таких частотных характеристик, что его индуктивность на определённых частотах была положительной, а на других – отрицательной.

Как теперь становится понятным, причины этого связаны с магнитными эффектами, которые возникают при генерации вихревых токов Фуко и их взаимодействии с результирующим переменным магнитным полем, возникающим в цилиндрической проводящей плёнке. Цель предлагаемой работы

объяснить не только существование частотно-зависимой токовихревой индуктивности, которая на определённых частотах может быть отрицательной, но и указать на возможность существования частотно-независимой положительной индуктивности.

Частотно-зависимая токовихревая индуктивность

Предположим, что сплошной проводящий немагнитный цилиндр находится во внешнем однородном переменном магнитном поле, направленном по оси z , $\mathbf{V} = (0, 0, B_z)$. Его зависимость во времени имеет вид

$$B_z = B_0 \cos \omega t, \quad (1)$$

где $B_0 = const$ не зависит от цилиндрических координат системы и ограничено в радиальном направлении внешним радиусом цилиндра R , а в аксиальном направлении произвольной высотой цилиндра, обозначенной через h (см. рис. 1). Заметим, что цилиндр, как геометрическое тело, переходит в плёнку при условии $h < R$, а в тонкую цилиндрическую плёнку при условии $h \ll R$.

При такой ориентации переменное магнитное поле может порождать в цилиндре вихревое электрическое поле, напряженность которого $\mathbf{E} = (0, E_\phi, 0)$ имеет одну компоненту. Впервые экспериментальное доказательство существования такой возможной ориентации вихревого электрического поля было обнаружено при создании бетатронов – индукционных ускорителей электронов. В них как раз ускорение электронов и осуществляется вихревым электрическим полем, силовые линии которого представляют собой концентрические окружности. Они формируются электромагнитом специальной формы (см., например [1]). Вторая возможная ориентация вихревого электрического поля, напряженность которого имеет две компоненты $\mathbf{E} = (E_r, E_\phi, 0)$, не реализуется.

Компоненты полей связаны между собой первым уравнением Максвелла, записанным в проекциях

$$(\nabla \times \mathbf{E})_z = -\frac{\partial B_z}{\partial t}. \quad (2)$$

Полагая в (2), что фаза вихревого электрического поля совпадает по фазе со скоростью изменения магнитного поля

$$E_\phi = E_0(r) \sin \omega t, \quad (3)$$

из уравнения (3) получим уравнение, связывающее $E_0(r)$ и B_0

$$\frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r}(rE_0) = \omega B_0. \quad (4)$$

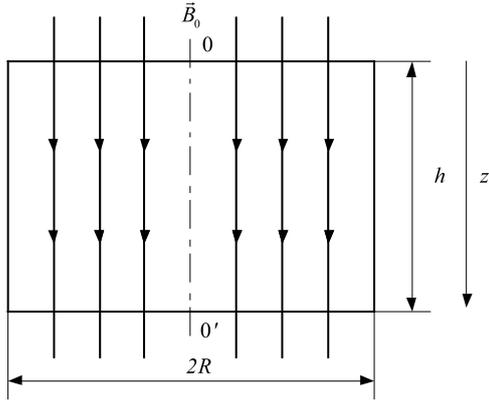


Рис. 1. Ориентация силовых линий магнитного поля B_0 в пространстве цилиндра

Его решение для $E_0(r)$ имеет вид

$$E_0(r) = \omega B_0 r / 2 + C_1 / r . \quad (5)$$

В решении (5) избавимся от особенности при $r \rightarrow 0$, полагая $C_1 = 0$. Это условие приводит к тому, что при $B_0 = 0$ $E_0 = 0$. Из (2) видно, что азимутальная компонента вектора напряженности вихревого электрического поля – линейная функция радиуса r с масштабom

$$E_* = \omega B_0 R / 2 = \pi f B_0 R . \quad (6)$$

В масштабе напряженности учтено соотношение $\omega = 2\pi f$. Тогда (5) с учётом (6) имеет вид

$$E_0(r) = E_* r / R \text{ при } 0 \leq r \leq R . \quad (7)$$

Электрическое поле в проводящем цилиндре создает вихревые токи Фуко, плотность тока которых имеет такое же направление в пространстве $\vec{j} = (0, j_\phi, 0)$. Плотность токов Фуко рассчитывается из дифференциального закона Ома

$$j_\phi = E_\phi / \rho , \quad (8)$$

где ρ – удельное электрическое сопротивление проводящего цилиндра.

Из (8) видно, что плотность тока Фуко в однородной проводящей среде $\rho = const$ также является линейной функцией радиуса и также зависит от времени, как и E_ϕ

$$j_\phi = j_0(r) \sin \omega t , \quad (9)$$

где $j_0(r)$ связано с масштабom плотности тока

$$j_* = \pi f B_0 R / \rho \quad (10)$$

соотношением

$$j_0(r) = j_* r / R . \quad (11)$$

Из соотношения (10) видно, что при прочих равных условиях масштаб тока мо-

жет достигать больших значений на высоких частотах для проводящей среды с малым значением удельного сопротивления ρ .

Удельная тепловая мощность, выделяемая в локальной области проводника при протекании токов Фуко, рассчитывается из закона Джоуля Ленца:

$$p_v = \rho j_\phi^2 = p_* \frac{r^2}{R^2} \sin^2 \omega t , \quad (12)$$

где

$$p_* = \rho j_*^2 = \pi^2 f^2 B_0^2 R^2 / \rho \quad (13)$$

масштаб объемной плотности тепловой мощности.

Как видно из (13), удельная мощность уже пропорциональна квадрату частоты и для проводящей среды с произвольным значением удельного сопротивления оказывается наиболее значительным на внешней границе цилиндра. Это может приводить к перегреву его внешней боковой поверхности на высокой частоте.

Тепловая мощность, выделяемая во всём цилиндре, находится из (12)

$$P = \int_V p_v dv = P_* \sin^2 \omega t , \quad (14)$$

где масштаб тепловой мощности имеет вид

$$P_* = p_* \pi R^2 h / 2 = \pi^3 f^2 B_0^2 R^4 h / (2\rho) . \quad (15)$$

Вихревой ток, индуцированный во всём цилиндре, может быть получен из интегрирования плотности тока

$$i = \int_S \mathbf{j} ds = \int_0^h \int_0^R j_\phi dr dz = i_* \sin \omega t , \quad (16)$$

где

$$i_* = j_* h R / 2 = \pi f B_0 h R^2 / (2\rho) \quad (17)$$

масштаб индукционного тока.

Вихревая плотность токов Фуко (9) создаёт в пространстве цилиндра собственное магнитное поле \mathbf{B}_1 . Это магнитное поле отклика вещества для исходной ориентации вихревых токов в цилиндрической системе координат имеет две проекции B_{1r} и B_{1z} . Направление проекции B_{1z} для некоторых моментов времени во всех точках цилиндра противоположно внешнему магнитному полю B_0 . Предполагая, что компонента B_{1r} не зависит от координаты z , распределение магнитного поля отклика вещества можно рассчитать из второго уравнения Максвелла, записанного в проекциях (частная производная компоненты B_{1r} по переменной z опущена):

$$(\nabla \times \mathbf{B}_1)_\phi = -\frac{\partial B_{1z}}{\partial r} = \mu_0 j_\phi . \quad (18)$$

Интегрируя (18) для начального условия $B_{1z}(0) = 0$, получим

$$B_{1z} = -B_{1*}(r/R)^2 \sin \omega t, \quad (19)$$

где

$$B_{1*} = \mu_0 j_* R / 2 \quad (20)$$

масштаб индукции магнитного поля отклика вещества. Его можно связать с индукцией внешнего магнитного поля безразмерным параметром β

$$B_{1*} = \beta B_0, \quad (21)$$

который указывает на различное влияние магнетизма токов Фуко

$$\beta = \frac{\mu_0 \pi R^2 f}{2\rho} = \frac{f}{f_*}, \quad (22)$$

где

$$f_* = 2\rho / (\mu_0 \pi R^2) \quad (23)$$

масштаб частоты системы.

Средняя за период T изменения поля магнитная энергия, поступающая в цилиндр, находится из интегрирования

$$\langle W \rangle = \frac{1}{T} \int_0^T \int_{V_0} \frac{(\mathbf{B})^2}{2\mu_0} dV dt, \quad (24)$$

где результирующая индукция магнитного поля системы

$$\mathbf{B} = \mathbf{B}_0 + \mathbf{B}_1. \quad (25)$$

Тогда $\langle W \rangle$ состоит из двух слагаемых: средней за период энергии внешнего поля

$$\langle W_0 \rangle = \frac{1}{T} \int_0^T \int_0^R \int_0^h \int_0^{2\pi} \frac{B_0^2}{2\mu_0} r d\phi dr dz dt = \frac{B_0^2 \pi R^2 h}{4\mu_0}. \quad (26)$$

и средней энергии магнитного поля отклика вещества

$$\begin{aligned} \langle W_1 \rangle &= \frac{1}{T} \int_0^T \int_0^R \int_0^h \int_0^{2\pi} \frac{B_{1*}^2 r^4}{2\mu_0 R^4} r d\phi dr dz dt = \\ &= \frac{B_0^2 \pi R^2 h}{4\mu_0} \frac{\beta^2}{3}. \end{aligned} \quad (27)$$

Интегрирование за период скалярного произведения $2\mathbf{B}_0\mathbf{B}_1$ обращается в нуль из-за наличия фазового сдвига $\pi/2$ между индукциями B_1 и B_0 . В связи с этим между переменными полями B_1 и B_0 возникает своеобразная интерференция, которая и суммирует обе энергии

$$\langle W \rangle = \langle W_0 \rangle + \langle W_1 \rangle. \quad (28)$$

Вносимая за период магнитная энергия (28) расходуется на нагрев проводящего цилиндра W_q и ту часть энергии, которая запасается в индуктивность системы

$$\langle W \rangle = W_q + L \langle i^2 \rangle / 2. \quad (29)$$

Тепловая энергия, расходуемая на нагрев цилиндра за период, вычисляется интегрированием (14) по времени

$$W_q = \int_0^T P dt = \frac{P_*}{2f} = 2\pi\beta \langle W_0 \rangle. \quad (30)$$

Среднее за период значение квадрата тока найдём из (16)

$$\langle i^2 \rangle = i_*^2 / 2. \quad (31)$$

Подставляя в (28) и (29) вычисленные энергии, получим частотную зависимость для приведённой токовихревой индуктивности цилиндра из энергетических соотношений

$$\frac{L}{L_*} = (1 + \beta^2 / 3 - 2\pi\beta) / \beta^2, \quad (32)$$

где

$$L_* = \mu_0 \pi R^2 / h \quad (33)$$

масштаб индуктивности, который зависит только от геометрических размеров цилиндра. Он может принимать большие значения для тонких плёнок при выполнении условия $h/R \ll 1$.

Как видно из (32), индуктивность проводящего цилиндра обращается в нуль на двух характеристических частотах F_1 и F_2 ($F_1 < F_2$) и имеет низкочастотную неустраиваемую особенность при $\beta \rightarrow 0$:

$$\frac{F_1}{f_*} = \beta_1 = 3\pi \left(1 - \sqrt{1 - 1/(3\pi^2)}\right) \approx 0,1605. \quad (34)$$

$$\frac{F_2}{f_*} = \beta_2 = 3\pi \left(1 + \sqrt{1 - 1/(3\pi^2)}\right) \approx 18,69. \quad (35)$$

Нули индуктивности делят весь частотный интервал на три части. В низкочастотном интервале выполнено условие $0 < \beta < \beta_1$. В нём индуктивность цилиндра положительная величина, убывающая с ростом частоты (проявляется слабый ферромагнетизм токов Фуко). Среднечастотный диапазон (выполнено условие $\beta_1 < \beta < \beta_2$), в котором индуктивность принимает отрицательные значения (проявляется сильный диамагнетизм токов Фуко). В этом интервале минимальное значение индуктивности $L_{\min} = (1/3 - \pi^2)L_* = -9,536L_*$ достигается на частоте $\beta_0 = 1/\pi = 0,3183$. Высокочастотный диапазон (выполнено условие $\beta_2 < \beta < \infty$), в котором она принимает положительные значения (снова проявляется слабый ферромагнетизм токов Фуко). На КВЧ её значения перестают зависеть от частоты и стремятся к значению $L_\infty = L_* / 3$.

Что указывает на отличительное свойство динамической индуктивности – отсутствие частоты среза. Последнее утверждение требует экспериментальной проверки на КВЧ.

Эксперименты, проведённые с многослойными плёнками (число двойных слоёв больше 2) в [10], указывают на хорошее качественное совпадение теоретической частотной зависимости отрицательной индуктивности в среднечастотном диапазоне с экспериментом. На шести двойных слоях наблюдают две характеристические частоты (два нуля индуктивности), находящиеся несимметрично по обе стороны от её минимального значения. На десяти двойных слоях наблюдают только верхнюю характеристическую частоту. На тридцати двойных слоях в выбранный для экспериментов частотный диапазон ни один ноль индуктивности не попал.

Одним из существенных недостатков предлагаемой физико-математической модели динамической индуктивности является тот факт, что на сверхнизких частотах, по сравнению с масштабом частоты, частотная зависимость индуктивности имеет неустрашимую особенность. Физические причины этого заключаются в том, что индуцированный за счёт электромагнитной индукции квадрат токов Фуко оказывается пропорционален квадрату частоты.

Поскольку динамическая индуктивность есть коэффициент пропорциональности между энергией магнитного поля и квадратом тока, то поэтому в конечное соотношение для индуктивности входит квадрат частоты в знаменателе. Когда квадрат частоты тока идёт в нуль, то потери на нагрев в системе становятся малыми, магнитное поле отклика становится слабым за счёт малости β , а энергия внешнего магнитного поля, закачиваемого в систему, остаётся постоянной величиной, совпадающей с энергией магнитного поля, запасённого в индуктивности. Из-за этого стремление тока к нулю даёт увеличение индуктивности, которое описывается особенностью, обратно пропорциональной квадрату частоты.

Существование особенности индуктивности приводит к тому, что динамическая индуктивность не переходит в статическую индуктивность на низких частотах. В экспериментах же, проведённых в [8], такой переход наблюдается всегда. Наличие особенности индуктивности на сверхнизких частотах указывает на достоинство предлагаемого метода. Он может быть применён для расчёта микроскопических индуктивностей в интервале высоких, сверхвысоких и крайне высоких частот, который начинается с частоты порядка 100 МГц.

Экспериментальные исследования поведения модели на сверхнизких частотах реальных индуктивностей цилиндрической пленки позволит ввести ограничения на значения нижней частоты среза, существующей в модели, ниже которой теория будет сильно расходиться с экспериментом.

Заметим, что в соотношении (29) не учтена магнитная энергия, которая поставляется в систему радиальной компонентой магнитного поля отклика вещества B_{1r} . Если эту энергию учесть, то приведённая индуктивность цилиндра, начинает зависеть от относительного энергетического вклада радиальной компоненты как от параметра α .

В связи с чем (32) видоизменяется и имеет вид

$$1 + \beta^2 / 3 + \alpha = 2\pi\beta + \beta^2 L / L^*, \quad (36)$$

где второй независимый параметр системы α

$$\alpha = \int_V B_{1r}^2 dV / (B_0^2 \pi R^2 h), \quad (37)$$

относительный положительный вклад радиальной компоненты в индуктивность сплошного проводящего цилиндра.

Как видно из (36), этот вклад не устраняет низкочастотную особенность, но приводит к изменению положения характеристических частот F_1 и F_2 индуктивности сплошного цилиндра. Положение первого корня зависит от параметра α по закону

$$\beta_1 = 3\pi - \sqrt{9\pi^2 - 3(1 + \alpha)}, \quad (38)$$

а положение второго корня

$$\beta_2 = 3\pi + \sqrt{9\pi^2 - 3(1 + \alpha)}. \quad (39)$$

Нуль дискриминанта уравнения (36) указывает на то, что при равенстве

$$\alpha = \alpha_0 = 3\pi^2 - 1 \quad (40)$$

корни частотной зависимости равны друг другу, а индуктивность проводящего цилиндра в этой точке обращается в нуль.

Это приводит к тому, что при небольшом относительном вкладе радиальной компоненты в магнитную энергию цилиндра (параметр α изменяется в области $0 < \alpha < \alpha_0 = 28,6$) есть интервал частот, на котором индуктивность будет принимать отрицательные значения. При выполнении неравенства $\alpha > \alpha_0$ (вклад радиальной компоненты в магнитную энергию цилиндра велик) у частотной зависимости индуктивности нулей нет и индуктивность цилиндра положительна для любых частот. В этом случае токи Фуко проявляют только слабые ферромагнитные свойства.

В табл. 1 даны 6 точек зависимости приведённых характеристических частот индуктивности (38) и (39) от параметра α .

Таблица 1
Расположение нулей частотной зависимости индуктивности от параметра α

α	0	6	12	18	24	27
β_1	0,160	1,189	2,366	3,783	5,706	7,228
β_2	18,689	17,660	16,484	15,066	13,143	11,622

Из табл. 1 видно, что с ростом α корни частотной зависимости приближаются друг к другу. Это уменьшает ширину среднечастотного интервала, в котором токи Фуко проявляют свои сильные диамагнитные свойства. Как показывают сравнения вычислений с известными экспериментами, параметр α для сплошной цилиндрической плёнки близок к нулю. Его действие следует учитывать в цилиндрических плёнках с геометрией кольца, имеющего конечную радиальную толщину.

Частотно-независимая токовихревая индуктивность

Как показывают эксперименты, проведённые в [10], помимо динамической индуктивности, рассмотренной ранее, возможно ещё одно состояние токовихревой индуктивности. Она может быть частотно-независимой в определённом диапазоне частот и принимать положительные значения. В этих состояниях снова проявляются слабые ферромагнитные свойства токов Фуко.

Предположим, что сплошная проводящая немагнитная цилиндрическая плёнка находится, как и ранее, во внешнем однородном переменном магнитном поле, направленном по оси z , и имеет только одну компоненту $\vec{B} = (0, 0, B_z)$. Это внешнее для плёнки магнитное поле имеет ту же зависимость от времени, что и ранее

$$B_z = B_0 \cos \omega t. \quad (41)$$

Для простоты предполагаем, что однородное в пространстве магнитное поле $B_0 = \text{const}$ не зависит от цилиндрических координат системы и ограничено в радиальном направлении внешним радиусом цилиндра R , а в аксиальном направлении произвольной высотой цилиндра, обозначенной через h .

На рис. 2 указаны направления векторов и силовых линий внешнего переменного магнитного поля относительно оси плёнки. Показаны направления азимутальной компоненты вектора плотности тока Фуко, имеющей единственную компоненту j_ϕ , для некоторого момента времени.

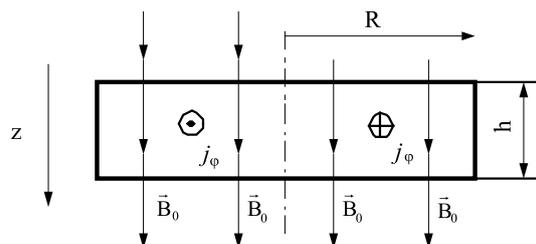


Рис. 2. Направление в пространстве основных векторов задачи

При такой ориентации переменное магнитное поле будет порождать в цилиндрической плёнке вихревое электрическое поле, напряженность которого $\vec{E} = (0, E_\phi, 0)$ имеет только одну компоненту, как и ранее. Компоненты полей связаны между собой первым уравнением Максвелла, записанным в цилиндрической системе координат (r, ϕ, z)

$$\sigma(\text{rot} \vec{E})_z = -\frac{\partial B_z}{\partial t}, \quad (42)$$

где $\sigma = \pm 1$ – уточняющий знаковый множитель. Уравнение (42) отличается от (2). Это отличие включает в себя две возможные ориентации ротора вихревого электрического поля по отношению к исходному направлению вектора B_0 . Как показывают эксперименты, проведённые в [10], значение $\sigma = -1$ возникает в плёнках с толщиной десятки и сотни нанометров. В таких сверхтонких плёнках токи Фуко формируют частотно-независимую положительную индуктивность, проявляя свои слабые ферромагнитные свойства. Этот эффект проявляется только в проводящих плёнках с толщиной от 10 до 500 нм.

Значение $\sigma = +1$ реализуется при протекании токов Фуко в проводящих цилиндрах в макроскопических масштабах, когда проявляются их сильные диамагнитные свойства. Высоты проводящих цилиндров при этом должны быть больше радиуса и значительно больше 1 мкм. Такие значения величин преобразуют плёнку в цилиндр, токи Фуко которого обычно диамагнитны для определённых распределений в пространстве магнитных полей индуктора.

Полагая в (42), что

$$\sigma E_\phi = E_0(r) \sin \omega t, \quad (43)$$

из уравнения (43) получим уравнение, связывающее $E_0(r)$ и B_0

$$\frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} (r \sigma E_0) = \omega B_0. \quad (44)$$

Его решение для $E_0(r)$ имеет вид

$$\sigma E_0(r) = \omega B_0 r / 2 + C_1 / r. \quad (45)$$

В решении (45) избавимся от особенности при $r \rightarrow 0$, полагая произвольную постоянную $C_1 = 0$. Это условие приводит к тому, что при $B_0 = 0$ $E_0 = 0$. Из (42) видно, что азимутальная компонента вектора напряженности вихревого электрического поля – линейная функция радиуса r с масштабом

$$E_* = \omega B_0 R / 2 = \pi f B_0 R. \quad (46)$$

В масштабе напряженности учтено соотношение $\omega = 2\pi f$. Тогда (45) с учётом (46) имеет вид

$$E_0(r) = \sigma E_* r / R \text{ при } 0 \leq r \leq R. \quad (47)$$

Электрическое поле в проводящем цилиндре создает вихревые токи Фуко, плотность тока которых имеет такое же направление в пространстве $\vec{j} = (0, j_\phi, 0)$. Плотность токов Фуко рассчитывается из дифференциального закона Ома

$$j_\phi = E_\phi / \rho, \quad (48)$$

где ρ – удельное электрическое сопротивление проводящей плёнки.

Из (48) видно, что плотность тока Фуко в однородной проводящей среде $\rho = const$ также является линейной функцией радиуса и также зависит от времени, как и E_ϕ

$$j_\phi = \sigma j_0(r) \sin \omega t, \quad (49)$$

где $j_0(r)$ связано с масштабом плотности тока

$$j_* = \pi f B_0 R / \rho \quad (50)$$

соотношением

$$j_0(r) = j_* r / R. \quad (51)$$

Вихревой ток, индуцированный во всей плёнке, может быть получен из интегрирования плотности тока в цилиндрических координатах

$$i = \int_S \vec{j} d\vec{s} = \int_0^h \int_0^R j_\phi dr dz = i_* \sin \omega t, \quad (52)$$

где

$$i_* = j_* h R / 2 = \pi f B_0 h R^2 / (2\rho) \quad (53)$$

масштаб индукционного тока.

Амплитуда электродвижущей силы, возникающей в пространстве цилиндра (плёнки) для фиксированного значения σ , зависит квадратично от локального значения радиуса r

$$\begin{aligned} \varepsilon(r) &= \oint \vec{E} d\vec{l} = \int_0^{2\pi} E_\phi r d\phi = \\ &= 2\pi r E_\phi = 2\pi E_* r^2 / R. \end{aligned} \quad (54)$$

А средняя по радиусу амплитуда электродвижущей силы имеет вид

$$\varepsilon_{cp} = \frac{1}{R} \int_0^R \varepsilon(r) dr = 2\pi R E_* / 3. \quad (55)$$

Среднее омическое сопротивление проводящей плёнки переменному вихревому току не зависит от времени

$$\begin{aligned} R_{омич} &= \varepsilon_{cp}(t) / i = \varepsilon_{cp} / i_* = \\ &= 4\pi\rho / 3h = 4\pi\rho_{ке} / 3. \end{aligned} \quad (56)$$

Этим сопротивлением обладает цилиндр (плёнка) на любой частоте и при любых значениях переменного тока (для линейного режима протекания). С точностью до постоянной величины оно совпадает с омическим сопротивлением квадрата.

Плотность вихревых токов Фуко (49) создаёт в пространстве цилиндра собственное магнитное поле \vec{B}_1 . Это магнитное поле отклика вещества на внешнее воздействие для исходной ориентации вихревых токов в цилиндрической системе координат имеет одну проекцию B_{1z} . Направление проекции B_{1z} во всех точках цилиндра противоположно внешнему магнитному полю B_0 . В этом и заключается основная причина диамагнетизма, проявляемого токами Фуко. Но как показано ниже, исключительно важную роль играют ещё и фазовые соотношения между взаимодействующими полями.

Распределение магнитного поля отклика вещества можно рассчитать из второго уравнения Максвелла, записанного в проекциях:

$$(\text{rot } \vec{B}_1)_\phi = -\frac{\partial B_{1z}}{\partial r} = \mu_0 j_\phi. \quad (57)$$

Интегрируя (57) для граничного условия $B_{1z}(0) = 0$ с учётом (49), получим

$$B_{1z} = -\sigma B_{1*} (r / R)^2 \sin \omega t, \quad (58)$$

где

$$B_{1*} = \mu_0 j_* R / 2 \quad (59)$$

масштаб индукции магнитного поля отклика вещества. Так же как и ранее его можно связать с индукцией внешнего магнитного поля безразмерным параметром β

$$B_{1*} = \beta B_0, \quad (60)$$

который указывает на влияние магнетизма токов Фуко

$$\beta = \frac{\mu_0 \pi R^2 f}{2\rho} = \frac{f}{f_*}, \quad (61)$$

где

$$f_* = 2\rho / (\mu_0 \pi R^2) \quad (62)$$

масштаб частоты системы. Как видно из (62), масштаб частоты системы не зависит от толщины цилиндрической плёнки.

Исследуем индуктивные свойства токов вихревой плёнки, усреднённые по времени. Найдём её потоковую индуктивность из соотношения

$$\langle \Phi \rangle = L_{\Phi} \langle i \rangle, \quad (63)$$

где под $\langle \Phi \rangle$ будем понимать суммарный средний за полупериод поток, пересекающий проводящую плёнку, который формируется внешним переменным магнитным полем B_0 и магнитным полем отклика вещества B_1 . Под значением $\langle i \rangle$ будем понимать среднее значение переменного тока одного направления за полупериод. Тогда коэффициент пропорциональности между ними L_{Φ} будет играть роль средней потоковой индуктивности.

Поток внешнего переменного однородного магнитного поля имеет вид

$$\Phi_0 = B_0 \pi R^2 \cos \omega t, \quad (64)$$

а поток переменного неоднородного магнитного поля отклика вещества вычисляется из соотношения

$$\begin{aligned} \Phi_1 &= \int_s \vec{B}_1 d\vec{s} = -\sigma \int_0^{2\pi} d\phi \int_0^R B_{1*} \sin \omega t \frac{r^3}{R^2} dr = \\ &= -\frac{\sigma \pi R^2}{2} B_{1*} \sin \omega t. \end{aligned} \quad (65)$$

Из (65) видна важная роль множителя σ , который может принимать два различных значения.

Среднее значение суммарного потока за полупериод имеет вид

$$\langle \Phi \rangle = \langle \Phi_0 \rangle + \langle \Phi_1 \rangle, \quad (66)$$

где

$$\langle \Phi_0 \rangle = \frac{2}{T} \int_0^{T/2} B_0 \pi R^2 \cos \omega t dt = 0, \quad (67)$$

а

$$\langle \Phi_1 \rangle = -\frac{2\sigma}{T} \int_0^{T/2} B_{1*} \pi R^2 \sin \omega t dt / 2 = -\sigma R^2 B_{1*}. \quad (68)$$

Из (67), (68) видно, что средний поток внешнего поля за полупериод всегда обращается в нуль, а среднее значение потока поля отклика может быть как положительным, так и отрицательным.

Подставляя (67) и (68) в (66) с учётом связи (63), получим

$$L_{\Phi} = \langle \Phi \rangle / \langle i \rangle = -\frac{\sigma \pi R^2 B_{1*}}{2 i_*} = \pm \frac{\mu_0 \pi R^2}{2 h}. \quad (69)$$

Из (69) следует, что средняя за полупериод индуктивность планарного токового слоя зависит только от геометрических размеров плёнки, но не зависит от частоты

и может быть как положительной, так и отрицательной величиной. Её значение в 2 раза меньше, чем масштаб динамической индуктивности (33) и определяется только геометрическими размерами плёнки.

Добротность потоковой индуктивности плёнки не зависит от её толщины, но имеет линейную зависимость от рабочей частоты

$$Q = \omega L_{\Phi} / R_{\text{омич}} = \frac{3\mu_0 \pi R^2 f}{4\rho} = \frac{3f}{2f_*}. \quad (70)$$

Из (70) видно, что добротность $Q > 1$ будет у цилиндрических плёнок, рабочая частота которых больше, чем $2f_*/3$.

Как показывают эксперименты [10], величины R и h – могут совпадать с геометрическими размерами одиночного элементарного токового вихря, который возбуждается в проводящей плёнке. При соотношении $h < R$ толщина цилиндрической плёнки будет совпадать с толщиной одиночного элементарного токового вихря только для случая, когда толщина плёнки меньше 500 нм. При этих условиях реализуется положительная частотно-независимая потоковая индуктивность, а вихревые токи Фуко проявляют свои слабые ферромагнитные свойства.

Причина этого в том, что в этом случае реализуется значение $\sigma = -1$. Вихревые токи Фуко создают магнитное поле отклика, которое в течение полупериода направлено по оси z и создаёт положительное значение для усреднённого потока. Направления полей B_0 и B_1 в этом случае на первой и второй четверти периода указаны на рис. 3. На рис. 3 ток i_0 – ток, текущий в токовом кольце и создающий внешнее для плёнки поле B_0 .

На втором полупериоде величина потоковой индуктивности (69) остаётся прежней по причине того, что поток индукционного поля B_1 и вихревой ток изменяют свои значения на противоположные.

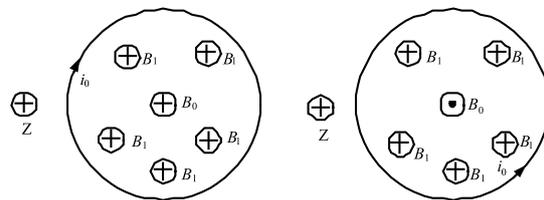


Рис. 3 – Направления полей B_0 и B_1 при $dB_0/dt < 0$, $\sigma = -1$ для двух ориентаций вектора B_0 для первой и второй четверти периода (слабые ферромагнитные свойства токов Фуко)

Если $h > 1$ мкм и условие $h < R$ не выполнено (возникает проводящий цилиндр), то возможны случаи, когда проводящий цилиндр находится, либо в состоянии отри-

пательной частотно-независимой индуктивности (токи Фуко проявляют свои сильные диамагнитные свойства в макроскопических масштабах), либо в состоянии частотно-зависимой динамической индуктивности, которая обращается в нуль на двух характеристических частотах (см. предыдущий раздел).

Причины появления отрицательной частотно-независимой индуктивности в случае $\sigma = +1$ заключаются в том, что вихревые токи Фуко создают магнитное поле отклика, которое в течение полупериода направлено против оси z . Это создаёт отрицательное значение для усреднённого потока. Направления полей B_0 и B_1 в этом случае на первой и второй четверти периода указаны на рис. 4. На рис. 4 ток i_0 – ток, текущий в токовом кольце и создающий внешнее для плёнки поле B_0 .

На втором полупериоде величина потоковой индуктивности (66) остаётся прежней по причине того, что поток индукционного поля B_1 и вихревой ток изменяют свои значения на противоположные.

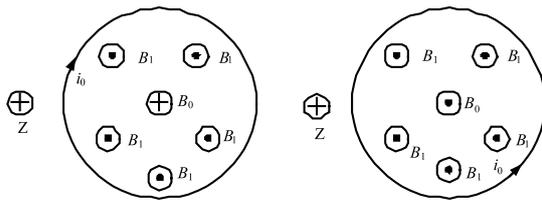


Рис. 4. Направления полей B_0 и B_1 при $dB_0/dt < 0$, $\sigma = +1$ для двух ориентаций вектора B_0 для первой и второй четверти периода (сильные диамагнитные свойства токов Фуко)

В современных чипах приемлемым значением интегральной индуктивности является значение 10 нГн. В табл. 2 приведены значения толщины плёнки в нанометрах и соответствующий радиус в микрометрах, который даёт фиксированное значение индуктивности плёнки в 10 нГн.

Таблица 2

Геометрические размеры плёнки для индуктивности 10 нГн

h (нм)	50	100	150	200	250
R (мкм)	16	23	28	32	36
h (нм)	300	350	400	450	500
R (мкм)	39	42	45	48	50

Расчёты для толщины плёнки больше 500 нм не приводятся по причине того, что одиночный элементарный токовый вихрь, который возбуждается в проводящей плёнке, в таком случае может оказаться

нестабильным и перейти в другое частотно-зависимое состояние динамической индуктивности.

Частотный диапазон работы такой плёнки определяется из масштаба частоты (62). Он не зависит от толщины плёнки и лежит в пределах

$$0,1f_* < f < 10f_* \quad (71)$$

Табл. 2 указывает на возможность дальнейшего уменьшения площади, занимаемой интегральной индуктивностью. Такое уменьшение может привести к достижению предельных значений поверхностной плотности индуктивности вплоть до порядка 10 Гн/м².

Наноразмерный эффект перспективной технологии «проводящая плёнка внутри токового кольца»

Планарные индуктивности, которые реализуются на диэлектрической подложке в виде многовитковых круглых, спиральных, квадратных или более сложных геометрических форм широко используются в современных устройствах связи и телекоммуникаций в структурах «система на кристалле» или «система в корпусе» [6].

В ряде случаев интегральная индуктивность, предназначенная для СВЧ диапазона, выполняется в виде одного витка [6] из напыляемой на подложку металлической плёнки, образующей токовое кольцо. Однако такое конструктивно-технологическое решение уменьшает численное значение индуктивности до единиц наногенри (она изменяется в диапазоне от 0,5 до 3,5 нГн для геометрических размеров от 20 мкм до 100 мкм, [6]).

Рассмотрим конструкцию планарной индуктивности, которая использует обнаруженный выше наноразмерный эффект при своей реализации. Она приведена на рис. 5 и использует известную одновитковую топологию её создания [6].

Во внутреннюю область витка (токового кольца) из металлической плёнки толщиной h_1 введена дополнительная тонкая плёнка толщиной $h_2 \ll h_1$ радиусом $R < R_1$ из материала, обладающего заданной электропроводностью и не имеющего электрического контакта с витком.

На рис. 5 приняты следующие обозначения: R – радиус дополнительной тонкой плёнки, h_2 – её толщина; R_1 – внутренний радиус витка (токового кольца) из металлической плёнки толщиной h_1 ; R_2 – внешний радиус витка; 1 и 2 выводы интегральной индуктивности для её включения в электронную схему.

Индуктивность конструкции L (рис. 5) относительно выводов 1 и 2 складывается из двух составляющих

$$L = L_k + L_\phi, \quad (72)$$

где L_k – индуктивность витка (токового кольца), расчет которой можно выполнить на основе формул и графиков, представленных в [6]; L_ϕ – потоковая индуктивность дополнительной тонкой цилиндрической пленки h_2 , рассчитывается по соотношению (69). В нём букву h следует заменить на h_2 .

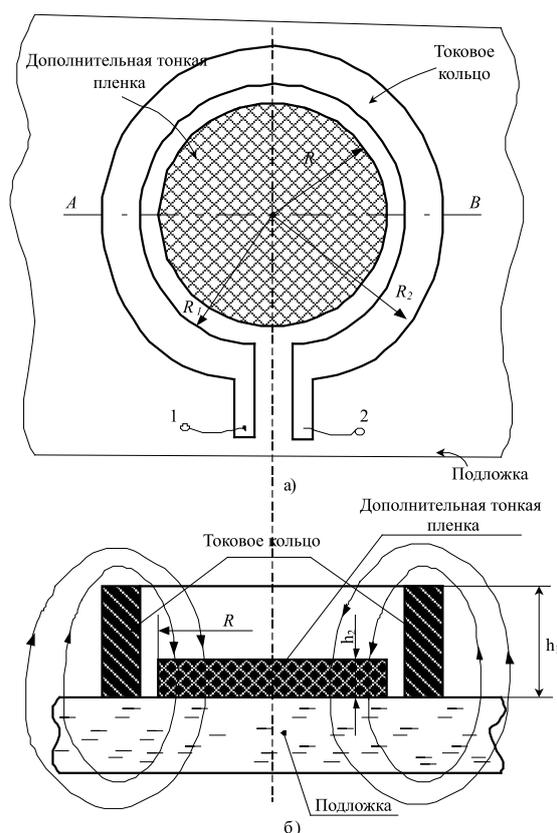


Рис. 5. Предлагаемая конструкция индуктивности (а) и ее разрез по вертикальному сечению АВ (б)

В табл. 3 приведены значения потоковой индуктивности L_ϕ , рассчитанные из (69), которые можно реализовать для тонкой пленки радиусом $R = 50$ мкм. Суммарная положительная индуктивность системы будет определяться из (72).

Таблица 3

Зависимость потоковой индуктивности L_ϕ тонкой пленки от ее толщины h_2

h_2 , (нм)	50	100	150	200	250	300	350
L_ϕ , (нГн)	100	50	33,3	25	20	16,7	14,3

При этом удельное сопротивление тонкой пленки не влияет на величину индуктивности между выводами 1 и 2, а изменяет только частотный диапазон, в котором такая индуктивность будет оставаться частотно-независимой. Диапазон рабочих частот для проводящей пленки можно оценить из условия (71). Значения масштаба частоты, зависящего от удельного сопротивления тонкой пленки, рассчитанные из соотношения (62), представлены в табл. 4.

Таблица 4

Масштаб частоты проводящей пленки радиусом 50 мкм

№ п/п	Материал	Удельное сопротивление, ом×м	Масштаб частоты, Гц
1	медь	$15,5 \times 10^{-9}$	$3,14 \times 10^6$
2	алюминий	$25,0 \times 10^{-9}$	$5,0 \times 10^6$
3	вольфрам	$48,9 \times 10^{-9}$	$10,0 \times 10^6$
4	никель	$61,4 \times 10^{-9}$	$12,4 \times 10^6$
5	нихром	$1,0 \times 10^{-6}$	203×10^6
6	кремний электронный (КЕФ)	$1,0 \times 10^{-3}$	203×10^9

Из табл. 3 и 4 видно, что использование, например, алюминия при напылении дополнительной тонкой пленки радиусом $R = 50$ мкм и толщиной $h_2 = 100$ нм позволит получить индуктивность тонкой пленки $L_\phi = 50$ нГн. Такая пленка будет обеспечивать частотно-независимую индуктивность в диапазоне частот от 0,5 до 50 МГц.

Применение пленки тех же геометрических размеров из нихрома обеспечивает постоянство индуктивности в диапазоне от 20 МГц до 2 ГГц; из меди – от 0,3 до 30 МГц; из вольфрама – от 1 до 100 МГц; из никеля – от 1,2 до 120 МГц; из кремния – от 20 ГГц до 2 ТГц.

Предлагаемая нами конструкция положительной планарной индуктивности с технологией «проводящая пленка в токовом кольце» имеет существенные преимущества по величине получаемой микроскопической интегральной индуктивности в сравнении с классическим одновитковым решением. Наноразмерный эффект, обнаруженный экспериментально в [10] и подтвержденный теоретически в этой работе, позволяет реализовать более высокие значения микроскопической индуктивности. Как видно из табл. 3, индуктивность изменяется в диапазоне от 100 нГн до 14 нГн, что значительно лучше (в 7-50 раз) максимальной индуктивности известных в КМОП – традиционных технологиях, достигаемых в одном слое.

Выбор значения удельного сопротивления материала, из которого создается тонкая

пленка, позволяет «сдвигать» рабочий диапазон частот предлагаемой индуктивности в заданный частотный диапазон. Но, необходимо учитывать, что повышение рабочего диапазона частот будет приводить к увеличению омического сопротивления плёнки переменному току. Наиболее критичным этот эффект будет для сверхтонких плёнок.

Заключение

Эксперименты, выполненные с однослойными и многослойными проводящими плёнками, а также с проводящими цилиндрическими стержнями, указывают на следующие особенности получения положительной или отрицательной токовихревой индуктивности. Особую роль в них играет геометрия токового индуктора. По геометрии создаваемых силовых линий магнитного поля токовые индукторы следует классифицировать как открытые и закрытые.

К закрытым индукторам отнесём классические соленоиды конечной длины. В них средняя плотность силовых линий магнитного поля внутри всегда выше, чем снаружи. На изменение индуктивности соленоида и его частоты среза можно влиять различными способами. Наиболее существенные изменения можно получить, связывая магнитные силовые линии проводящими стержнями или плёнками с различным количеством слоёв. Плёнки устанавливаются поперек силовых линий во внутренней области соленоида.

Для тонкой плёнки, с наноскопической толщиной, положительная индуктивность соленоида может существенно возрасти. При этом должна возникнуть частотно-независимая индуктивность. Она может увеличить частоту среза. В толстой или многослойной плёнке возможно появление состояния динамической индуктивности. На разных частотах суммарная индуктивность системы может иметь положительные значения индуктивности, отличающиеся от исходной индуктивности соленоида.

Расположение соленоида на полупроводящей или проводящей подложке связывает только незначительную часть внешних силовых линий магнитного поля. Это будет слабо изменять результирующую индуктивность соленоида и его частоту среза.

Заполнение проводником всего пространства внутри соленоида даёт максимальный эффект отрицательной индуктивности, вносимой проводящим стержнем. При этом суммарная индуктивность системы соленоид-стержень всегда будет уменьшена, но останется положительной.

К открытым индукторам следует отнести индукторы, выполненные в виде планарной

спирали. Такой индуктор создаёт магнитные силовые линии, которые симметрично расположены в обоих полупространствах. Расположение с одной стороны такого индуктора проводящей плёнки с наноскопической толщиной, увеличит суммарную положительную индуктивность системы. Она будет частотно-независимой. Расположение с разных сторон спирального индуктора двух одинаковых проводящих плёнок с наноскопической толщиной ещё больше увеличит положительную суммарную индуктивность системы с сохранением её частотных свойств.

Расположение с одной стороны спирали либо толстой проводящей, либо многослойной плёнки может дать состояние динамической индуктивности. В этом случае суммарная индуктивность системы станет отрицательной и будет зависеть от частоты. Расположение с обеих сторон спирали таких плёнок ещё больше увеличит отрицательную индуктивность системы. Увеличивая число слоёв, можно пропорционально их количеству повышать суммарную отрицательную индуктивность открытой системы.

Статья подготовлена по проекту № 8.374.2014/К Госзадания Минобрнауки РФ на 2014-2016 гг.

Список литературы

1. Савельев И.В. Курс общей физики. Т. 2. – М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы. – 1988. – С. 496.
2. Сапогин В.Г., Прокопенко Н.Н., Манжула В.Г., Сапунцов Н.Е., Нестюрина Е.Е. Индуктивность сплошного проводящего цилиндра с азимутальной плотностью вихревого тока в низкочастотной области // *Фундаментальные исследования*. – 2013. – № 11 (часть 3). – С. 441-446.
3. Сапогин В.Г., Прокопенко Н.Н., Марчук В.И., Манжула В.Г., Будяков А.С. Индуктивные свойства микроскопического проводящего кольца с плотностью вихревого тока азимутального направления // *Нано- и микросистемная техника*. – 2014. – № 1. – С. 22-26.
4. Сапогин В.Г., Прокопенко Н.Н., Сапунцов Н.Е. Индуктивность цилиндрической плёнки с азимутальной плотностью вихревого тока // *Материалы международной конференции «Актуальные проблемы электронного приборостроения»*. Т. II. Саратов, Россия, 25-26 сентября 2014 г. – С. 358-365.
5. Сапогин В.Г., Прокопенко Н.Н. О методах расчёта микроскопической интегральной индуктивности с высокой симметрией // *Радиотехника*. – 2015. – № 2. – С. 116-125.
6. Сапогин В.Г., Крутинский С.Г., Прокопенко Н.Н., и др. Интегральные индуктивности и трансформаторы аналоговых микросхем СВЧ – диапазона. – Шахты: ГОУ ВПО «ЮРГУЭС», – 2010. – С. 273.
7. Vladimir G. Sapogin, Nikolay N. Prokopenko and Ludmila K. Sapogina. Solution of Solitary Current Inductor's «Cut-off Frequency Problem» for EHF Applications. The International IEEE Conference on Microwaves, Communications, Antennas and Electronic Systems (COMCAS-2015). David Intercontinental Hotel 2-4 november 2015 Tel Aviv, Israel. 978-1-4799-7473-3/15/\$31.00 ©2015 IEEE. 107774.pdf.
8. Ragonese E., Biondi T., Scuderi A., Palmisano G.A. Lumped Scalable Physics-Based Model for Silicon Spiral Inductors. 0-7803-7530-0/02\$17.00 ©2002 IEEE. P. 119-124.
9. Yue C.P. and Wong S.S. On-Chip Spiral Inductors with Patterned Ground Shields for Si-Based RFIC's. IEEE J.Solid State Circuit, vol. 33, no. 5, p.p. 743-752, may 1999.
10. Widjaja A. and Sarangan A. Method for Fabrication Thin Film Structures with Negative Inductance. Case #: UD-488. US-Patent Pending; Publication # 20090261936. Inventor: Agus-Widjaja, et. al.

УДК 666.1

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ СТЕКЛА

Чупрова Л.В., Мишурина О.А.

ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»,
Магнитогорск, e-mail: lvch67@mail.ru

Статья посвящена проблеме загрязнения окружающей среды твёрдыми бытовыми отходами. Обоснована актуальность обозначенной проблемы. Показано, что твёрдые бытовые отходы имеют непостоянный состав, который может изменяться в зависимости от географического положения, времени года, а также уровня промышленного развития страны. Наиболее рациональным способом устранения отходов является их утилизация. Авторы статьи более подробно раскрывают проблему утилизации отходов стекла, решение которой позволит значительно сократить общее количество твёрдых отходов, уменьшить размеры площадей, занятых отвалами. Представлен зарубежный и российский опыт сбора, транспортировки, сортировки стеклоотходов. Приведён обзор областей применения стеклоотходов в различных отраслях промышленности. Сделан вывод о необходимости продолжения поиска и разработки новых направлений использования отходов стекла в различных отраслях народного хозяйства.

Ключевые слова: твёрдые бытовые отходы, стеклоотходы, стеклобой, утилизация, рециклинг, пеностекло, строительные материалы

ECOLOGICAL AND ECONOMIC ASPECTS OF WASTE RECYCLING OF GLASS

Chuprova L.V., Mishurina O.A.

Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, e-mail: lvch67@mail.ru

Article is devoted to a problem of environmental pollution by municipal solid waste. Relevance of the designated problem is proved. It is shown that municipal solid waste has changeable structure which can change depending on a geographical location, season, and also level of an industrial development of the country. The most rational method of elimination of waste is their utilization. Authors of article open in more detail a glass waste recycling problem which solution will allow to reduce considerably a total quantity of solid waste, to reduce the sizes of the areas occupied with dumps. Foreign and Russian experience of collection, transportation, sorting of steklootkhod is provided. The overview of scopes of steklootkhod is provided in various industries. The conclusion is drawn on need of continuation of search and development of the new directions of use of waste of glass for various industries of a national hozyayostvo.

Keywords: municipal solid waste, steklootkhoda, cullet, utilization, recycling, foamglass, construction materials

Основной тенденцией наступившего столетия является быстрый рост городского населения, приводящий к увеличению в городах количества различных отходов, прежде всего твёрдых бытовых отходов (ТБО), которые необходимо своевременно удалять и безопасно утилизировать.

В России доля городского населения составляет чуть более 73%, что несколько ниже уровня европейских стран. Но, несмотря на это, объём отходов с каждым годом увеличивается, а возможности для их утилизации и переработки уменьшаются, что приводит к ухудшению экологической обстановки в регионах.

В связи с увеличением количества ТБО в настоящее время остро стоит вопрос их утилизации, отвалы которых занимают значительные площади. К настоящему времени на территории Российской Федерации в отвалах и хранилищах накоплено более 80 млрд тонн отходов. Общая площадь занятых отходами земель превышает 2 тыс. кв.км. [10]. По оценкам экспертов, ежегодно в стране образуется более 3 млрд тонн

отходов промышленного производства, более 40 млн тонн твёрдых бытовых отходов. Рост объёмов ежегодного образования и накопления отходов опережает современные технологические и экономические возможности их обезвреживания и утилизации. Из вновь образовавшихся отходов в России утилизации подвергается менее 30% [11].

В основных направлениях экономического и социального развития страны на период до 2020 года указано на необходимость продолжить работу по более широкому вовлечению в хозяйственный оборот вторичных материальных и топливно-энергетических ресурсов, бытовых отходов, а также попутных продуктов [4]. Необходимо также развивать материально-техническую базу организаций, занятых заготовкой и переработкой вторичного сырья.

Сложившаяся в Российской Федерации ситуация в области образования, использования, обезвреживания, хранения и захоронения отходов ведёт к опасному загрязнению окружающей среды, нерациональному использованию природных

ресурсов, значительному экономическому ущербу и представляет реальную угрозу здоровью человечества. Поэтому проблема обезвреживания, переработки и утилизации отходов с каждым годом становится всё более важной и актуальной. При решении проблемы отходов, с одной стороны, уменьшается их отрицательное воздействие на окружающую среду, а с другой – решаются задачи сбережения ресурсов.

По своему составу твёрдые бытовые отходы неоднородны и состоят из макулатуры, чёрных и цветных металлов, пищевых отходов, пластмасс, стекла и текстиля. С учётом данных различных источников, бытовые отходы имеют следующий морфологический состав по объёму (в %): бумага – 41, пищевые отходы – 21, стекло – 12, железо и его сплавы – 10, пластмассы – 5, древесина – 5, резина и кожа – 5, текстиль – 1. Этот состав непостоянный и может меняться в зависимости от географического положения, времени года, а также уровня промышленного развития страны, так как рост производства и потребления различных материалов приводит только к увеличению отходов. По расчётам учёных, около 2% всех природных материалов, вовлекаемых в промышленное производство, перерабатывается в полезную для человека продукцию, остальные 98% становятся отходами и загрязняют окружающую среду [3, 10].

Наиболее рациональным способом устранения отходов является их утилизация. Сегодня практически все основные компоненты ТБО можно перерабатывать. Существуют следующие пути утилизации твёрдых бытовых отходов: организация свалок, вторичное использование отходов, захоронение и их сжигание.

В последние годы наиболее рациональным и ресурсосберегающим способом утилизации отходов признана их вторичная переработка [3], но не всегда этот путь является рентабельным как в экономическом, так и в экологическом плане, так как для его реализации существует ряд проблем. Одной из основных проблем является сортировка отходов. Бумага, битое стекло, пластмасса, жёсть и другой мусор, уже поступивший на свалку, практически невозможно рассортировать. Поэтому сортировать отходы необходимо в тот момент, когда их выбрасывают, но в городах, особенно крупных, это осуществить очень сложно. Необходимо отметить также и тот факт, что бытовой мусор является нестандартизируемым сырьём, которое нельзя использовать для производства высококачественной продукции. Например, макулатура как сырьё используется в основном для производства бумаги низкого

качества. Из неё производят в обёрточную, писчую, туалетную бумагу и салфетки. Из вторичных полимеров можно получать различные композиционные материалы с разными свойствами, но отличающимися от свойств первичных полимеров [3, 14, 15].

В последние годы в России и за рубежом повысился интерес к стекольным отходам, доля которых в твёрдых бытовых отходах составляет около 8–10% от общего количества отходов по массе [12]. Основные направления экономического и экологического развития страны до 2020 г. предусматривают интенсификацию процессов стекловарения и производства строительных материалов, а также всемирное расширение местной сырьевой базы, повсеместное внедрение экологически чистых, безотходных, энергосберегающих технологий.

Основными источниками отходов стекла являются стеклянная тара и листовое стекло, используемое в строительстве, транспортном машиностроении и других отраслях промышленности.

Повышение интереса к стекольным отходам связано с тем, что стекло как материал таких отходов, не горит, не гниёт и не разлагается под действием атмосферных осадков в течение многих лет, очень плохо растворяется в грунтовых водах, даже агрессивных. В связи с этим, возникает проблема в выборе методов утилизации стеклоотходов. Решение этой проблемы имеет немаловажное значение для охраны окружающей среды, так как позволит значительно сократить общее количество твёрдых отходов, уменьшить размеры площадей, занятых отвалами.

Наиболее эффективным направлением утилизации стекольных отходов является использование их в виде стеклобоя. Стекольный бой – это, прежде всего, ценное сырьё. Так, исследования специалистов стран ЕЭС показали, что каждая тонна использованного стеклобоя позволяет экономить 1,2 т первичного сырья, а увеличение количества стеклобоя в шихте на каждые 10% экономит 2% энергии. По данным ряда экономистов, утилизация 1 млн бутылок позволяет сохранить 300 т кварцевого стекольного песка и 100 т кальцинированной соды. На каждые 100 кг вводимого стеклобоя экономится 126 кг первичного сырья [9, 12].

Перспективным направлением утилизации стеклобоя является использование его в качестве сырьевого материала для производства стекла. Применение стекольного боя в стекловарении снижает температуру варки стекломассы, поэтому частичная замена шихты стеклобоем ускоряет процесс

варки стекла, снижает удельный расход топлива, приводит к экономии щелочносодержащего сырья и продлению срока службы стекловаренных печей.

Отходы стекла ввиду физических свойств материала хорошо поддаются сортировке. В зависимости от характеристик и качества отходов стекла различают два основных способа обращения с ними:

- повторное использование оборотной тары – целая стеклянная тара после мытья возвращается в производственный процесс;
- рециклинг и выпуск продукции на основе или с использованием вторсырья.

Рециклинг отходов стекла подразумевает их дробление, расплавление и последующую фильтрацию. Полученная в результате такой переработки стекломасса может быть использована для изготовления различных изделий.

Сбор, транспортировка и особенно сортировка стеклоотходов являются самыми дорогостоящими статьями утилизации стеклобоя. В настоящее время существует несколько методов заготовки отходов стекла: сбор и сортировка отходов на месте их образования; выделение стекла из смешанных отходов на специализированных предприятиях; селективный сбор в контейнерах от населения, а также на территориях общественных и бытовых предприятий [5, 8].

За последние годы за рубежом накоплен большой опыт по организации сбора, переработке и использования стеклобоя. Эффективная работа по сбору стеклобоя за рубежом связана в значительной степени с высокой культурой населения и информационной работой по его привлечению к программе вторичного использования ресурсов. В России стеклобой практически не выделяют из твердых бытовых отходов и чаще всего его вывозят на свалки для захоронения, что отрицательно сказывается на состоянии окружающей среды. Поэтому в настоящее время активно ведётся поиск путей использования отходов стекла в самых различных направлениях [8, 9].

Из отходов стекла уже изготавливают теплоизоляционные материалы, например, пеностекло – лучший из изоляционных материалов для утепления домов и пенодекор – цветные блоки из пеностекла для облицовки наружных стен зданий [1]. Разработаны технологии, предусматривающие использование тарного стекла в строительстве автомобильных дорог.

Процесс производства стекла позволяет с минимальными трудностями перерабатывать стекло, извлеченное из общего объема бытовых отходов. Переработка стеклобоя имеет ряд экологических выгод [13]. При

производстве стекла из стеклобоя не требуется первичное минеральное сырьё. Процесс требует меньше топлива для плавки стекла, чем производство стекла из первичного сырья.

Молотые отходы стекла, смешанные с мономером (полиэфирстиролом или метилметакрилатом), применяют для получения труб, имеющих большую кислотостойкость и прочность, чем бетонные трубы.

Стеклобой в сочетании с полимерами или цементами может использоваться для прессования плиток. Разнообразие и интенсивность окраски плиток обеспечивается введением красителей в виде растворов либо сухих добавок при помоле. Характер поверхности плиток (гляцевая, матированная, шероховатая, рифлёная и пр.) определяется конструкцией формы [7].

Стеклобой может успешно применяться как добавка для приготвления кирпичей. Введение его способствует улучшению свойств низкокачественных глин: повышает их устойчивость к истиранию и увеличивает прочность изделий в кирпичном производстве. Экспериментально доказано, что заводской кирпич значительно уступает по физико-механическим свойствам кирпичу с добавкой стекла. Добавка стекла способствует увеличению количества жидкой фазы в материале, что обуславливает снижение пористости и водопоглощения, повышает механическую прочность этого материала [6].

Отходы стекла из городского мусора можно использовать в существующих технологиях производства керамических стеновых материалов. Установлено что оптимальное содержание стеклобоя в керамической массе, позволяющее получить стеновые керамические материалы, удовлетворяющие требованиям государственного стандарта по водопоглощению, с улучшенными механическими свойствами составляет 15-20% [6].

Из композиций на основе отходов стекла и полимеров методом отливки можно получить блоки объёмом до 0,03 куб.м.

Разрабатываются технологии по использованию в качестве сырьевого материала только стеклобоя. Из него получают стекловолокно и стеклянные шарики, используемые для получения жгутов, насадок реакционных аппаратов, деталей микрооптики, украшений.

Смеси полимерных смол и стеклобоя могут быть использованы для цветного литья. При этом стеклобой различных фракций можно окрашивать путём использования растворов красителей или в мельницах с нерастворимым красителем [6, 7].

Необходимость экономии топливно-энергетических ресурсов в производстве эмалированных изделий требует разработки эмалей с пониженной температурой обжига. Одним из перспективных путей достижения этой цели является введение в состав эмалевых стёкол стекольного боя, что влияет на технологические и физико-химические свойства стеклоэмалевых покрытий для защиты изделий от коррозии.

Измельчённый стеклобой можно использовать в качестве заполнителя в дорожных покрытиях в сочетании с асфальтом и битумным бетоном. Частицы стекла можно добавлять в дорожное покрытие, наносимое в эмульсированном виде на асфальт. Добавка стекла улучшает торможение и продляет срок службы дороги при условии замены заполнителя стеклом на 50% и более. Возможно использование отходов стекла при ремонте дорог.

Таким образом, в целях охраны окружающей среды и ресурсосбережения, утилизация бытовых отходов является одной из важнейших проблем современной цивилизации. Наиболее перспективным решением данной проблемы является создание новых малоотходных технологий производства различных материалов бытового, строительного и промышленного назначения с использованием вторичного сырья. В области утилизации стеклоотходов имеются значительные достижения, но, несмотря на это, необходим поиск и разработка новых направлений использования отходов стекла в различных отраслях промышленности.

Список литературы

1. Демидович Б.К. Производство и применение пеностекла / Б.К. Демидович. – Минск: Наука и техника, 1972. – 301 с.
2. Ершова О.В., Чупрова Л.В. Получение композиционного материала на основе вторичного поливинилхлорида и техногенных минеральных отходов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 5-1. – С. 9–12.
3. Ивановский С.К., Бахаева А.Н., Ершова О.В., Чупрова Л.В. Экологические аспекты проблемы утилизации отходов полимерной упаковки и техногенных минеральных ресурсов // Успехи современного естествознания. – 2015. – № 1-5. – С. 813–815.
4. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации до 2020 г. [утверждено распоряжением Правительства РФ от 17 ноября 2008 г. № 1662-р.]. В ред. от 8 августа 2009 г.
5. Мелконян Р.Г. Извлечение стеклобоя из твердых бытовых отходов / Р.Г. Мелконян // Стекло мира. – 1999. – № 2. – С. 53.
6. Мелконян Р.Г. Использование отходов в производстве отделочных материалов / Р.Г. Мелконян, Г.П. Тимонина // ВНИИЭСМ. Экспресс-информация. Технология строительных материалов. – 1983. – Вып. 2. – С. 8–11.
7. Мелконян Р.Г. Использование промышленных отходов при производстве новых строительных материалов / Р.Г. Мелконян // ЦНИИТЭИМС. Серия № 1 «Экономия и рациональное использование сырьевых топливно-энергетических и др. материальных ресурсов». – 1986. – Вып. 2. – С. 45–49.
8. Мелконян Р.Г. Опыт сбора и передачи стеклобоя за рубежом / Р.Г. Мелконян, Г.Р. Мелконян // Информационный бюллетень «Стеклобоя тара». – 2000. – № 3 (9). – С. 8–9.
9. Мелконян Р.Г. Сбор и переработка отходов стекла / Р.Г. Мелконян // Жилищное и коммунальное хозяйство. – 1995. – № 1. – С. 35–38.
10. Пальгунов П.П., Сумароков М.В. Утилизация промышленных отходов. – М.: Стройиздат, 1990. – 352 с.
11. Поташников Ю.М. Утилизация отходов производства и потребления. – Тверь: Издательство ТГТУ, 2004. – 107 с.
12. Сбор, переработка и направления использования отходов стекла. Обзорная информация. Серия: Рациональное использование материальных ресурсов / С.В. Дуденков [и др.]. – М.: ЦНИИТЭИМС, 1978. – 47 с.
13. Чехов О.С. Вопросы экологии в стекольном производстве / О.С. Чехов, В.И. Назаров, В.Г. Калыгин. – М.: Легпромбытгиздат, 1990.
14. Чупрова Л.В., Муллина Э.Р., Мишурина О.В., Ершова О.В. Исследование возможности получения композиционных материалов на основе вторичных полимеров // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 4; URL: www.science-education.ru/118-14200 (дата обращения: 14.04.2015).
15. Yershova O.V., Chuprova L.V., Mullina E.R., Mishurina O.A., Permyakov M.B. The solution of environmental problems during plastic package recycling // International Journal of Applied Engineering Research. – 2015. – Vol. 10, № 24. – P. 44896–44899.

УДК 621.371:550.388.2

СУТОЧНЫЕ ВАРИАЦИИ СДВ РАДИОВОЛН В НЕОДНОРОДНЫХ ИМПЕДАНСНЫХ КАНАЛАХ

Башкуев Ю.Б., Буянова Д.Г., Адвокатов В.Р., Нагуслаева И.Б.

ФБГУН «Институт физического материаловедения СО РАН», Улан-Удэ, e-mail: buddich@mail.ru

Проведен анализ суточных вариаций амплитуды и дополнительной фазы СДВ радиоволн в волноводе «Земля – ионосфера» в зимнее – весеннее и летнее время на длинных трассах широтного и меридионального простираения по данным инструментальных радиофизических наблюдений. Выявлены особенности суточных вариаций амплитуды и дополнительной фазы сигнала РНС «Альфа» в зимнее – весеннее и летнее время на трассе «Новосибирск – Улан-Удэ», проходящей над сейсмоактивной Байкальской рифтовой зоной. Определены дневные и ночные уровни амплитуды и фазы радиосигнала. Создан банк данных непрерывных измерений ОНЧ импульсного потока естественного электромагнитного поля Земли (ЕЭМПЗ) на юге Сибири. Суточные вариации интенсивности ОНЧ импульсного потока устойчивы для каждого сезона года. Эффект солнечных затмений на распространение СДВ радиоволн проявляется в вариациях фазы сигнала.

Ключевые слова: суточные вариации, СДВ радиоволны, импедансный канал

DIURNAL VARIATIONS OF VLF RADIO WAVES IN INHOMOGENEOUS IMPEDANCE CHANNELS

Bashkuev Yu.B., Buyanova D.G., Advokatov V.R., Naguslaeva I.B.

Institute of Physical Materials Science of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Ulan-Ude, e-mail: buddich@mail.ru

The analysis of diurnal variations of the amplitude and additional phase of the VLF radiowaves in the waveguide «Earth-ionosphere» in winter-spring and summer times on the long paths of east-west and north-south strikes based on data of instrumental radiophysical monitoring was carried out. The specific features of diurnal variations of the amplitude and additional phase of the «Alpha» radio positioning system in the winter-spring and summer times on the «Novosibirsk-Ulan-Ude» path running over the seismoactive Baikal rift zone were exposed. The daytime and nocturnal levels of the amplitude and additional phase of the radio signal were determined. The data bank of continuous measurements of the VLF pulse stream of the natural electromagnetic field of the Earth in the south of Siberia was created. The diurnal variations of the intensity of the VLF pulse stream are stable for each season of the year. The effect of solar eclipses on the propagation of the VLF radiowaves is manifested in the variations of the signal phase.

Keywords: diurnal variations, VLF radio waves, the impedance channel

Цель исследований – анализ суточных вариаций амплитуды и дополнительной фазы СДВ радиоволн в волноводе «Земля – ионосфера» в зимнее – весеннее и летнее время на длинных трассах широтного и меридионального простираения по данным инструментальных радиофизических наблюдений.

Материалы и методы исследования

С лета 2012 г. совместно с ИКФИА СО РАН проводятся мониторинговые измерения суточных вариаций амплитуды и фазы радионавигационной системы «Альфа» (РСДН-20) и ряда других СДВ передатчиков. Три передатчика системы «Альфа» расположены в районе Новосибирска (55°45'22" с.ш., 84°26'52" в.д.), Краснодара (45°24'12" с.ш., 38°09'30" в.д.) и Комсомольска – на Амуре (50°04'21" с.ш., 136°36'34" в.д.). Эти передатчики излучают последовательности радиоимпульсов с длительностью кадра 3,6 с на основной частоте $F_1 = 16 \text{ МГц}/1344 = 11,904 \text{ кГц}$ и дополнительных частотах: $F_2 = 17 \text{ МГц}/1344 = 12,649 \text{ кГц}$ и $F_3 = 20 \text{ МГц}/1344 = 14,881 \text{ кГц}$. Для синхронизации временной диаграммы излучающих станций с диаграммой работы всей импульсно-фазовой системы излучается сигнал на частоте $F_{3п} = F_3 + 5/36 \text{ Гц}$ станцией Новосибирск [1]. В пригороде Улан-Удэ на опытно-экспериментальной базе «Верхняя Бе-

резовка» (51°51'23" с.ш., 107°39'06" в.д.) сигналы РНС «Альфа» принимаются на магнитную рамочную антенну по направлению «восток – запад». Цифровой измерительный комплекс имеет опорный стандарт частоты на основе GPS приемника Trimble Thunderbolt-B с суточной нестабильностью частоты 10^{-12} . Обработка результатов измерений проведена с использованием пакета программ MATLAB.

Результаты исследования и их обсуждение

Трасса «Новосибирск-Улан-Удэ»

Проведем анализ условий распространения СДВ радиоволн на частоте 14.88 кГц на трассе «Новосибирск – Улан-Удэ» длиной 1578 км, проходящей над сейсмоактивной Байкальской рифтовой зоной. На рис. 1, а, б представлены суточные вариации амплитуды и дополнительной фазы принимаемого СДВ сигнала с 1 по 15 марта 2014 года, когда в средних широтах день примерно равен ночи. Четко разделяются дневные и ночные уровни амплитуды и фазы радиосигнала. Дневной уровень амплитуды сигнала в первой половине марта стабильный, в среднем от 1 до 2,2 условных единиц. В ночное

время сигнал в среднем в 2,5–4 раза выше и изменяется от 3 до 6 условных единиц. Дополнительная фаза $\varphi_{\text{доп}}$ имеет также закономерные регулярные суточные вариации в пределах от 50° до 100° . Уверенно разделяются дневные и ночные средние уровни фазы $\varphi_{\text{доп}}$. Для дневных условий $\varphi_{\text{доп}} = 55^\circ$, для ночных условий $\varphi_{\text{доп}} = 80^\circ$. На графиках $\varphi_{\text{доп}}$ (рис. 1, б) при заходе и восходе Солнца видны области кратковременной потери фазовой однозначности («потеря фазы»), связанные, вероятно, с резкими изменениями уровня поля при прохождении линии терминатора, а также из-за воздействия хаотических импульсных помех естественного или техногенного происхождения. Дневные уровни дополнительной фазы с 9 по 15 марта имеют области сильных неоднократных кратковременных выбросов (скачков) фазы до 240-250 градусов. В ночное время эти выбросы наблюдаются только ночью 12 марта и достигают 360 градусов. Суточные вариации плотности потока ОНЧ естественного импульсного электромагнитного поля Земли (ЕИЭМПЗ) за 1-15 марта 2014 г. представлены на рис. 2. Величина «шумовой дорожки» на амплитуде сигнала днем и ночью заметно различается (рис. 1, а). Регистрируемый сигнал представляет аддитивную смесь флуктуационной и хаотической импульсной помехи и полезного СДВ сигнала. Днем «шумовая дорожка» меньше, чем ночью и четко коррелирует с уровнем ОНЧ импульсного потока (рис. 2). В марте плотность ОНЧ импульсного потока по направлению «запад-восток» достигает в ночное время 800-1000 импульсов в час. В дневное время плотность ОНЧ импульсного потока по направлению «запад-восток» существенно ниже, чем ночью и не превышает 100-150 импульсов в час. Отчетливо видимые в дневное время значительные кратковременные «выбросы» фазы поля не коррелированы с уровнем суточного ОНЧ импульсного потока. Они могут определяться большой амплитудой редких дневных импульсов. На рис. 3 представлены

суточные вариации амплитуды и дополнительной фазы сигнала РНС «Альфа» в летнее время (18-21 июня 2013 г., $f = 14.88$ кГц). В летнее время также четко выделяются дневные и ночные уровни амплитуды и фазы радиосигнала. Дневной уровень амплитуды сигнала в это время стабильный, он выше мартовского (зимнего) уровня и в среднем выше 2 условных единиц. В ночное время сигнал в 2,5–3 раза выше и изменяется от 4 до 6 условных единиц. Дополнительная фаза $\varphi_{\text{доп}}$ имеет закономерные регулярные суточные вариации в пределах от 25° до 120° . На графиках $\varphi_{\text{доп}}$ (рис. 1, б, рис. 3) видны области потери фазовой однозначности («потеря фазы») из-за воздействия хаотических импульсных помех. Дневные уровни амплитуды и фазы сильно «зашумлены» атмосфериками и техногенными помехами. Величина «шумовой дорожки» зимой и летом заметно различается. Отчетливо видны значительные по амплитуде импульсные «выбросы» уровня поля. Они коррелируют с уровнем ОНЧ импульсного потока. Если в марте плотность ОНЧ импульсного потока составляет 100-350 импульсов в час, то в июне она достигает 5000-15000 импульсов в час, т.е. увеличивается в 50 и более раз.

Сравнение амплитуд сигналов на трассах «Новосибирск – Улан-Удэ» и «Краснодар – Улан-Удэ»

На рис. 4 представлены суточные вариации амплитуды сигнала с 19 по 31 марта 2015 г. на трассах «Новосибирск – Улан-Удэ» и «Краснодар – Улан-Удэ». Длина трасс распространения, вычисленная по формуле [2]:

$$d = \arccos [\sin\varphi_j \sin\varphi + \cos\varphi_j \cos\varphi \cos(\lambda_j - \lambda)]$$

составляет: «Новосибирск – Улан-Удэ» $d = 14,174^\circ$ (~ 1578 км), «Краснодар – Улан-Удэ» – $d = 44,6095^\circ$ (~ 4966 км). Уровни принимаемого сигнала от более близкого излучателя в Новосибирске в 5-6 раз выше уровней сигнала из Краснодара.

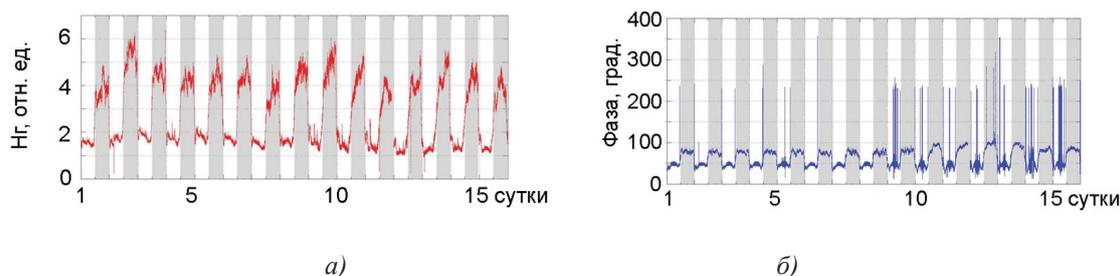


Рис. 1. Суточные вариации амплитуды (а) и дополнительной фазы (б) сигнала РНС «Альфа» на трассе «Новосибирск – Улан-Удэ» 1-15 марта 2014 года (ночное время – серый цвет)

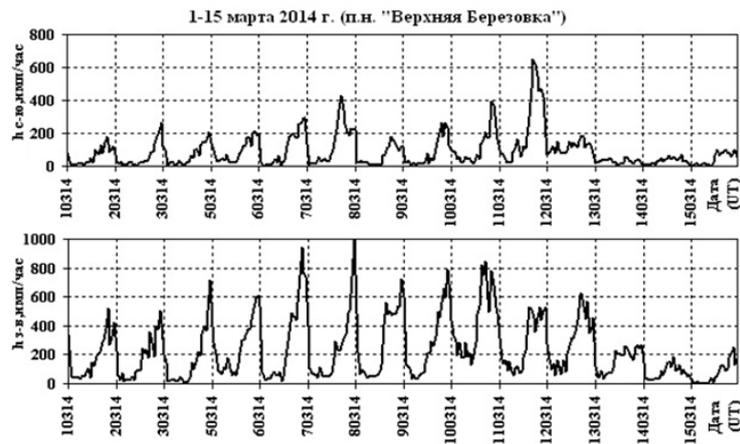
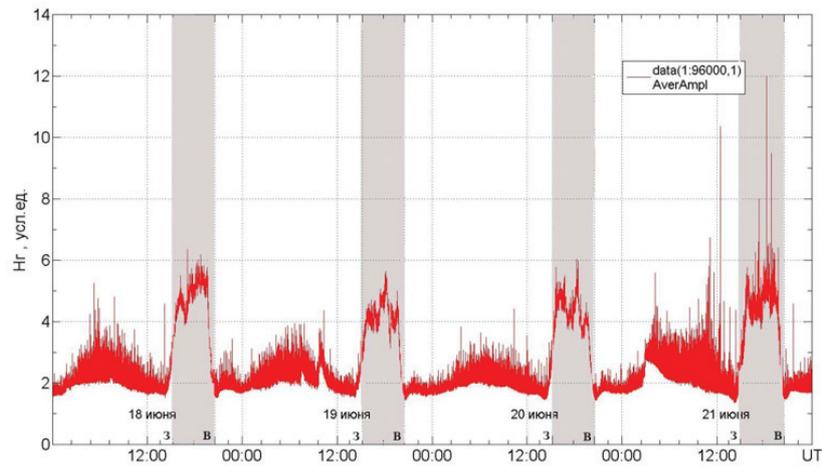
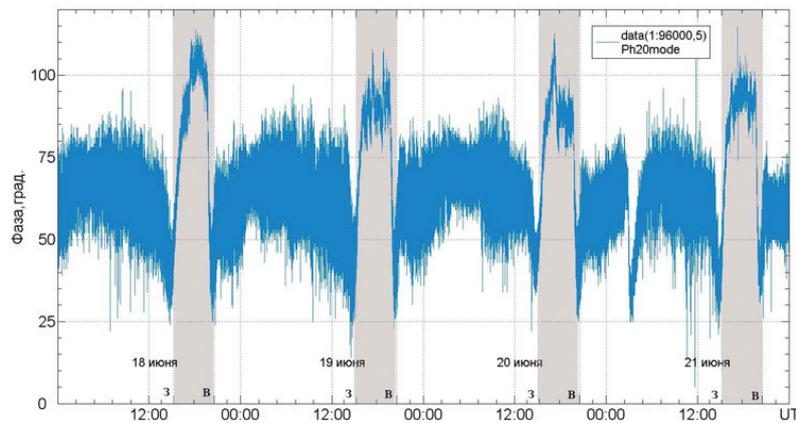


Рис. 2. Суточные вариации ОНЧ импульсного потока магнитной компоненты ЕЭМПЗ на стационаре «Верхняя Березовка» за 1–15 марта 2014 года



а)



б)

Рис. 3. Суточные вариации амплитуды и дополнительной фазы сигнала РНС «Альфа» на трассе «Новосибирск – Улан-Удэ» в летнее время (18-21 июня, $f = 14.88$ кГц)

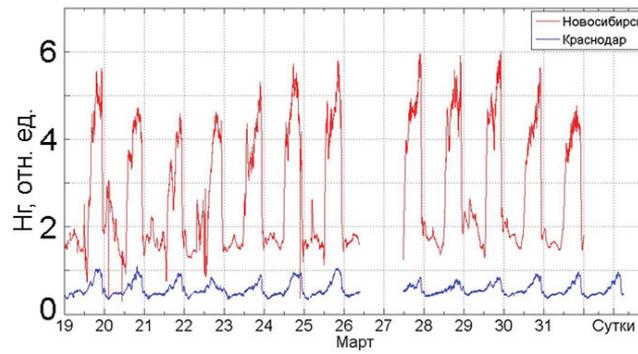
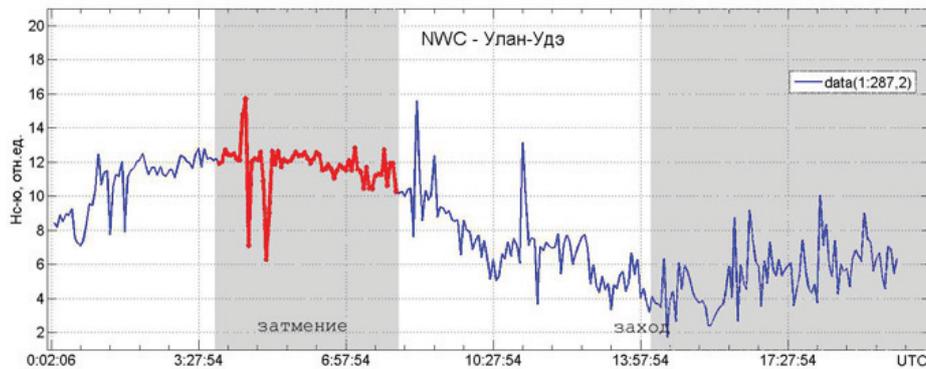
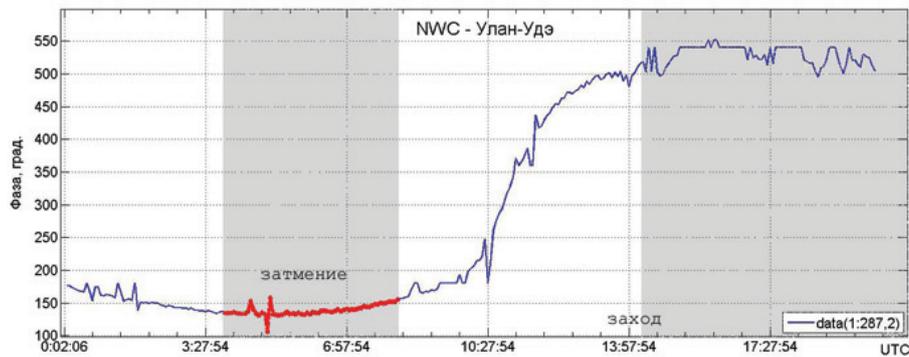


Рис. 4. Суточные вариации амплитуды сигнала 19 – 31 марта 2015 г. на трассах «Новосибирск – Улан-Удэ» и «Краснодар – Улан-Удэ»



а)



б)

Рис. 5. Суточный ход относительной амплитуды магнитной компоненты и дополнительной фазы радиосигнала NWC в период солнечного затмения на трассе «NWC – Улан-Удэ» 29 апреля 2014 года, частота 19,8 кГц

*Вариации СДВ сигналов
во время солнечных затмений*

Приемно-регистрирующий комплекс СДВ сигналов изменил ориентацию пло-

скости рамочной антенны на направление «север-юг» и перестроил приемник на частоту 19,8 кГц (радиостанция NWC). Получены вариации амплитуды и фазы радиосигналов в период солнечного зат-

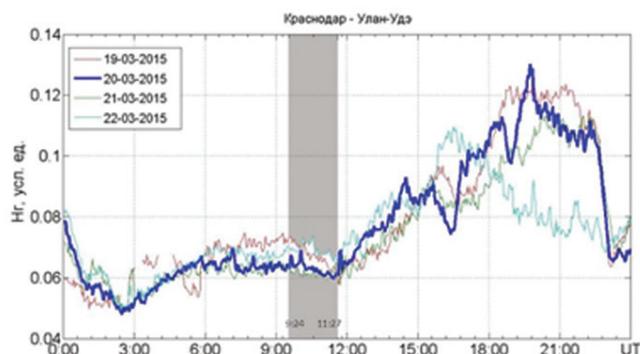
мения в Антарктиде и Австралии 29 апреля 2014 года. На рис. 5 показан суточный ход относительной амплитуды магнитной компоненты и дополнительной фазы радиосигнала австралийской станции NWC в период солнечного затмения на трассе «NWC –Улан-Удэ». В начальный период затмения наблюдаются значительные вариации амплитуды и фазы из-за возможного воздействия на полезный сигнал изменений свойств волновода «Земля – ионосфера». Отчетливо видна восходно – заходная часть суточного хода дополнительной фазы сигнала и влияние естественных ОНЧ – излучений на трассе распространения, пересекающей Азиатский континент с юга на север почти по меридиану. На рис. 5 темной полосой показана общая продолжительность затмения: 03:52:38 – 08:14:28 UT (длительность – 4 часа 22 минуты).

На рис. 6, а, б представлены суточные вариации амплитуды и дополнительной фазы сигналов на трассе «Краснодар-Улан-Удэ» за 19-22 марта 2015 г. Магнитная рамочная антенна была ориентирована по направлению

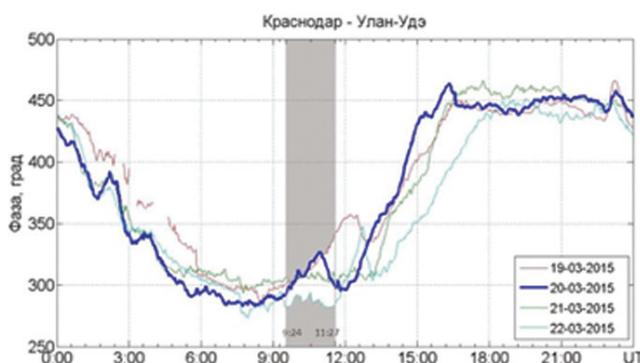
«восток – запад». Полное солнечное затмение 20 марта 2015 г. произошло на севере Атлантического океана, фаза затмения в Краснодаре составляла – 0,45, в Новосибирске – 0,39. Эффект затмения на распространение радиоволн проявился в увеличении фазы сигнала станции Краснодар в период затмения (09:24-11:27 UT), что свидетельствует в пользу того, что на фазу радиоволны влияют вариации ионизации и высоты отражения во время затмения. Во время прохождения затмения над Новосибирском (10:12-11:49 UT) наблюдались срывы фазы сигнала.

Заключение

1. В результате проведения мониторинговых СДВ радиоволновых измерений и анализа данных в разные сезоны года выявлены особенности суточных вариаций амплитуды и дополнительной фазы сигнала РНС «Альфа» в зимнее – весеннее и летнее время на трассе «Новосибирск – Улан-Удэ», проходящей над сейсмоактивной Байкальской рифтовой зоной. Определены дневные и ночные уровни амплитуды и фазы радиосигнала.



а)



б)

Рис. 6. Суточный ход относительной амплитуды (а) и дополнительной фазы (б) сигнала РНС «Альфа» на трассе «Краснодар-Улан-Удэ» 19-22 марта 2015 г. и в день затмения 20 марта 2015 г. (темная линия)

2. Создан банк данных непрерывных измерений ОНЧ импульсного потока естественного электромагнитного поля Земли (ЕЭМПЗ) на юге Сибири. Анализ показал, что суточные вариации интенсивности ОНЧ импульсного потока устойчивы для каждого сезона года. Сравнение сигналов искусственного электромагнитного поля РНС «Альфа» и естественного и техногенного электромагнитного фона позволяет дать оценку отношения «сигнал-шум» для СДВ диапазона.

3. Эффект солнечных затмений на распространение СДВ радиоволн проявляется в вариациях фазы сигнала, в частности в ее увеличении для сигналов от станции Краснодар.

4. С целью получения электродинамической модели канала распространения необходимо сравнить результаты экспериментов с расчетными данными распространения СДВ радиоволн в волноводе «Земля-ионосфера» при учете реальных электрических параметров стенок волновода.

Список литературы

1. Козлов В.И. Анализ вариаций ОНЧ-НЧ-СЧ-ВЧ электромагнитного поля на севере республики Саха (Якутия) в районе поселка Тикси в разные сезоны года: Отчет о научно-исследовательской работе – Якутск: ИКФИА СО РАН, 2015. – 126 с.

2. Кинкулькин И.Е., Рубцов В.Д., Фабрик М.А. Фазовый метод определения координат. – М.: Сов. радио, 1979. – 280 с.

УДК 539.3

ОЦЕНКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ТОЧНОСТИ И ФИЗИЧЕСКОЙ ДОСТОВЕРНОСТИ ЧИСЛЕННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПЛОСКИХ НЕСТАЦИОНАРНЫХ УПРУГИХ ВОЛН НАПРЯЖЕНИЙ (ДЕЛЬТА ФУНКЦИЯ) В ПОЛУПЛОСКОСТИ

Мусаев В.К.

*Московский государственный университет путей сообщения Императора Николая II,
Москва, e-mail: musayev-vk@yandex.ru*

Рассмотрена некоторая информация о моделировании плоских нестационарных упругих волн напряжений в упругой полуплоскости. Для решения поставленной задачи применяются уравнения волновой теории упругости. На основе численного моделирования уравнений волновой теории упругости разработаны методика, алгоритм и комплекс программ для решения линейных нестационарных динамических задач. Основные соотношения метода конечных элементов получены с помощью динамического равновесия. Получена явная двухслойная схема. При решении сложных задач возникают проблемы оценки достоверности полученных результатов. В работе рассматривается оценка точности и достоверности результатов численного моделирования волн напряжений при распространении плоской нестационарной упругой волны в полуплоскости. В качестве воздействия применяется дельта функция или треугольный импульс. Решается система уравнений из 59048 неизвестных.

Ключевые слова: вычислительная механика, численный метод, алгоритм, комплекс программ Мусаева В.К., нестационарные упругие волны, плоская продольная нестационарная волна, фундаментальное воздействие, распространение плоских волн, исследуемая расчетная область, дельта функция, треугольный импульс, верификация, математическая точность, физическая достоверность, точность численного метода, техносферная безопасность

ASSESSMENT OF MATHEMATICAL ACCURACY AND PHYSICAL PLAUSIBILITY OF NUMERICAL MODELING NON-STATIONARY FLAT ELASTIC STRESS WAVES (DELTA FUNCTION) IN THE HALF PLANE

Musayev V.K.

Moscow state transport University of Emperor Nicholas II, Moscow, e-mail: musayev-vk@yandex.ru

Reviewed some information about modeling non-stationary flat elastic stress waves in an elastic half-plane. To solve the tasks used the equations of the wave theory of elasticity. Based on the numerical simulation of wave equations, elasticity theory, methodology, algorithm and program complex for solving linear non-stationary dynamic problems. Basic relations of the finite element method obtained through dynamic equilibrium. The explicit two-layer scheme. When complex tasks arise problems of estimation of reliability of the results. This paper considers the evaluation of the accuracy and reliability of results of numerical simulation of stress waves in the propagation of plane elastic nonstationary waves in a half-plane. As impact is applied to the Delta function or a triangular pulse. Solve the system of equations of 59048 unknown.

Keywords: computational mechanics, numerical method, algorithm, software complex Musayev V.K., unsteady elastic waves, a flat longitudinal non-stationary wave, fundamental effects, the propagation of plane waves, studied the computational domain, the Delta function, the triangular pulse, verification, mathematical accuracy, the physical accuracy, the accuracy of the numerical method, technosphere safety

Волны напряжений различной природы, распространяясь, в деформируемом теле взаимодействуют, друг с другом, что приводит к образованию новых областей возмущений, перераспределению напряжений и деформаций.

После трехкратного или четырехкратного прохождения и отражения волн напряжений в теле процесс распространения возмущений становится установившимся, напряжения и деформации усредняются, тело находится в колебательном движении.

Расчеты проводились при следующих единицах измерения: килограмм-сила (кгс); сантиметр (см); секунда (с). Для перехода в другие единицы измерения были приняты следующие допущения: $1 \text{ кгс/см}^2 \approx 0,1 \text{ МПа}$; $1 \text{ кгс с}^2/\text{см}^4 \approx 10^9 \text{ кг/м}^3$.

Некоторая информация о моделировании нестационарных волн напряжений в деформируемых телах различной формы с помощью рассматриваемого численного метода, алгоритма и комплекса программ приведена в работах [1–10].

Приводится информация о численном моделировании нестационарных упругих плоских волн напряжений в упругой полуплоскости. Для решения поставленной задачи применяем метод конечных элементов в перемещениях.

Постановка задачи с начальными и граничными условиями

Для решения задачи о моделировании упругих нестационарных волн напряжений в деформируемых областях сложной формы

рассмотрим некоторое тело Γ в прямоугольной декартовой системе координат XOY , которому в начальный момент времени $t = 0$ сообщается механическое нестационарное импульсное воздействие.

Предположим, что тело Γ изготовлено из однородного изотропного материала, подчиняющегося упругому закону Гука при малых упругих деформациях.

Точные уравнения двумерной (плоское напряженное состояние) динамической теории упругости имеют вид

$$\begin{aligned} \frac{\partial \sigma_x}{\partial X} + \frac{\partial \tau_{xy}}{\partial Y} &= \rho \frac{\partial^2 u}{\partial t^2}, \quad \frac{\partial \tau_{yx}}{\partial X} + \frac{\partial \sigma_y}{\partial Y} = \rho \frac{\partial^2 v}{\partial t^2}, \\ (x, y) &\in \Gamma, \\ \sigma_x &= \rho C_p^2 \varepsilon_x + \rho (C_p^2 - 2C_s^2) \varepsilon_y, \\ \sigma_y &= \rho C_p^2 \varepsilon_y + \rho (C_p^2 - 2C_s^2) \varepsilon_x, \\ \tau_{xy} &= \rho C_s^2 \gamma_{xy}, \\ \varepsilon_x &= \frac{\partial u}{\partial X}, \quad \varepsilon_y = \frac{\partial v}{\partial Y}, \quad \gamma_{xy} = \frac{\partial u}{\partial Y} + \frac{\partial v}{\partial X}, \\ (x, y) &\in (\Gamma \cup S), \end{aligned} \quad (1)$$

где σ_x , σ_y и τ_{xy} – компоненты тензора упругих напряжений; ε_x , ε_y и γ_{xy} – компоненты тензора упругих деформаций; u и v – составляющие вектора упругих перемещений вдоль осей OX и OY соответственно; ρ – плотность материала;

$C_p = \sqrt{\frac{E}{\rho(1-v^2)}}$ – скорость продольной упругой волны;

$C_s = \sqrt{\frac{E}{2\rho(1+v)}}$ – скорость поперечной упругой волны;

v – коэффициент Пуассона; E – модуль упругости; $S (S_1 \cup S_2)$ – граничный контур тела Γ .

Систему (1) в области, занимаемой телом Γ , следует интегрировать при начальных и граничных условиях.

Разработка методики и алгоритма

Для решения двумерной плоской динамической задачи теории упругости с начальными и граничными условиями (1) используем метод конечных элементов в перемещениях. Задача решается методом сквозного счета, без выделения разрывов. Основные соотношения метода конечных элементов получены с помощью принципа возможных перемещений.

Принимая во внимание определение матрицы жесткости, вектора инерции и векто-

ра внешних сил для тела Γ , записываем приближенное значение уравнения движения в теории упругости

$$\bar{H} \ddot{\Phi} + \bar{K} \bar{\Phi} = \bar{R}, \quad \dot{\Phi}|_{t=0} = \dot{\Phi}_0, \quad \ddot{\Phi}|_{t=0} = \ddot{\Phi}_0, \quad (2)$$

где \bar{H} – диагональная матрица инерции; \bar{K} – матрица жесткости; $\bar{\Phi}$ – вектор узловых упругих перемещений; $\dot{\bar{\Phi}}$ – вектор узловых упругих скоростей перемещений; $\ddot{\bar{\Phi}}$ – вектор узловых упругих ускорений; \bar{R} – вектор внешних узловых упругих сил.

Соотношение (2) система линейных обыкновенных дифференциальных уравнений второго порядка в перемещениях с начальными условиями.

Таким образом, с помощью метода конечных элементов в перемещениях, линейную задачу с начальными и граничными условиями (1) привели к линейной задаче Коши (2).

Для интегрирования уравнения (2) конечноэлементным вариантом метода Галеркина приведем его к следующему виду

$$\bar{H} \frac{d}{dt} \dot{\bar{\Phi}} + \bar{K} \bar{\Phi} = \bar{R}, \quad \frac{d}{dt} \bar{\Phi} = \dot{\bar{\Phi}}. \quad (3)$$

Интегрируя по временной координате соотношение (3) с помощью конечноэлементного варианта метода Галеркина, получим двумерную явную двухслойную конечноэлементную линейную схему в перемещениях для внутренних и граничных узловых точек

$$\begin{aligned} \ddot{\bar{\Phi}}_{i+1} &= \ddot{\bar{\Phi}}_i + \Delta t \bar{H}^{-1} (-\bar{K} \bar{\Phi}_i + \bar{R}_i), \\ \dot{\bar{\Phi}}_{i+1} &= \dot{\bar{\Phi}}_i + \Delta t \ddot{\bar{\Phi}}_{i+1}, \end{aligned} \quad (4)$$

где Δt – шаг по временной координате.

Основные соотношения метода конечных элементов в перемещениях получены с помощью принципа возможных перемещений и конечноэлементного варианта метода Галеркина.

Общая теория численных уравнений математической физики требует для этого наложение определенных условий на отношение шагов по временной координате Δt и по пространственным координатам, а именно

$$\Delta t = 0,5 \frac{\min \Delta l_i}{C_p} \quad (i = 1, 2, 3, \dots), \quad (5)$$

где Δl – длина стороны конечного элемента.

Для исследуемой области, состоящей из материалов с разными физическими свойствами, выбирается минимальный шаг по временной координате (5).

В работах [1, 6, 8–10] приведена информация о физической достоверности и матема-

тической точности моделирования нестационарных волн напряжений в деформируемых телах с помощью рассматриваемого численного метода, алгоритма и комплекса.

Численное моделирование импульсного воздействия в упругой полуплоскости

Рассмотрим задачу о воздействии плоской продольной волны в виде дельта функции (рис. 2) на упругую полуплоскость (рис. 1).

На границе полуплоскости АВ приложено нормальное напряжение σ_y , которое при $0 \leq n \leq 10$ ($n = t/\Delta t$) изменяется линейно от 0 до P, а при $10 \leq n \leq 20$ от P до 0 ($P = \sigma_0$, $\sigma_0 = -0,1$ МПа (-1 кгс/см²)). Граничные условия для контура BCDA при $t > 0$ $u = v = \dot{u} = \dot{v} = 0$. Отраженные волны от контура BCDA не доходят до исследуемых точек при $0 \leq n \leq 100$. Расчеты проведены при следующих исходных данных: $H = \Delta x = \Delta y$; $\Delta t = 1,393 \cdot 10^{-6}$ с; $E = 3,15 \cdot 10^4$ МПа ($3,15 \cdot 10^5$ кгс/см²); $\nu = 0,2$; $\rho = 0,255 \cdot 10^4$ кг/м³ ($0,255 \cdot 10^{-5}$ кгс·с²/см⁴); $C_p = 3587$ м/с; $C_s = 2269$ м/с. Решается система уравнений из 59048 неизвестных.

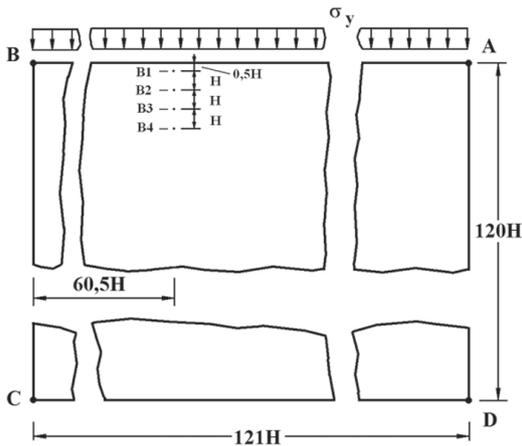


Рис. 1. Постановка задачи о распространении плоских продольных нестационарных упругих волн в полуплоскости

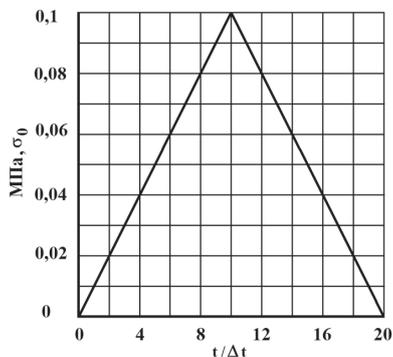


Рис. 2. Воздействие в виде дельта функции (треугольный импульс)

На рис. 3-6 представлено изменение нормального напряжения $\bar{\sigma}_y$ ($\bar{\sigma}_y = \sigma_y / |\sigma_0|$) во времени n в точках B1–B4: 1 – численное решение; 2 – аналитическое решение.

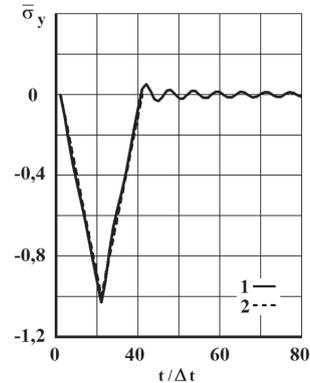


Рис. 3. Изменение упругого нормального напряжения $\bar{\sigma}_y$ во времени $t/\Delta t$ в точке B1: 1 – численное решение; 2 – аналитическое решение

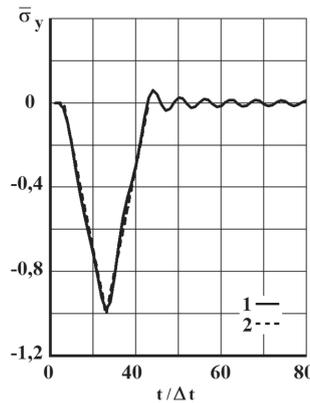


Рис. 4. Изменение упругого нормального напряжения $\bar{\sigma}_y$ во времени $t/\Delta t$ в точке B2: 1 – численное решение; 2 – аналитическое решение

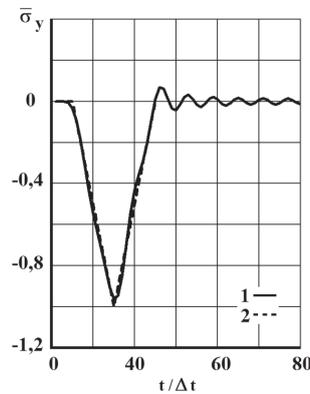


Рис. 5. Изменение упругого нормального напряжения $\bar{\sigma}_y$ во времени $t/\Delta t$ в точке B3: 1 – численное решение; 2 – аналитическое решение

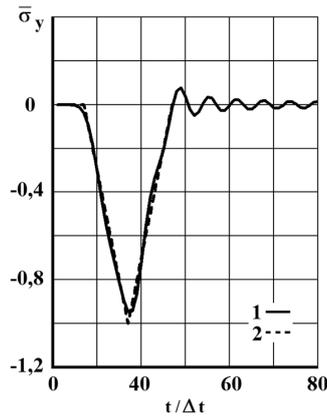


Рис. 6. Изменение упругого нормального напряжения $\bar{\sigma}_y$ во времени $t/\Delta t$ в точке В4:
1 – численное решение;
2 – аналитическое решение

В данном случае можно использовать условия на фронте плоской волны. Предположим, что от некоторых точек упругой среды производится какое-то возмущение. Тогда из этих точек во все стороны начинают излучаться волны. На некотором расстоянии от центра возмущения рассматриваемые волны можно представить как плоские. Тогда все частицы движутся параллельно направлению распространения волны. Такие волны принято считать плоскими. На фронте плоской продольной волны имеется следующая аналитическая зависимость для плоского напряженного состояния $\sigma_y = -|\sigma_0|$. Отсюда видим, что точное решение задачи соответствует воздействию σ_0 (рис. 2). Для нормального напряжения $\bar{\sigma}_y$ имеется хорошее качественное и количественное совпадение с результатом аналитического решения. На основании проведенных исследований можно сделать вывод о физической достоверности результатов численного решения задач при распространении нестационарных упругих волн в деформируемых телах.

Сравнение результатов нормальных напряжений, полученных с помощью метода конечных элементов в перемещениях, при

решении задачи о распространении плоских продольных нестационарных упругих волн в полуплоскости с результатами аналитического решения, показало хорошее совпадение.

Список литературы

1. Мусаев В.К. О достоверности компьютерного моделирования нестационарных упругих волн напряжений в деформируемых телах сложной формы // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 11. – С. 10–14.
2. Мусаев В.К. Моделирование нестационарных упругих волн напряжений в деформируемых областях с помощью метода конечных элементов в перемещениях // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 12 (1). – С. 28–32.
3. Мусаев В.К. Моделирование безопасности по несущей способности дымовых труб с основанием при взрыве атомной бомбы в Нагасаки // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 12. – С. 198–203.
4. Мусаев В.К. Математическое моделирование поверхностных волн напряжений в задаче Лэмба при воздействии в виде дельта функции // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 2–1. – С. 25–29.
5. Мусаев В.К. Определение нестационарного напряженного состояния при вертикальном сосредоточенном взрывном воздействии на набережной речного порта с незаполненным водным объектом // Современные наукоемкие технологии. – 2015. – № 2. – С. 88–92.
6. Мусаев В.К. Численное решение задачи о распространении нестационарных упругих волн напряжений в подкрепленном круглом отверстии // Современные наукоемкие технологии. – 2015. – № 2. – С. 93–97.
7. Мусаев В.К. Решение задачи о сосредоточенном упругом взрывном воздействии в виде дельта функции на набережной речного порта с заполненным водным объектом на 25% // Современные наукоемкие технологии. – 2015. – № 4. – С. 52–55.
8. Мусаев В.К. Решение задачи о распространении плоских продольных волн в виде импульсного воздействия // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 4–2. – С. 326–330.
9. Мусаев В.К. Исследования устойчивости явной двухслойной линейной конечноэлементной схемы для внутренних узловых точек на равномерной прямоугольной сетке // Современные наукоемкие технологии. – 2015. – № 5. – С. 39–42.
10. Мусаев В.К. Численное моделирование плоских продольных волн в виде импульсного воздействия (восходящая часть – четверть круга, средняя – горизонтальная, нисходящая – линейная) в упругой полуплоскости // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 11–2. – С. 222–226.

УДК 539.3

ОЦЕНКА ТОЧНОСТИ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПЛОСКИХ НЕСТАЦИОНАРНЫХ ВОЛН НАПРЯЖЕНИЙ (ПРЯМОУГОЛЬНЫЙ ИМПУЛЬС) В УПРУГОЙ ПОЛУПЛОСКОСТИ

Мусаев В.К.

*Московский государственный университет путей сообщения Императора Николая II,
Москва, e-mail: musayev-vk@yandex.ru*

Рассмотрена некоторая информация в области о моделирования плоских нестационарных упругих волн напряжений в упругой полуплоскости. Для решения поставленной задачи применяются уравнения вычислительной механики. Разработаны методика, алгоритм и комплекс программ Мусаева В.К. для решения линейных нестационарных динамических задач. Основные соотношения метода конечных элементов получены с помощью динамического равновесия. Получена явная двухслойная схема. При решении сложных задач возникают проблемы оценки достоверности полученных результатов. В работе рассматривается оценка точности и достоверности результатов численного моделирования волн напряжений при распространении плоской нестационарной упругой волны в полуплоскости. В качестве воздействия применяется прямоугольный импульс. Решается система уравнений из 83448 неизвестных.

Ключевые слова: вычислительная механика, численный метод, алгоритм, комплекс программ Мусаева В.К., нестационарные упругие волны, плоская продольная нестационарная волна, фундаментальное воздействие, распространение плоских волн, исследуемая расчетная область, прямоугольный импульс, условия на фронте плоской волны, математическая точность, физическая достоверность, точность численного метода

TO EVALUATE THE ACCURACY OF COMPUTER MODELING OF PLANE NON-STATIONARY OF STRESS WAVES (RECTANGULAR PULSE) IN AN ELASTIC HALF-PLANE

Musayev V.K.

Moscow state transport University of Emperor Nicholas II, Moscow, e-mail: musayev-vk@yandex.ru

Reviewed some information in the field of modeling non-stationary flat elastic stress waves in an elastic half-plane. To solve the tasks used the equations of computational mechanics. The developed method, algorithm and program complex Musayev V.K. for the solution of a linear nonstationary dynamic problems. Basic relations of the finite element method obtained through dynamic equilibrium. The explicit two-layer scheme. When complex tasks arise problems of estimation of reliability of the results. This paper considers the evaluation of the accuracy and reliability of results of numerical simulation of stress waves in the propagation of plane elastic nonstationary waves in a half-plane. As the impact of the applied rectangular pulse. Solve the system of equations of 83448 unknown.

Keywords: computational mechanics, numerical method, algorithm, software complex Musayev V.K., unsteady elastic waves, a flat longitudinal non-stationary wave fundamental effects, the propagation of plane waves, studied the computational domain, a rectangular pulse, the conditions at the front, plane wave, mathematical accuracy, the physical accuracy, the accuracy of the numerical method

Постановки, численные методы, технология программных комплексов и анализ результатов решения нестационарных динамических задач с помощью рассматриваемого численного метода, алгоритма и комплекса программ рассмотрены в следующих работах [1–10].

В работах [3–6] приведена информация о физической достоверности и математической точности рассматриваемого численного метода, алгоритма и комплекса программ.

Для решения двумерной плоской динамической задачи теории упругости с начальными и граничными условиями используем метод конечных элементов в перемещениях. Задача решается методом сквозного счета, без выделения разрывов.

Основные соотношения метода конечных элементов получены с помощью принципа

возможных перемещений. Чтобы выполнить динамический расчет методом конечных элементов, нужно иметь матрицу жесткости и матрицу инерции конечного элемента.

Принимая во внимание определение матрицы жесткости, вектора инерции и вектора внешних сил для тела Γ , записываем приближенное значение уравнения движения в теории упругости

$$\bar{H}\ddot{\bar{\Phi}} + \bar{K}\bar{\Phi} = \bar{R}, \quad \bar{\Phi}|_{t=0} = \bar{\Phi}_0, \quad \dot{\bar{\Phi}}|_{t=0} = \dot{\bar{\Phi}}_0, \quad (1)$$

где \bar{H} – диагональная матрица инерции; \bar{K} – матрица жесткости; $\bar{\Phi}$ – вектор узловых упругих перемещений; $\dot{\bar{\Phi}}$ – вектор узловых упругих скоростей перемещений; $\ddot{\bar{\Phi}}$ – вектор узловых упругих ускорений; \bar{R} – вектор внешних узловых упругих сил.

Соотношение (1) система линейных обыкновенных дифференциальных уравнений второго порядка в перемещениях с начальными условиями.

Таким образом, с помощью метода конечных элементов в перемещениях, линейную задачу с начальными и граничными условиями привели к линейной задаче Коши (1).

Интегрируя по временной координате соотношение (1) с помощью конечно-элементного варианта метода Галеркина, получим двумерную явную двухслойную конечноэлементную линейную схему в перемещениях для внутренних и граничных узловых точек

$$\begin{aligned} \vec{\Phi}_{i+1} &= \vec{\Phi}_i + \Delta t \vec{H}^{-1} (-\vec{K} \vec{\Phi}_i + \vec{R}_i), \\ \vec{\Phi}_{i+1} &= \vec{\Phi}_i + \Delta t \vec{\Phi}_{i+1}, \end{aligned} \quad (2)$$

где Δt – шаг по временной координате.

Основные соотношения метода конечных элементов в перемещениях получены с помощью принципа возможных перемещений и конечноэлементного варианта метода Галеркина.

Общая теория численных уравнений математической физики требует для этого наложение определенных условий на отношение шагов по временной координате Δt и по пространственным координатам, а именно

$$\Delta t = k \frac{\min \Delta l_i}{C_p} \quad (i = 1, 2, 3, \dots), \quad (3)$$

где Δl – длина стороны конечного элемента.

Устойчивость явной двухслойной схемы исследуем с помощью численного экспери-

мента. Результаты численного эксперимента показали, что при $k = 0,5$ обеспечивается устойчивость явной двухслойной схемы.

На основе метода конечных элементов в перемещениях разработаны алгоритм и комплекс программ для решения линейных плоских двумерных задач, которые позволяют решать сложные задачи при нестационарных волновых воздействиях на уникальные объекты. При разработке комплекса программ использовался алгоритмический язык Фортран-90.

Исследуемая область разбивается по пространственным переменным на треугольные конечные элементы с тремя узловыми точками с линейной аппроксимацией упругих перемещений и на прямоугольные конечные элементы с четырьмя узловыми точками с билинейной аппроксимацией упругих перемещений.

По временной переменной исследуемая область разбивается на линейные конечные элементы с двумя узловыми точками с линейной аппроксимацией упругих перемещений. Предложен квазирегулярный подход к решению системы линейных обыкновенных дифференциальных уравнений второго порядка в перемещениях с начальными условиями и к аппроксимации исследуемой области. Методика основывается на схемах: точка, линия, плоскость.

Расчеты проводились при следующих единицах измерения: килограмм-сила (кгс); сантиметр (см); секунда (с). Для перехода в другие единицы измерения были приняты следующие допущения: $1 \text{ кгс/см}^2 \approx 0,1 \text{ МПа}$; $1 \text{ кгс с}^2/\text{см}^4 \approx 10^9 \text{ кг/м}^3$.

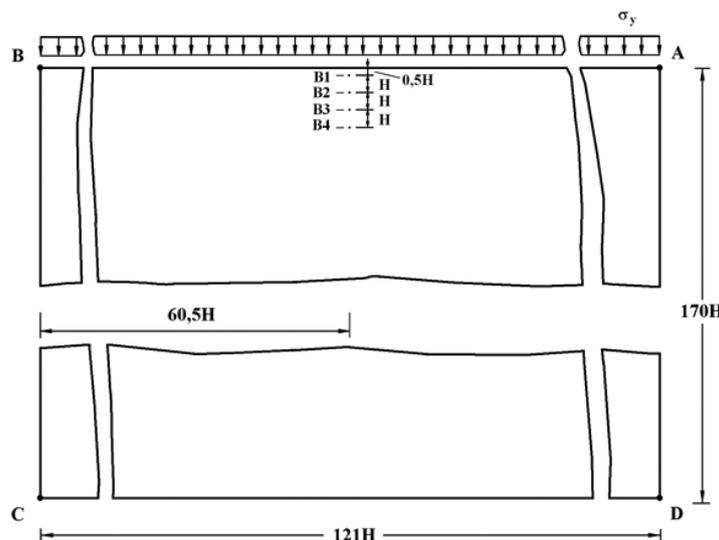


Рис. 1. Постановка задачи о распространении плоских продольных нестационарных упругих волн в полуплоскости

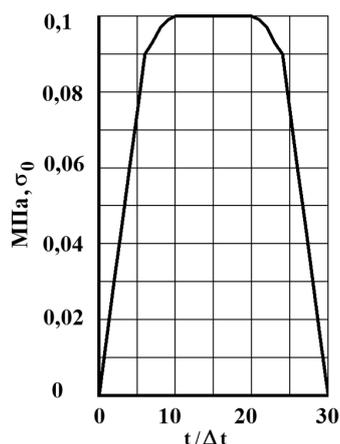


Рис. 2. Воздействие в виде прямоугольного импульса

Приводится информация о численном моделировании нестационарных упругих плоских волн напряжений в упругой полуплоскости. Для решения поставленной задачи применяем метод конечных элементов в перемещениях.

Рассмотрим задачу о воздействии плоской продольной волны в виде прямоугольного импульса (рис. 2) на упругую полуплоскость (рис. 1). На границе полуплоскости АВ приложено нормальное напряжение σ_y , которое при $0 \leq n \leq 10$ ($n = t/\Delta t$) изменяется от 0 до P , при $10 \leq n \leq 20$ равно P и при $20 \leq n \leq 30$ изменяется от P до 0 ($P = \sigma_0$, $\sigma_0 = -0,1$ МПа (-1 кгс/см²)). Граничные условия для контура ВСДА при $t > 0$ $u = v = \dot{u} = \dot{v} = 0$. Отраженные волны от контура ВСДА не доходят до исследуемых точек при $0 \leq n \leq 100$. Расчеты проведены при следующих исходных данных: $H = \Delta x = \Delta y$; $\Delta t = 0,125 \times 10^{-4}$ с; $E = 22,366 \times 10^1$ МПа ($22,366 \times 10^2$ кгс/см²); $\nu = 0,22$; $\rho = 1,469 \times 10^3$ кг/м³ ($1,469 \times 10^{-6}$ кгс/см⁴); $C_p = 400$ м/с; $C_s = 250$ м/с. Решается система уравнений из 83448 неизвестных.

На рис. 3–6 представлено изменение нормального напряжения $\bar{\sigma}_y$ ($\bar{\sigma}_y = \sigma_y / |\sigma_0|$) во времени n в точках В1–В4: 1 – численное решение; 2 – аналитическое решение.

Предположим, что от некоторых точек упругой среды производится какое-то возмущение. Тогда из этих точек во все стороны начинают излучаться волны. На некотором расстоянии от центра возмущения рассматриваемые волны можно представить как плоские. Тогда все частицы движутся параллельно направлению распространения волны. На фронте плоской продольной волны имеется следующая аналитическая зависимость для плоского напряженного состояния $\sigma_y = -|\sigma_0|$. Отсюда видим, что точное решение задачи соответствует воздействию σ_0 (рис. 2).

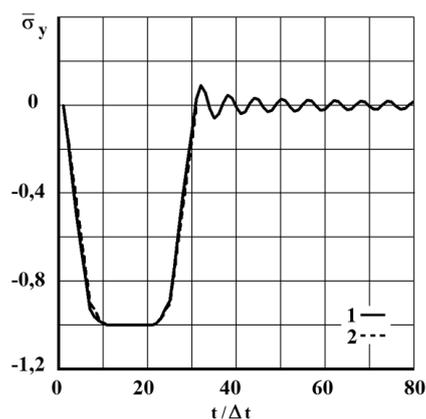


Рис. 3. Изменение упругого нормального напряжения $\bar{\sigma}_y$ во времени $t/\Delta t$ в точке В1: 1 – численное решение; 2 – аналитическое решение

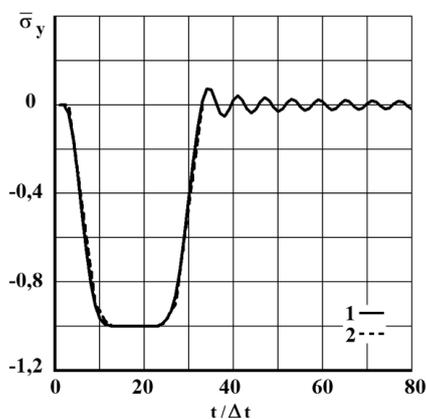


Рис. 4. Изменение упругого нормального напряжения $\bar{\sigma}_y$ во времени $t/\Delta t$ в точке В2: 1 – численное решение; 2 – аналитическое решение

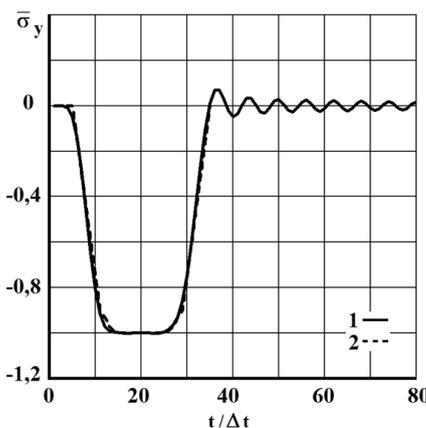


Рис. 5. Изменение упругого нормального напряжения $\bar{\sigma}_y$ во времени $t/\Delta t$ в точке В3: 1 – численное решение; 2 – аналитическое решение

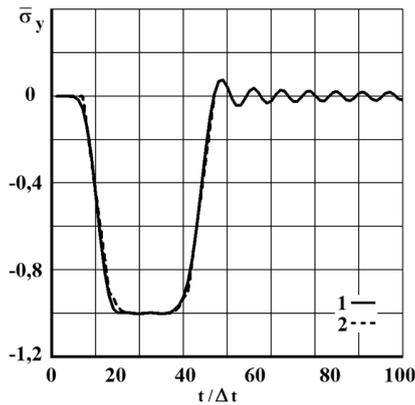


Рис. 6. Изменение упругого нормального напряжения $\bar{\sigma}_y$ во времени $t/\Delta t$ в точке В4:
1 – численное решение;
2 – аналитическое решение

Для нормального напряжения σ_y имеет-ся хорошее качественное и количественное совпадение с результатом аналитического решения. На основании проведенных исследований можно сделать вывод о физической достоверности результатов численного решения задач при распространении нестационарных упругих волн в деформируемых телах.

Сравнение результатов нормальных напряжений, полученных с помощью метода конечных элементов в перемещениях, при решении задачи о распространении плоских продольных нестационарных упругих волн в полуплоскости с результатами аналитического решения, показало хорошее совпадение.

Список литературы

1. Мусаев В.К. О достоверности компьютерного моделирования нестационарных упругих волн напряжений

в деформируемых телах сложной формы // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 11. – С. 10–14.

2. Мусаев В.К. Моделирование нестационарных упругих волн напряжений в деформируемых областях с помощью метода конечных элементов в перемещениях // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 12–1. – С. 28–32.

3. Мусаев В.К. Оценка точности и достоверности численного моделирования при решении задач об отражении и интерференции нестационарных упругих волн напряжений // Успехи современного естествознания. – 2015. – № 1–7. – С. 1184–1187.

4. Мусаев В.К. Численное решение задачи о распространении нестационарных упругих волн напряжений в подкрепленном круглом отверстии // Современные наукоемкие технологии. – 2015. – № 2. – С. 93–97.

5. Мусаев В.К. Решение задачи о распространении плоских продольных волн в виде импульсного воздействия // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 4–2. – С. 326–330.

6. Мусаев В.К. Моделирование нестационарных стоячих упругих волн в бесконечной полосе при воздействии в виде треугольного импульса // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 11–2. – С. 248–251.

7. Мусаев В.К. Математическое моделирование нестационарного аварийного выброса нефти в сложной многофазной деформируемой среде // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 3–1. – С. 28–32.

8. Мусаев В.К. Моделирование нестационарных волн напряжений в бесконечной пластинке при вертикальном сосредоточенном упругом ударном воздействии // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 3–1. – С. 33–37.

9. Мусаев В.К. Моделирование нестационарных волн напряжений в задаче о воздействии воздушной ударной волны на консоль (соотношение ширины к высоте один к десяти) с упругой полуплоскостью // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 3–1. – С. 38–42.

10. Мусаев В.К. Моделирование нестационарных упругих волн напряжений в защитном сооружении с основанием (полуплоскость) при воздействии ударной волны от лавины // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 3–1. – С. 43–46.

УДК 547.745:547.571

**СИНТЕЗ ЗАМЕЩЕННЫХ ПИРИДО[1,2-С]ПИРИМИДИН-3-ОНОВ
НА ОСНОВЕ 3-АРИЛМЕТИЛИДЕН-3Н-ФУРАН-2-ОНОВ****Аниськова Т.В., Железнова М.А., Егорова А.Ю.***ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского, Институт химии, Саратов, e-mail: aniskovatv@mail.ru*

Интерес исследователей к гетероциклическим системам, содержащим пиридопиримидиновый фрагмент постоянно растет, что объясняется высокой и разнообразной биологической активностью данных соединений. Поэтому разработка новых методов синтеза на основе различных и доступных субстратов является актуальным направлением современной химии гетероциклических соединений. 3Н-Фуран-2-оны являются многоцентровыми, с точки зрения реакционной способности, соединениями, перспективными субстратами для синтеза различных сложнопостроенных гетероциклических ансамблей, обладающих полезными свойствами. Изучено взаимодействие 3Н-фуран-2-онов с карбонатом гуанидина и глюкозой. В результате выделены ранее не известные 1-амино-5,6,7-тригидрокси-8-(гидроксиметил)-4-(2-оксо-2R-этил)-4,4a,5,6,7,8-гексагидро-3Н-пиридо[1,2-с]пиримидин-3-онов с выходом до 73%. Состав и структура впервые полученных соединений доказаны с привлечением данных элементного анализа и ЯМР-спектроскопии. Характер и расположение сигналов в спектрах ЯМР ^1H , ^{13}C полностью подтверждают предложенную структуру.

Ключевые слова: 5-R-3-арилметилен-3Н-фуран-2-оны, микроволновая активация реагентов, гуанидин, глюкоза

**SYNTHESIS OF SUBSTITUTED PYRIDO[1,2-C]PYRIMIDINE-3-ONES
BASED 3-ARYLMETHYLIDENE-3H-FURAN-2-ONES****Aniskova T.V., Zheleznova M.A., Egorova A.Y.***Saratov State University n.a. N.G. Chernyshevsky, Saratov, e-mail: aniskovatv@mail.ru*

Interest in heterocyclic systems containing pyridopyrimidine fragment is growing, due to the high and diverse biological activity of these compounds. Therefore, the development of new synthetic methods based on different substrates is available and actual direction of modern chemistry of heterocyclic compounds. 3H-Furan-2-ones are multicenter, from the viewpoint of reactivity, compounds promising substrates for the synthesis of various ensembles of complex heterocyclic having useful properties. The interaction 3H-furan-2-ones with guanidine carbonate and glucose. As a result not previously allocated known 1-amino-5,6,7-trihydroxy-8-(hydroxymethyl)-4-(2-oxo-2R-ethyl)-4,4a,5,6,7,8-hexahydro-3H-pyrido [1,2-c] pyrimidine-3-ones with a yield to 73%. The composition and structure of the obtained compounds are proved for the first time involving elemental analysis data and NMR spectroscopy. The nature and location of the signals in the ^1H NMR spectra, ^{13}C completely confirm the proposed structure.

Keywords: 5-R-3-arylmethylidene-3H-furan-2-ones, microwave activation reagents, guanidine, glucose

Гетероциклические системы, содержащие в своем составе, пиридопиримидиновый фрагмент давно привлекают внимание исследователей своей разнообразной фармакологической активностью. Особенно большой интерес пиридопиримидины привлекли к себе в последние годы в связи с обнаружением у них способности селективно ингибировать деятельность различных протеин-киназ. В настоящее время большое число разнообразных пиридопиримидинов проходят разные стадии клинических испытаний в качестве противоопухолевых препаратов для лечения практически всех видов злокачественных опухолей. Кроме того, многие из этих же соединений оказались эффективными препаратами для лечения артритов, астмы, остеопороза, сердечной недостаточности, воспаления легких, атеросклероза и т.д. Поэтому разработка новых универсальных методов синтеза различных замещенных производных пиридопиримидинов является актуальной проблемой.

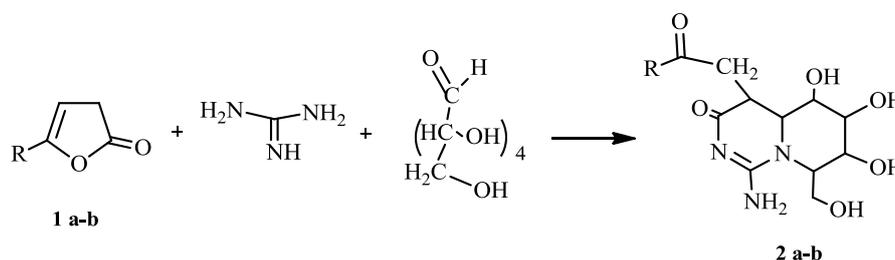
С этой точки зрения удобными и доступными субстратами для синтеза гетероциклических систем, содержащих пиридопиримидиновый фрагмент явились 3Н-фуран-2-оны. Структурные фрагменты исследуемых нами 3Н-фуран-2-онов входят в состав природных соединений (протоанемонин, аскорбиновая и пеницилловая кислоты), синтетических лекарственных средств, используемых при лечении болезней желудочно-кишечного тракта, сердечно-сосудистой системы. Ранее было изучено взаимодействие арилметиленовых производных 3Н-фуран-2-онов с различными реагентами [1-5].

Изучено взаимодействие эквимолярных количеств фуран-2-она с глюкозой и карбонатом гуанидина. Осуществление реакции при кипячении реагентов в безводном толуоле (бензоле), этаноле, диметилсульфоксиде в присутствии каталитических количеств триэтиламина в течение 10 часов ни привело к ожидаемым результатам. Выделить конечный продукт реакции не удалось.

Данное взаимодействие было изучено в условиях микроволновой активации. В условиях микроволновой активации в реакцию были введены эквимольные количества фуран-2-она с глюкозой и карбонатом гуанидина, с использованием силикагеля, в качестве твердой подложки.

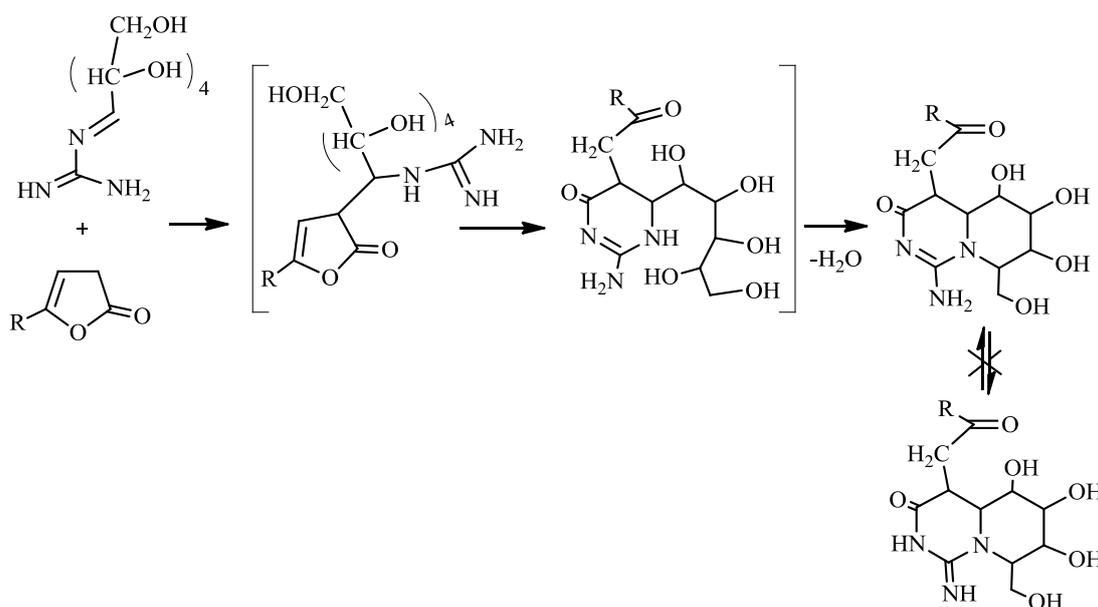
Микроволновый нагрев отличается от традиционного высокими объемным и временными градиентами, а также неодинаковой способностью различающихся по составу растворов и компонентов гетерогенных систем к поглощению энергии излучения. Кроме того, в электромагнит-

ном микроволновом поле происходит ориентация заряженных частиц и диполей, присутствующих в растворе, что влияет на их взаимодействие. Синтез в условиях микроволновой активации позволяет отказаться от растворителей, в данном случае температура реакционной смеси не ограничивается температурой кипения растворителя и реакция протекает значительно быстрее. Все это приводит как к изменению выхода продуктов реакции, скорости протекания процесса, возможности отказа от высококипящих и токсичных растворителей.



Реакция проводилась в СВЧ-печи в течение 15 минут с образованием 1-амино-5,6,7-тригидрокси-8-(гидрокси-метил)-4-(2-оксо-2R-этил)-4,4a,5,6,7,8-гексагидро-3H-пиродо[1,2-с]пиримидин-3-онов (2 a-b). Вероятно, первоначально происходит образование 2,3,4,5,6-пентагидроксигексилденгуанидина, за счет взаимодействия глюкозы с гуанидином,

сопровождается элиминированием молекулы воды. Дальнейшая конденсация замещенного гуанидина с фуран-2-оном сопровождается раскрытием лактонного кольца и образованием пиридопиримидиновой системы, за счет последовательной атаки атома азота иминогруппы по электронодефицитному атому углерода и отщепления молекулы воды.



Не исключалось образование иминоформы пиридопиримидиноновой системы, однако на основании эксперимента НМВС сделано заключение о существовании аминоформы.

Поданным виртуального скрининга 1-амино-5,6,7-тригидрокси-8-(гидроксиметил)-4-(2-оксо-2R-этил)-4,4a,5,6,7,8-гексагидро-3H-пиридо[1,2-с]пиримидин-3-оны можно использовать как антинеопластические, противоаллергенные, противовоспалительные, обезболивающие средства, также данные соединения проявляют анти-ВИЧ активность.

Экспериментальная часть

Спектры ЯМР¹H записаны на спектрометре Varian-400, при 20-25 °C в CDCl₃, внутренний стандарт ТМС. Рабочая частота 400 МГц. ТСХ проводили на пластинах Silufol UV-254, элюент – гексан:этилацетат:хлороформ – 2:2:1, проявитель – пары йода. Температуры плавления определены в открытом капилляре. Элементный анализ проводили на CHNS-анализаторе Elementar модели «Vario Micro cube».

1-амино-5,6,7-тригидрокси-8-(гидроксиметил)-4-(2-оксо-2-фенилэтил)-4,4a,5,6,7,8-гексагидро-3H-пиридо[1,2-с]пиримидин-3-оны (2).

В термостойком бюксе смешивают 0,01 моль 3H-фуран-2-она, 0,01 моль глюкозы, 0,01 моль карбоната гуанидина и нагревают в микроволновой печи при максимальной мощности в течение 15 минут. Реакционную массу выливают в стакан с водой, тщательно перемешивают и нейтрализуют соляной кислотой до нейтральной pH среды. Образовавшийся маслянистый слой экстрагируют смесью гексана и хлороформа (1:1), полученную смесь упаривают. Полученные кристаллы сушат на фильтре Шотта.

1-амино-5,6,7-тригидрокси-8-(гидроксиметил)-4-(2-оксо-2-фенилэтил)-4,4a,5,6,7,8-гексагидро-3H-пиридо[1,2-с]пиримидин-3-он (2a).

Выход 58%, T_{пл} 98-100 °C. ЯМР¹H, δ, м.д.: 2.76 м., (2H, CH₂), 2.83 м., (1H, CH), 2.94 м., (1H, CH), 3.05 м., (1H, CH), 3.10 м., (1H, CH), 3.16 м., (1H, CH), 3.23 м., (1H, CH), 3.46 м., (2H, CH₂), 4.17 с., (1H, OH), 4.35 с., (1H, OH), 5.05 с., (1H, OH), 6.10 с., (1H, OH), 7.17-7.65 м., (5H, аром.), 8.15 уш.с (2H, NH₂). Найдено %: C 55.98; H 5.63; N 12.07. C₁₇H₂₁N₃O₆. Вычислено %: C 56.19; H 5.83; N 11.56.

1-амино-5,6,7-тригидрокси-8-(гидроксиметил)-4-(2-оксо-2-(п-толил)-этил)-4,4a,5,6,7,8-гексагидро-3H-пиридо[1,2-с]пиримидин-3-он (2b).

Выход 61%, T_{пл} 88-90 °C. ЯМР¹H, δ, м.д.: 2.15 с., (3H, CH₃), 2.68 м., (2H, CH₂), 2.75 м., (1H, CH), 2.88 м., (1H, CH), 3.11 м., (1H, CH), 3.21 м., (1H, CH), 3.23 м., (1H, CH), 3.26 м., (1H, CH), 3.42 м., (2H, CH₂), 4.24 с., (1H, OH), 4.56 с., (1H, OH), 5.34 с., (1H, OH), 6.34 с., (1H, OH), 7.19-7.52 м., (4H, аром.), 8.23 уш.с (2H, NH₂). Найдено %: C 57.58; H 6.56; N 10.85. C₁₈H₂₃N₃O₆. Вычислено %: C 57.29; H 6.14; N 11.13.

1-амино-5,6,7-тригидрокси-8-(гидроксиметил)-4-(2-(4-метоксифенил)-2-оксоэтил)-4,4a,5,6,7,8-гексагидро-3H-пиридо[1,2-с]пиримидин-3-он (2c).

Выход 65%, T_{пл} 112-114 °C. ЯМР¹H, δ, м.д.: 2.83 м., (2H, CH₂), 2.79 м., (1H, CH), 2.80 м., (1H, CH), 3.15 м., (1H, CH), 3.28 м., (1H, CH), 3.33 м., (1H, CH), 3.37 м., (1H, CH), 3.47 м., (2H, CH₂), 3.75 с., (3H, OCH₃), 4.15 с., (1H, OH), 4.70 с., (1H, OH), 5.40 с., (1H, OH), 6.10 с., (1H, OH), 7.34-7.68 м., (4H, аром.), 8.10 уш.с (2H, NH₂). Найдено %: C 57.29; H 6.14; N 11.13.

Найдено %: C 55.14; H 6.21; N 10.37. C₁₈H₂₃N₃O₇. Вычислено %: C 54.96; H 5.89; N 10.68.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант № 16-03-00530).

Список литературы

1. Anis'kova T.V., Yegorova A.Yu., and Chadina V.V. Interaction of 3-arylmethylene-3H-furan(pyrrol)-2-ones with acetoacetic ester // Mendeleev Communications. – 2008. – Vol. 18. № 3. – P. 167–168.
2. Аниськова Т.В., Камнева И.Е., Егорова А.Ю. Синтез арилметилен(этилиден)фуранонон // Обзорный журнал по химии. – 2014. – Т.4. № 3. – С. 129–145.
3. Аниськова Т.В., Егорова А.Ю. Синтез новых фуранопиранов и ангулярно построенных фуранопиранохроменов на основе арилметиленовых фуран-2-онов // Журнал органической химии. – 2013. – Т.49. № 10. – С. 1534–1536.
4. Anis'kova T.V., Chadina V.V., and Yegorova A.Yu. Reaction of 3-arylmethylidene-3H-furan-2-ones with 3-amino-1,2,4-triazole as a convenient technique to synthesize condensed diazepinones // Synthetic Communications. – 2011. – Vol. 41. № 15. – P. 2315–2322.
5. Аниськова Т.В., Егорова А.Ю. Арилметиленовые производные 3H-фуран-2-онов в синтезе фуранопиридинкарбонитрилов // Журнал органической химии. – 2012. – Т.48. № 12. – С. 1607–1608.
6. Aniskova T.V., Yegorova A.Yu., Chadina V.V. Synthesis of polyheterocyclic compounds derived from 6-amino-4-aryl-2-r-4h-furo[2,3-b]pyran-5-carbonitriles // Chemistry of Heterocyclic Compounds. – 2009. – Т. 45, № 12. – С. 1460–1463.

УДК 616.155.16:616.155.16-053.31

НОВЫЙ СПОСОБ ВЫДЕЛЕНИЯ И ОЧИСТКИ ЭМБРИОНАЛЬНОГО ГЕМОГЛОБИНА ЧЕЛОВЕКА

¹Кривенцев Ю.А., ²Доценко Ю.И., ¹Гудинская Н.И., ³Кривенцева М.Ю.

¹ГБОУ ВРО «Астраханский государственный медицинский университет Минздрава России», Астрахань, e-mail: agma@astranet.ru;

²Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ, Астраханский филиал, Астрахань, e-mail: aup@afvags.ru;

³ГБУЗ АО «Патологоанатомическое бюро», Астрахань, e-mail: cpab@mail.ru

Разработан новый оригинальный способ выделения и очистки стадиоспецифического протеина – эмбрионального гемоглобина человека. Способ представляет алгоритм последовательного поэтапного фракционирования эмбрионального гемоглобина и включает следующие этапы: гомогенизация и экстрагирование abortивного материала сроком гестации 5-11 недель, щелочное осаждение 1,2 М раствором NaOH с последующим центрифугированием и обессоливанием гель-фильтрацией на sephadex G-10, ионообменную хроматографию на DEAE sephadex A-50 с 0,01 М трис-хлоридным буфером pH 8,1 в восходящем градиенте ионной силы, ионообменную хроматографию на QAE sephadex A-50 с 0,05М трис-HCl буфером pH 6,5 в однократном подъеме ионной силы буфера до 0,5 Моль/л. Разработанный способ позволяет получить препарат высокой степени очистки с массовой долей эмбрионального гемоглобина – 88,98%.

Ключевые слова: эмбриональный гемоглобин, фракционирование, алгоритм выделения, очистка, чистота препарата

NEW METHOD OF ISOLATION AND PURIFICATION OF HUMAN FETAL HEMOGLOBIN

¹Kriventsev Y.A., ²Docenko Y.I., ¹Gudinskaja N.I., ³Kriventseva M.Y.

¹Astrachan State Medical University, Astrachan, e-mail: agma@astranet.ru;

²Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of Russian Federation, Astrakhan branch, Astrachan, e-mail: aup@afvags.ru;

³Mortem Bureau, Astrachan, e-mail: cpab@mail.ru

A new original method of isolation and purification stage-protein – human embryonic hemoglobin was suggested. The method is consistent algorithm stepwise fractionation of fetal hemoglobin, and includes the steps of: homogenizing and extracting abortive material gestational weeks 5-11, alkaline precipitation of a 1.2 M NaOH solution followed by centrifugation and desalting by gel filtration on sephadex G-10, ion exchange chromatography DEAE sephadex a-50 with 0.01 M tris-chloride buffer, pH 8.1 in the upward gradient of ionic strength, ion-exchange chromatography on QAE sephadex a-50 with 0.05M tris-HCl buffer pH 6.5 in a single lifting ionic strength buffer to 0.5 mol/l. The developed method makes it possible to obtain a preparation of high purity with a mass fraction of fetal hemoglobin – 88.98%.

Keywords: embryonic hemoglobin, fractionation, allocation algorithm, purification, the purity of the drug

Гетерогенная система гемоглобина является классической системой изо-протеинов, исследование которых ведется уже около века. Однако, эмбриональный гемоглобин (HbF), являющийся одним из канонических стадиоспецифических типов гемоглобина человека, является, пожалуй, одним из самых малоизученных изоформ системы гемоглобина. Крайне скудны сведения о динамике его синтеза в процессе онтогенеза, физико-химических свойствах, клинико-диагностическом значении, а данные о методах оптимального выделения HbF в доступной литературе просто не отражены. Существует, на наш взгляд, две причины такого парадоксального низкого интереса к этому хромопротеину: во-первых, продукция эмбрионального гемоглобина полно-

стью репрессирована у детей и взрослых, что делает этот белок непривлекательным для клиницистов, в плане его прогностическо-диагностической ценности; во-вторых, выделение и очистка HbF (с целью дальнейшего его изучения) очень затруднительна из-за его низкой концентрации в эмбриональных тканях и сложностей забора биоматериала [3, 5, 6, 7].

HbF имеет тетрамерное строение, молекулярная масса – около 65000 Да. По физико-химическим свойствам он сходен с фетальным гемоглобином: они оба имеют более высокое, чем гемоглобин взрослого, сродство к кислороду, сходные электрофоретическую подвижность, щелочную резистентность, коэффициент седиментации (4,5 S) и спектр поглощения.

Синтез этого протеина, по разным данным, осуществляется в желточном мешке и печени эмбриона в период с 4 по 12 неделю гестации [2, 4, 7, 9].

Немногочисленные работы последних лет опровергают устоявшееся мнение о НбР, как протеине с нулевой прикладной значимостью и свидетельствуют о его значении, как канцероэмбрионального антигена при миелопролиферативных заболеваниях крови [1, 8].

В свете вышесказанного, актуальной задачей является разработка оригинального алгоритма получения чистого препарата эмбрионального гемоглобина, с целью его дальнейшего фундаментального изучения.

Цель исследования: разработка оптимального способа выделения и очистки эмбрионального гемоглобина человека.

Материалы и методы исследования

Исходным материалом для фракционирования белка служил абортивный материал сроком 5-11 недель, который получали только с письменного согласия пациенток, в ходе плановых абортов, без сопутствующей патологии, проводимым с целью прерывания незапланированной беременности. Всего получено 387 г абортивного материала от 49 пациенток с беременностью вышеуказанных сроков.

Сортировку абортивного материала (отделение эмбриональных тканей от материнских и оболочечных тканей) осуществляли при участии квалифицированных гистологов.

Гомогенизацию эмбриональных тканей проводили механически-термическим способом. Экстрагирование цитозольных белков проводили добавлением 0,85% раствора хлорида натрия в объемном соотношении 1:1. Для удаления клеточных элементов взвесь центрифугировали при 5000 об/мин в течение 25 мин, после чего осадок отбрасывали.

В работе использовали методы комбинированной щелочной денатурации (позапанная обработка гемолизата раствором сульфата аммония 50% насыщенности и 1,2 М раствором едкого натра с последующей седиментацией при 8000 об/мин), путем гель-фильтрации на sephadex G-10 и ионообменную хроматографию на ДЕАЕ-sephadex А-50 и на QАЕ-sephadex А-50.

Эффективность выделения НбР оценивали по стандартным характеристикам очистки: абсолютным количеством искомого белка в препарате, относитель-

ной массовой доле искомого белка, степени очистки и выходу продукта.

Для математического анализа результатов исследования был использован лицензионный пакет прикладных программ статистического анализа Excel-2010 (Microsoft) и Statistica 6.0 (StatSoft. Inc.). Для каждой выборки результатов очистки вычисляли средние величины (M) и среднюю ошибку средней арифметической (m). С целью определения значимости степени разброса применялся однофакторный дисперсионный анализ с вычислением критерия F Фишера.

Результаты исследования и их обсуждение

В ходе работы разработан оригинальный алгоритм выделения и очистки эмбрионального гемоглобина, включающий последовательные этапы:

1. *Гомогенизация и экстрагирование биоматериала.* После двукратного замораживания (при -18°C) и оттаивания эмбриональная ткань измельчалась и подвергалась механической гомогенизации с использованием в качестве абразива мелкодисперсной стеклянной крошки.

Экстрагирование цитозольных белков проводили добавлением 0,85% NaCl в объемном соотношении ткань-раствор: 1 к 1. После центрифугирования при 5000 об/мин в течение 25 мин осадок отбрасывали.

2. *Щелочное осаждение.* Предлагаемая щелочная денатурация позволяет быстро и эффективно избавиться от большинства примесных белковых компонентов, лабильных к воздействию щелочей.

В 2 мл раствора, содержащего НбР, добавляли 0,2 мл 1,2 М раствора NaOH, и через 40 секунд добавляли 2 мл насыщенного раствора сульфата аммония (до 50%-й насыщенности). При этих условиях щелочлабильные внутриэритроцитарные белки денатурируют и седиментируют. После центрифугирования при 8000 об/мин в течение 25 мин осадок отделяли. Полученный белковый препарат подвергали обессоливанию путем гель-фильтрации на колонке с сефадексом G-10, рабочий буфер – 0,05 М фосфатный буферный раствор pH 7,4.

Анализ качества выделения НбР

Основные этапы выделения	Общий белок, мг/л	Кол-во продукта, мг/л	Целевой продукт, %	Степень очистки НбР
Экстракт эмбриональных тканей	859	32	3,73	1
Щелочное осаждение	112 ± 4,4	24 ± 2,1	21,43 ± 1,9	5,75 ± 0,6
Ионообменная хроматография на ДЕАЕ-sephadex А-50	17 ± 1,0	5,5 ± 0,6	32,35 ± 2,8	8,67 ± 0,9
Ионообменная хроматография на QАЕ-sephadex А-50	1098 ± 63,2	977 ± 52,9	88,98 ± 4,3	23,86 ± 1,8

Примечание. Суммарный коэффициент дисперсии $F = 5,6$.

3. *Ионообменная хроматография на DEAE-sephadex A-50.* Тонкую очистку проводили путем ионообменной хроматографии на DEAE-sephadex A-50. В качестве рабочего буфера использовали 0,01 М трис-хлоридный буфер pH 8,1.

Полученный на предыдущем этапе очищенный препарат предварительно забуферивали диализом в течение ночи против 3 л 0,01 М трис-хлоридного буфера pH 8,1. Затем 15-20 мл адаптированного препарата вносили в колонку, проводили 30-минутную остановку-экспозицию для фиксации HbP на катионных группировках геля и начинали процесс хроматографии. Элюцию проводили в градиенте ионной силы с повышением осмолярности буферного раствора путем ступенчатого добавления хлорида натрия.

4. *Ионообменная хроматография на QAE-sephadex A-50* – ключевой этап, позволяющий не только очищать, но и значительно концентрировать HbP, полученный на предыдущем этапе.

Главной проблемой при очистке HbP, после третьего этапа, было крайнее разведение белка до очень низких концентраций. QAE-sephadex был выбран в качестве сорбента в силу его чрезвычайно высокой емкости, что позволяет не только очищать, но и концентрировать препарат в десятки раз. В качестве рабочего буфера был выбран 0,05М трис-HCl буфер, pH 6,5.

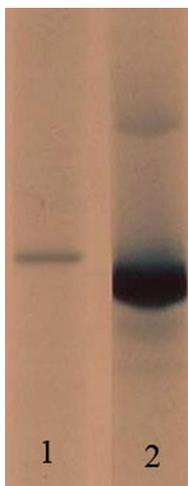


Рис. Анализ чистоты полученного препарата HbP методом электрофореза в ПААГ. 1 – Очищенный препарат HbP; 2 – гемоллизат крови взрослого человека

Материал, предназначенный для хроматографии предварительно доводили до pH 6,5 путем диализа против рабочего буфера в течении 3 часов.

Белковый раствор вносили в колонку из расчета: 15 мл раствора на 1 мл геля. Элю-

цию фиксированного на геле белка проводили резким однократным подъемом ионной силы буфера до 0,5 Моль/л (добавлением NaCl). В таких условиях весь фиксированный на геле белок быстро элюировался в малом объеме (эффект концентрирования).

Контроль качества очистки проверяли электрофорезом полученных белковых препаратов в полиакриламидном геле (рисунок).

Эффективность разработанного способа получения эмбрионального гемоглобина оценивали по основным характеристикам очистки: абсолютным количеством искомого белка в препарате, относительной массовой доле искомого белка, выходу целевого продукта и степени очистки (таблица).

Заключение

Разработанный способ выделения и очистки эмбрионального гемоглобина имеет следующие преимущества:

1. Скорость – все этапы процесса занимают не более суток;
2. Получение препарата HbP высокой степени очистки;
3. Многократность использования ионообменного сорбента позволяет применение поточного подхода;
4. Концентрирование материала – заключительный этап реализует сразу две задачи: тонкая очистка белка и параллельное эффективное его концентрирование в 150-200 раз (!).

Список литературы

1. Бахмутова Л.А. Выявление эмбрионального гемоглобина в крови новорожденных с внутриутробной гипоксией / Л.А. Бахмутова, Ю.А. Кривенцев, Л.А. Огуль // Вопросы практической педиатрии. – 2006. – Т. 1, № 4. – С. 12.
2. Бисалиева Р.А., Кривенцев Ю.А., Бисалиев Р.В., Кальной В.С. Иммунохимический анализ фетального гемоглобина в крови наркологических больных // Наркология. – 2009. – Т. 8, № 1. – С. 95–97.
3. Бойко В.И. Содержание вредных веществ в воздушной среде центральной заводской лаборатории астраханского газоперерабатывающего завода / В.И. Бойко, Ю.И. Доценко, О.В. Бойко // Гигиена и санитария. – 2011. – № 3. – С. 33–38.
4. Бойко В.И. Острофазовые белки в слюне рабочих на предприятии по переработке природного газа и конденсата с высоким содержанием сероводорода / В.И. Бойко, Ю.И. Доценко, О.В. Бойко // Клиническая лабораторная диагностика. – 2011. – № 6. – С. 18–20.
5. Бойко О.В. Методические аспекты использования солянокислых спермина и спермидина для идентификации уропатогенной микрофлоры / О.В. Бойко, А.А. Терентьев, А.А. Николаев // Проблемы репродукции. – 2010. – № 3. – С. 77–79.
6. Зайчик А.Ш. Основы патохимии / А.Ш. Зайчик, Л.П. Чурилов. – С.-Пб. «Элбис-СПб». – 2000. – 324 с.
7. Иржак Л.И. Гемоглобины и их свойства / Л.И. Иржак. – М.: Наука, 1983. – 150 с.
8. Кривенцев Ю.А. Новый способ клинической оценки гемоглобинового спектра / Ю.А. Кривенцев, Р.А. Бисалиева, Л.М. Ишмемедова, А.И. Носков, М.В. Рамазанов // Сибирский медицинский журнал. – Иркутск. – 2011. – Т. 102, № 3. – С. 52–54.
9. Топунов А.Ф. Гемоглобины: эволюция, распространение и гетерогенность / А.Ф. Топунов, Н.Э. Петрова // Успехи биологической химии. – 2001. – Т. 41. – С. 199–228.

УДК 556.531.3/4

ГИДРОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕКИ АРГУНЬ И ЕЕ ВОДОТОКОВ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ЭКСПЕДИЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Цыбекмитова Г.Ц.

Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН, Чита, e-mail: gazhit@bk.ru

Статья посвящена гидрохимическому исследованию трансграничной реки Аргунь и водотоков ее бассейна. По своему ионному составу воды р. Аргунь относятся к гидрокарбонатному классу, к группе кальция. Минерализация вод в период весеннего и осеннего половодья соответствовала малой – средней (111-283 мг/л), в период зимней межени средней – повышенной (307-803 мг/л). Показано, что воды р. Аргунь, поступающие с соседней территории, загрязнены по ряду компонентов: фосфаты, Mn, Fe, Cu, Zn, Mo. Следовательно, в период выпадения осадков, отмеченных нами во время экспедиционных исследований, ухудшается качество поверхностных вод бассейна р. Аргунь. Высокое загрязнение вод способствует уменьшению содержания растворенного кислорода. В 2002-2006 гг. в среднем течении р. Аргунь (с. Олочи) отмечались зимние уменьшения содержания растворенного кислорода до 1,63 мг/л. В летний период также отмечена концентрация растворенного кислорода ниже предельно-допустимых значений (р. Аргунь, выше с. Староцурухайтуй).

Ключевые слова: поверхностные воды, трансграничная река, гидрохимия, минерализация

HYDROCHEMICAL CHARACTERISTICS OF THE ARGUN RIVER AND WATERCOURSES BY RESULTS OF RESEARCH EXPEDITIONS

Tsybekmitova G. Ts.

Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Chita, e-mail: gazhit@bk.ru

The article is devoted to hydrochemical research of the transboundary river of Argun and the streams of its basin. According to its ionic composition the river of Argun belongs to hydrocarbonate class, calcium group. Mineralization of water during the spring and autumn floods corresponded to small – medium (111-283 mg / L), during the winter low water to medium – elevated (307-803 mg / L). It is shown that the river of Argun water coming from the adjoining area is contaminated by a number of components: phosphates, Mn, Fe, Cu, Zn, Mo. Consequently, in the rainfall period registered during our field research, the quality of the River of Argun surface water is deteriorating. High water pollution reduces dissolved oxygen content. In 2002-2006 in the River of Argun middle stream (Olochi village) observed winter reduce of the dissolved oxygen content to 1.63 mg / L. During the summer period the concentration of dissolved oxygen below the maximum allowed value also exists (the River of Argun, above the Starotsuruhaitui village).

Keywords: surface waters, transboundary river, hydrochemistry, mineralization

Река Аргунь является правой составляющей р. Амур и относится к верхнеамурскому бассейну. Берет начало на западном склоне хребта Большой Хинган, таким образом, верхнее течение находится на территории Китая. Общая длина Аргуни-Хайлара 1683 км, из которых 951 км в пределах Забайкальского края, является естественной границей между Россией и Китаем. Общая площадь водосбора 164 тыс. км², в Забайкальском крае – 49,1 тыс. км². Отмечается сезонная и годовая неравномерность водного стока. Средний годовой расход воды составляет 336 м³/сек: в пределах России – 139,4 м³/сек; на территории Китая – 196,6 м³/сек [9].

В физико-географическом отношении бассейн р. Аргунь относится к области верхнеамурского среднегорья. В пределах Российской Федерации (Забайкальский край) ее водосборный бассейн проходит по разным ландшафтно-климатическим зонам: степной, лесостепной и горно-та-

ежной. В бассейне отмечаются различные виды природных ресурсов, таких как, топливно-энергетические (уголь, гидроэнергетические), месторождения цветных, редких и благородных металлов, земельные, лесные, водные, рекреационные и др. Минерально-сырьевой потенциал бассейна в пределах Российской Федерации имеет более 300-летнюю историю его освоения. Хотя средняя плотность населения Забайкальского края в данном бассейне экологически благоприятна и колеблется от 0,8 до 2,8 чел/км², эти территории наиболее хозяйственно освоены и испытывают основной антропогенный пресс.

Целью настоящей работы является гидрохимический анализ состояния водотоков и водоемов бассейна р. Аргунь.

Материал и методы исследования

В данной статье приведены результаты экспедиционных гидрохимических исследований в бассейне

р. Аргунь, проведенных лабораторией водных экосистем Института природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН с 15 по 28 июля 2013 г. Схема мест отбора проб воды показана на рисунке.

В полевых условиях физико-химические параметры воды (рН, минерализацию, температуру, содержание кислорода) в местах отбора проб определяли с помощью мультипараметрового GPS-AQVAMETER «AQVAREAD», содержание азота и фосфора – в полевых условиях с использованием спектрофотометра DR-2800. Анализ содержания в воде тяжелых металлов проведены в лаборатории Хабаровского инновационно-аналитического центра при Институте тектоники и геофизики им. Ю.А. Косыгина ДВО РАН методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии (прибор Perkin-Elmer 3030 B). Оценка состояния водоёма производилась по отношению к предельно-допустимым концентрациям содержания веществ в воде рыбохозяйственного водного объекта (Приказ № 80 Росрыболовства от 18.01.2010). Статистическую обработку данных проводили с помощью пакета компьютерных программ STATISTICA 8.0.

Результаты исследования и их обсуждение

Анализ изменений минерализации воды р. Аргунь показал, что за 2000-

2010 гг. формируются в основном речные воды средней (200-474 мг/л) минерализации. Высокие средние концентрации суммы ионов за отдельные годы периода с 2000 по 2010 г. на фоне маловодных лет указывают на преимущественное подземное питание реки (табл. 1).

При анализе внутригодовой динамики изменения минерализации вод отмечается, что минимальные ее значения (111-283 мг/л) наблюдаются в весеннее и осеннее половодье (апрель-июнь, август-сентябрь). К примеру, в августе 2003 г. и 2006 г. в р. Аргунь (станция с. Олочи) концентрация сумм ионов соответствовала 131 и 125 мг/л, а в сентябре 2009 г. и 2010 г. – 108 и 105 мг/л. В подледный период минерализация достигает в отдельных случаях до 623 мг/л (февраль 2008 г. – р. Аргунь, застава Олочи) и 803 мг/л (февраль 2001 г. – р. Аргунь, с. Кайластуй). Таким образом, выявленная тенденция уменьшения минерализации с 2000 по 2010 гг. сопровождается широким диапазоном ее внутригодовой изменчивости.

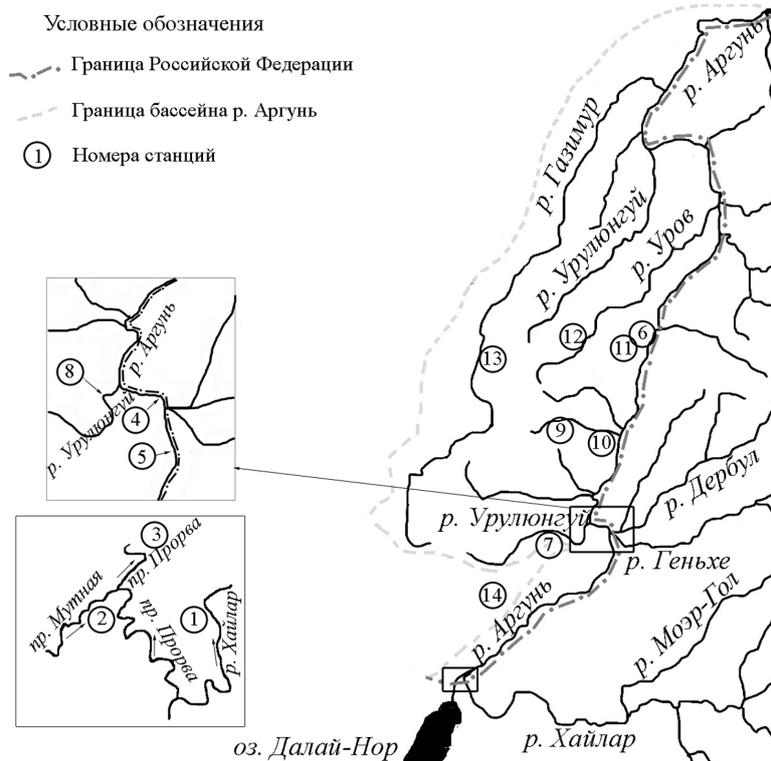


Рис. 1. Схема расположения станций отбора проб (авт. А.П. Куклин): 1 – река Хайлар; 2 – протока Мутная; 3 – протока Прорва; 4 – река Аргунь, застава Мысовая; 5 – река Аргунь, выше с. Староцурухайтуй; 6 – река Аргунь, застава Олочи; 7 – река Урулунгуй, ниже села Приаргунск; 8 – река Урулунгуй, пруд-осветлитель; 9 – река Средняя Борзя, пруд-осветлитель; 10 – река Средняя Борзя, пруд-осветлитель; 11 – река Серебрянка; 12 – река Уров, верхнее течение; 13 – река Газимур, верхнее течение; 14 – Краснокаменское водохранилище

Таблица 1

Среднегодовая минерализация воды реки Аргунь (мг/л)
(по данным ГУ «Читинский ЦГМС-Р»)

	Годы										
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
1	нет данных	нет данных	нет данных	424 ± 103,1	287 ± 80,2	179 ± 15,9	238 ± 55,6	294 ± 55,1	350 ± 83,8	212 ± 64,3	218 ± 20,5
2	418 ± 55,5	474 ± 79,4	350 ± 70,1	409 ± 107,2	223 ± 25,1	252 ± 49,6	нет данных	нет данных	нет данных	нет данных	нет данных
3	252 ± 41,1	310 ± 63,0	313 ± 52,8	250 ± 59,3	194 ± 16,8	267 ± 27,4	216 ± 36,4	247 ± 42,1	368 ± 131,10	165 ± 29,2	179 ± 26,5

Примечание: 1 – р. Аргунь, протока Прорва; 2 – река Аргунь, с. Кайластуй; 3 – р. Аргунь, с. Олочи.

Таблица 2

Некоторые физико-химические параметры и содержание биогенных веществ
(азот и фосфор) в воде р. Аргунь и ее водотоков (мг/л)

Станции отбора проб	Дата отбора проб	pH	M	O ₂
1	2	3	4	5
река Хайлар	17.07.13	7,38	101	6,5
протока Мутная	17.07.13	7,74	111	5,7
протока Прорва	16.07.13	7,30	112	6,3
река Аргунь, застава Мысовая	20.07.13	7,22	57	10,8
река Аргунь, выше села Староцурухайтуй	21.07.13	7,22	104	4,4
река Аргунь, застава Олочи	24.07.13		73	8,1
река Урулюнгуй, ниже села Досатуй	19.07.13	7,90	555	13,5
река Урулюнгуй, ниже села Приаргунск	21.07.13	7,90	408	
река Средняя Борзя, верхнее течение	21.07.13	7,45	32	12,2
река Средняя Борзя, пруд-осветлитель	22.07.13	8,00	122	8,3
река Серебрянка	25.07.13	7,60	128	10,3
река Уров, верхнее течение	26.07.13	7,53	79	8,4
река Газимур, верхнее течение	27.07.13	7,37	77	8,2
Краснокаменское водохранилище	18.07.13	8,54	185	8,5
ПДК, р/х		6,5 – 8,5		4,5

Окончание табл. 2

6	7	8	9	10	11	12
P _{мин}	PO ₄ ²⁻	NH ₄ ⁺	NO ₂ ⁻	NO ₃ ⁻	ХПК	ПО
0,098	0,34	0,020	0,011	0,700	11,8	7,2
0,104	0,34	0,020	0,011	0,700	17,0	7,2
0,126	0,37	0,010	0,029	0,700	10,1	6,9
0,025	0,14	< 0,002	0,002	0,600	7,3	7,5
0,060	0,19	< 0,002	0,001	0,700	9,5	7,3
0,053	0,12	0,004	0,007	0,008	нет данных	нет данных
0,035	0,40	нет данных	0	0,700	7,7	7,7
0,042	0,14	0,120	0,003	0,600	10,5	4,1
< 0,001	0,09	нет данных	0,001	0,600	14,2	5,3
0,115	0,24	нет данных	0,014	1,000	9,1	6,0
	< 0,001	0,280	< 0,001	0,013	7,7	7,1
0,013	0,06	0,120	< 0,001	0,012	10,1	7,6
0,019	0,07	< 0,002	< 0,001	0,023	10,4	7,1
0,026	0,08	0,010	0,048	0,567	11,5	6,2
0,2	0,2	0,130	0,08	40	15	5-7

Результаты экспедиционных исследований показали, что минерализация воды р. Аргунь в июле 2013 г. меняется от 57 мг/л (река Аргунь, застава Мысовая) до 112 мг/л (р. Аргунь, протока Прорва). В период, предшествовавший времени проведения экспедиции, проходили кратковременные ливневые дожди, что способствовало полноводности реки и разбавлению её вод. Минерализация водотоков бассейна р. Аргунь варьирует в широких пределах (32-555 мг/л). Предгорный характер реки Средняя Борзя, с быстрой сменой воды, отсутствие антропогенного воздействия в его верхнем течении, способствовали формированию вод с малой минерализацией (32 мг/л). Минерализация вод р. Урулюнгуй повышенная, но находится в пределах многолетних колебаний (2000-2010 гг.) (табл. 2).

Реакция среды р. Аргуни и ее водотоков слабощелочные. За 2000-2010 гг. значения рН изменяются от слабокислой (6,2) до слабощелочной (8,5). По своему ионному составу воды р. Аргунь относятся к гидрокарбонатному классу, к группе кальция.

Кислородный режим изменялся от 4,4 (река Аргунь) до 10,2 мг/л (р. Серебрянка), процент насыщения – от 71 до 110%. Сточные воды с водосборной площади периода ливневых дождей в районе выше с. Староцурухайтуй способствовали уменьшению содержания растворенного кислорода в воде р. Аргунь до значений неудовлетворяющих для рыбохозяйственных водоемов (табл. 2). Одной из причин возникновения дефицита кислорода в р. Аргунь объясняется загрязнением, поступающими в реку с территории Китая [4]. Ранее в 2002-2006 гг. в среднем течении р. Аргунь (с. Олочи) отмечались зимние уменьшения содержания растворенного кислорода до 1,63 мг/л [8]. Такие низкие концентрации содержания кислорода приводят к загрязнению водотока ввиду очень малой окисляемости различных органических веществ, т.е. уменьшения интенсивности биохимических процессов в водной экосистеме. О загрязнении водотоков указывают высокие значения перманганатной окисляемости (ПО), которая достигала до 7,6 мг О/л (табл. 2), что свидетельствует о содержании в воде легкоокисляющихся органических соединений. Также получены высокие показатели бихроматной окисляемости (ХПК) превышающие ПДК (протока Мутная, соединяющая р. Аргунь с оз. Далай-нор).

Содержание аммонийных ионов, нитритов и нитратов в исследованных водотоках незначительное. Исключением представляются показатели по ионам аммония в воде

р. Серебрянка (превышение ПДК) и р. Урулюнгуй (приближен к ПДК). Результаты по нитратам выше средних значений в воде р. Аргунь отмечены в месте поступления ее вод на территорию России, в воде р. Урулюнгуй и в Краснокаменском водохранилище, хотя показатели не превышают ПДК. О дополнительном поступлении органических веществ в водную экосистему указывает превышение в 1-2 раза показателей ПДК по фосфатам в таких водных объектах, как р. Аргунь, р. Урулюнгуй и в нижнем течении р. Средняя Борзя.

Микрокомпонентный состав вод бассейна р. Аргунь представлен в табл. 3. Во всех точках отбора проб в воде превышено содержание марганца и железа, молибден – в пределах ПДК. Трехкратное увеличение содержания меди в протоке Прорва по мере продвижения водных масс вниз по течению уменьшается до пределов и менее ПДК (р. Аргунь – с. Староцурухайтуй и р. Аргунь – Олочи).

Пруд-осветлитель на р. Средняя Борзя, предназначенная для отстаивания вод, поступающих от золотодобычи, практически не выполняет свою функцию. Водоем обмелел из-за многолетнего накопления донных осадков. Поступающие сточные воды с участков по разработке россыпного золота практически напрямую направляются в р. Аргунь. Дноуглубительные работы не проводятся. Воды в районе выхода из пруда загрязнены по Mn, Fe, Cu, Zn и Mo в значениях несколько раз превышающих предельно-допустимые концентрации веществ в рыбохозяйственных водоемах.

Заключение

В силу природно-климатических особенностей севера Центральной Азии [1, 5, 6], а также антропогенных факторов (забор воды из р. Аргунь/Хайлар) [7] наблюдается изменение гидрологического режима реки Аргунь. Многолетний засушливый период с 2000 по 2015 гг. отражается на уменьшении площадей водно-болотных угодий [2], являющихся естественными биологическими фильтрами для водотоков. Хозяйственная деятельность человека в водосборном бассейне трансграничной реки Аргунь оказывает негативное воздействие на её экологическое состояние. Проведенные нами экспедиционные исследования показали, что вода реки Аргунь и водотоки бассейна подвержены загрязнению по ряду микроэлементов и легкоокисляющимися органическими веществами. Тем самым ухудшается рыбохозяйственная и рекреационная функция водоемов и во-

дотоков бассейна р. Аргунь. Данное обстоятельство усугубляется непостоянством государственного мониторинга состояния водного объекта из-за уменьшения пунктов наблюдений. Все эти изменения отражаются на состоянии водных экосистем,

в том числе и на гидрохимическом состоянии поверхностных вод.

Работа выполнена в рамках Программы ФНИ (Проект VIII.79.1.2) и партнерского интеграционного проекта СО РАН – УрО РАН – ДВО РАН.

Таблица 3

Содержание растворимых форм элементов в речных водах бассейна р. Аргунь (июль 2013 г.)

Элементы	р. Аргунь				Река Урулюн- гуй (ниже села Приаргунск)	Река Средняя Борзя (верхнее течение)
	протока Прорва	протока Мутная	выше села Староцу- рухайтуй	застава Олочи		
1	2	3	4	5	6	7
Cr	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Mn	0,04	7,22	0,19	0,03	0,02	0,03
Fe	0,6	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3
Co	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Ni	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	< 0,01	< 0,01
Cu	0,003	0,001	0,001	< 0.001	< 0.001	0,001
Zn	0,02	0,01	0,02	< 0.001	< 0.001	0,01
As	0,004	0,004	0,004	0,003	0,007	0,001
Sr	0,2	0,2	0,2	0,2	0,7	0,1
Mo	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001
Cd	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Sn	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
W	0,0001	< 0,0001	0,0001	0,0001	0,0002	0,0001
Hg	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001
Pb	0,0002	0,7750	0,0003	< 0.001	< 0.001	0,0034

Окончание табл. 3

Пруд-осветлитель на реке СредняяБорзя	Краснокаменское водохранилище	Река Уров, верхнее течение	Река Газимур, верхнее течение	ПДК*, р/х, мг/л	Кларки** мг/л
8	9	10	11	12	13
0,011	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0,02-0,07	0.001
0,17	0,43	0,04	0,05	0,01	0,01
5,0	0,2	0,3	0,3	0,1	
< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	0.0003
< 0,01	0,02	< 0,01	< 0,01	0,01	0.002
0,066	< 0.001	0,006	< 0.001	0,001	0,007
0,10	0,01	0,02	< 0.001	0,01	0.02
0,007	0,003	0,001	0,002	0,05	0,002
0,3	0,3	0,2	0,2	0,4	0,08
0,003	0,003	0,001	0,001	0,001	0.001
< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	0,005	0.0002
< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0,112	0.0005
0,0003	0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,0008	
0,00002	< 0,00001	0,00001	0,00001	отс. или 0,00001	0.00007
0,0131	< 0.001	0,1006	< 0.001	0,006	0.001

Примечание. * Нормативы качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативы предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения. – Приказ № 80 Росрыболовства от 18.01.2010.

** Кларки элементов (средняя концентрация) в речных водах [3].

Список литературы

1. Болгов М.В., Фролова Н.Л. Водный режим реки Аргунь и озера Далайнор в условиях антропогенного воздействия // География и природные ресурсы. – 2012. – № 4. – С. 21–29.
2. Горошко О.А. Влияние многолетних климатических циклов на орнитокомплексы Даурии // Геоэкологические, экономические и социальные проблемы природопользования. – Чита: Изд-во ЗабГГПУ, 2011. – С. 140–143.
3. Добровольский В.В. География микроэлементов: Глобальное рассеяние. – М.: Мысль, 1983. – 272 с.
4. Жулдыбина Т.В. Загрязнение рек Забайкальского края // Вестник ЧитГУ. – 2009. – № 1 (52). – С. 44.
5. Обязов В.А. Связь колебаний водности озер степной зоны Забайкалья в многолетними гидрометеорологическими изменениями на примере Торейских озер // Изв. РГО. – 1994. – Т. 124, Вып. 5. – С. 48–54.
6. Обязов В.А., Носкова Е.В. Изменение климата в бассейне реки Аргунь // Природоохранное сотрудничество в трансграничных экологических регионах: Россия – Китай – Монголия. – Чита: Поиск, 2012. – С. 70–76.
7. Симонов Е.А. Значение проблемы переборки части стока р. Хайлар (Аргунь) в озеро Далай для становления международных отношений в области водного хозяйства и охраны вод // Природоохранное сотрудничество Читинской области (Российская Федерация) и Автономного района Внутренняя Монголия (КНР) в трансграничных экологических регионах: тезисы докл. Междун. конф. (Чита, 29-31 октября 2007 г.). – Чита, 2007. – С. 272–278.
8. Цыбекмитова Г.Ц. Экологическое состояние реки Аргунь (2000-2010 гг.) // Проблемы биохимии и геохимической экологии. – 2013. – № 2 (23). – С. 32–37.
9. Чечель А.П. Международные (трансграничные) бассейны и водные объекты в Забайкальском крае // Природоохранное сотрудничество в трансграничных экологических регионах: Россия – Китай – Монголия. – Чита: Поиск, 2012. – С. 179–183.

УДК 616.01-07-05.67:577.73

ПОДХОДЫ К ОСУЩЕСТВЛЕНИЮ СКРИНИНГА РЕСУРСОВ ЗДОРОВЬЯ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЁЖИ

Евсевьева М.Е., Сергеева О.В., Фурсова Е.Н., Русиди А.В., Итальянцева Е.В.

ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет Минздрава России»,
Ставрополь, e-mail: evsevieva@mail.ru

Для проведения скринингового обследования студентов в рамках первого этапа молодёжной диспансеризации предложен макет диагностической карты-анкеты, который заметно отличается от анкеты для более зрелого контингента, используемой в соответствии с порядком проведения диспансеризации взрослого населения. Обосновано включение около 40 вопросов анкеты, касающихся оценки перенесенных заболеваний, семейного анамнеза и факторов риска социально значимых заболеваний с учётом возрастных социально-физиологических особенностей обследуемых. Учитывались также результаты антропометрии и полосочной экспресс-оценки липидного и углеводного статуса молодых людей. Представлены результаты комплексного скрининга 2320 студентов СтГМА, проведённого с помощью предложенной диагностической анкеты.

Ключевые слова: скрининг, лица молодого возраста, факторы риска

APPROACHES TO THE IMPLEMENTATION OF SCREENING OF HEALTH RESOURCES IN STUDENT'S YOUTH

Evseyeva M.E., Sergeeva O.V., Fursova E.N., Rusidi A.V., Italiantseva E.V.

Stavropol State Medical University, Russian Ministry of Health, Stavropol, e-mail: evsevieva@mail.ru

For the screening of students in the first phase of the medical examination of the youth it is proposed layout of the diagnostic card-questionnaire, which is markedly different from the profile for the more mature contingent used in accordance with the procedure of the medical examination of the adult population. It is justified the inclusion of near 40 survey questions concerning the evaluation of illness, family history and risk factors of socially significant diseases, taking into account the age features of social and physiological characteristics of the subjects. It is described the results of anthropometry and strip rapid assessment of lipid and glucose status of young people. It is presented the screening of 2320 students StGMA using the proposed diagnostic questionnaire.

Keywords: screening, young persons, risk factors

В настоящее время практически все развитые страны мира, включая Россию, внедряют национальные программы профилактики хронических неинфекционных заболеваний (ХНЗ), нацеленные на выполнение крупномасштабных мероприятий по оздоровлению отдельных категорий граждан и всей нации в целом [5,7]. Доказана высокая социально-экономическая целесообразность таких программ – по данным ВОЗ их экономическая эффективность при грамотной организации достигает соотношения 1:6 и даже 1:8, что гораздо выше отдачи от чисто лечебно-диагностических вмешательств [9, 10]. Молодой контингент должен занимать особое место в системе профилактики [2, 3]. Установлено, что молодые пациенты с инсультами, инфарктами, остановками сердца до поступления в стационар за медицинской помощью зачастую не обращались и никаких диспансерных мероприятий не проходили. Нельзя не учитывать также, что формирование негативных поведенческих стереотипов, которые затем становятся факторами риска, часто происходит именно в молодом возрасте [6]. Кроме того, ХНЗ имеют ряд общих факторов риска [1]. Например, развитию ряда

онкологических заболеваний способствует не только такой традиционный фактор сердечно-сосудистого (СС) риска, как курение, но также и гиподинамия, нерациональное питание, стресс и тревожно-депрессивные расстройства. Поэтому атеросклеротические сосудистые заболевания теперь следует рассматривать как проблему молодого и даже детского возраста, так как механизмы развития этой патологии растянуты на десятилетия, можно сказать на всю человеческую жизнь [8]. Обследование молодёжи на базе центров здоровья или студенческих поликлиник выглядит достаточно перспективным [4]. Осуществление эффективной профилактики, как известно, начинается с обоснованного скрининга, нацеленного на эффективную оценку профиля значимых факторов риска (ФР) [1]. Однако технология проведения массовых диагностических мероприятий среди молодого контингента требует дальнейшей разработки и совершенствования.

Цель – изучить на представительном контингенте однородной по возрасту молодёжи профиль факторов СС риска, используя специализированную диагностическую карту-анкету в собственной модификации.

Материалы и методы исследования

Представлен анализ скринингового обследования 2320 первокурсников четырёх наборов СтГМУ (юношей 719, девушек 1601), выполненных на базе Центра студенческого здоровья (ЦСЗ) вуза в рамках первого этапа студенческой диспансеризации с помощью специализированной диагностической анкеты в собственной модификации. При её составлении учитывали форму для диспансеризации более зрелого контингента, исключив вопросы по неактуальным для молодого возраста манифестным заболеваниям типа ИБС, мозгового инсульта, хронической сердечной недостаточности и др. При этом включены актуальные вопросы, касающиеся перенесенных в детские и подростковые годы заболеваний, материнского акушерско-гинекологического анамнеза, некоторых факторов риска (психо-эмоциональный стресс, возможный синдром обструктивного апноэ сна, текущие инфекционно-воспалительные заболевания и др.). Исследование включало студентов в возрасте от 16

до 21 года четырёх наборов поступивших в вуз. Проводили скрининг таких ФР, как наследственная отягощённость по ранним ССЗ, офисная артериальная гипертензия/прегипертензия (АГ/ПГ), избыточная масса тела (МТ), дислипидемия и гипергликемия (полосочная экспресс-диагностика), курение (для верификации анкетных данных использовался газоанализатор «Smoke Check»; «Micro Medical Ltd.», Великобритания), нерациональное питание, гиподинамия, низкая стресс-устойчивость и наличие инфекционно- или иммунно-воспалительного заболевания. Выявленные ФР оценивали в соответствии с рекомендациями ГНИЦПМ (Москва) по профилактике ХНЗ [1], Европейскими рекомендациями по кардиоваскулярной профилактике (2016) и др. [5]. Анализировали встречаемость основных ФР среди всех студентов, а также с учётом их половой принадлежности. Данные, полученные в результате скрининга студентов, обработаны с помощью пакета программ «Statistica 6.0» («StatSoft Inc»). Достоверными различия считались при $p < 0,05$.

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ КАРТА-АНКЕТА СТУДЕНТА (подчеркнуть нужное по смыслу)

ФИО	ВУЗ	Факультет		Курс		
Дата рождения		Полных лет				
Адрес домашний		Адрес по месту учёбы				
АД слева	АД справа	ЧСС	Рост	Вес	ОТ	ИМТ
ОХ	ТГ	ЛПНП	ЛПВП	Глюкоза натощак/в любое время суток		
У меня проблемы с сердцем – боли (покалывания) в сердце, сердцебиение, перебои						
У меня проблемы с лёгкими – кашель, мокрота, одышка при нагрузке/в покое						
У меня проблемы с пищеварением – боль в животе, отрыжка, изжога, тошнота, рвота, запор						
У меня проблемы с суставами какими _____ позвоночником боли, ограничение движений						
У меня проблемы с почками /мочевым пузырём – болезненное частое мочеиспускание						
У меня проблемы – раздражительность, вялость, тревога, подавленность, дрожь, потливость, озноб						
У меня проблемы – плохо переношу психологические (эмоциональные) нагрузки (волнение, переживание)						
Нет	Да					
У меня проблемы с аллергией – зуд кожи, покраснение, насморк, кашель						
				Нет	Да	
если «Да», то какой аллерген _____						
У меня проблемы – плохо переношу физические нагрузки						
				Нет	Да	
У меня проблемы с ЛОР-органами – тонзиллит гайморит синусит носовое дыхание затруднено						
Были ли ожирение/сахарный диабет у Ваших родственников (бабушек, тетей, матери и сестер в возрасте до 65 лет или у дедушек, отца, дядей, братьев в возрасте до 55 лет)?						
				Нет	Да	Не знаю
Были ли боли в груди/гипертония у Ваших родственников (бабушек, тетей, матери и сестер в возрасте до 65 лет или у дедушек, отца, дядей, братьев в возрасте до 55 лет)?						
				Нет	Да	Не знаю
Были ли инфаркт миокарда/инсульт у Ваших родственников (бабушек, тетей, матери и сестер в возрасте до 65 лет или у дедушек, отца, дядей, братьев в возрасте до 55 лет)?						
				Нет	Да	Не знаю
Были ли случаи внезапной смерти среди Ваших близких родственников в молодом или среднем возрасте ?						
Нет	Да	Не знаю				
Были ли у Ваших близких родственников в молодом или среднем возрасте или в нескольких поколениях злокачественные новообразования (рак желудка, кишечника, груди, др. органов _____)?						
Нет	Да	Не знаю				
Курите ли Вы? (курение – 1 и более сигарет в день)						
				Нет	Да	Курил в прошлом
Сколько лет вы курите? С детства						
				Более 1 года	Менее 1 года	
Сколько в среднем сигарет в день вы курите? _____						
Сколько минут в день Вы тратите на ходьбу в умеренном или быстром темпе (включая дорогу до места учёбы/ работы и обратно)?						
		До 30 минут	30 минут и более			
Ваша повседневная физическая активность?						
			высокая	обычная	низкая	очень низкая
Ваш образ жизни спортивен?						
	Нет	Да	Не знаю			
Имеете ли Вы спортивный разряд?						
	Нет	Да	Если «Да», то какой			Вид спорта
Употребляете ли Вы 3 и более раз в неделю колбасу, сосиски/сардельки, консервы?						
					Нет	Да
Употребляете ли Вы 2 и более раз в неделю рыбу?						
				Нет	Да	
Употребляете ли Вы ежедневно 400гр фруктов и овощей (не считая картофеля)?						
					Нет	Да
Имеете ли Вы привычку подсаливать приготовленную пищу, не пробуя ее?						
					Нет	Да
Потребляете ли Вы 6 и более кусков/ч.ложек сахара, варенья, меда и др. сладостей в день?						
					Нет	Да
Обращаете ли Вы внимание на содержание жира и/или холестерина в продуктах при покупке (на этикетках, упаковках) или при приготовлении еды?						
				Нет	Да	

Диагнозы, которые Вам выставлялись/подозревались врачами ранее ?
 Туберкулёз Сахарный диабет Другое Не помню
 Ваш вес при рождении _____ кг Не знаю
 Беременность/роды у мамы протекали с осложнениями _____ Без осложнений Не знаю
 Употребляете ли Вы в неделю более 4литров пива или 1литра вина или 360мл крепкого спиртного напитка ?
 Нет Да Если «Да», то подчеркните нужное
 Испытываете ли Вы раздражение из-за вопросов об употреблении алкоголя? Нет Да
 Выпиваете ли Вы или употребляете наркотики для того, чтобы расслабиться, почувствовать себя лучше
 или вписаться в компанию? Нет Да
 Испытываете ли Вы сонливость в течении дня? Никогда Редко Часто

Результаты исследования и их обсуждение

Анализ встречаемости биологических и поведенческих ФР у представителей четырёх изученных наборов показывает, что повышенное АД на уровне гипертензии/прегипертензии встречается примерно у каждого седьмого поступившего в вуз, при этом среди юношей – почти у каждого третьего- четвертого. Среди девушек повышение АД регистрируется в четыре раз реже. Повышенный ИМТ фиксируется почти у 15% из числа всех студентов, причём среди юношей этот показатель достигает более 20%, у девушек же он снижается практически до 11%. Если рассматривать эти два ФР, как компоненты возможного развития в дальнейшем метаболического синдрома (МС), то обращает на себя внимание тот факт, что среди юношей случаи повышенного АД отмечаются в четыре раза чаще, а увеличенного ИМТ – в практически два раза чаще, чем у девушек. Если же сопоставлять внутривидовую встречаемость этих двух параметров, то видно, что среди юношей чаще регистрируется АГ/ПГ, а среди девушек, напротив, – чаще выявляется избыточная МТ. Эти результаты согласуются с лабораторными изменениями метаболического статуса, которые регистрируются примерно у десятой части обследованных, причём у девушек отмечаются несколько чаще, чем у юношей. То есть, можно предположить, что на старте своего формирования МС имеет определённые гендерные особенности. Дефицитарная МТ встречается почти у каждого седьмого, причём у девушек в 3 раза чаще. Различные инфекционно-воспалительные заболевания по типу очаговой инфекции, чаще всего со стороны ЛОР-органов типа хронического тонзиллита, синусита и пр., отмечаются почти у третьей части всех обследованных и заметно чаще у девушек.

Результаты анализа поведенческих ФР были следующими. Оказалось, что нерациональное питание выявляется практически у 30% первокурсников. Неблагоприятные

пищевые привычки среди девушек встречаются в два раза чаще по сравнению с юношами. Гиподинамия отмечается у пятой части студентов, при этом у девушек такой ФР фиксировался в два раза чаще. Низкой стрессустойчивостью отличается почти каждый третий, причём среди девушек этот фактор также регистрируется практически в два раза чаще. Курение относится к более редко встречающимся ФР – среди поступивших курящих лишь 3,2%. При этом юноши курят в три-четыре раза чаще девушек. Только четвертая часть студентов характеризуется отсутствием каких-либо ФР, причём таких среди девушек таких оказалось несколько больше. Спортсменом оказался каждый четвертый-пятый, причём профессиональным спортом и в различных секциях чаще занимаются девушки.

Полученные результаты, свидетельствуют, во-первых, об эффективности и удобстве использования представленной диагностической анкеты для быстрого выявления профиля ФР при осуществлении скрининга студентов. Во-вторых, эти данные указывают на достаточно высокую представленность различных ФР у поступивших в вуз, что лишний раз подтверждает целесообразность проведения широких скрининговых мероприятий среди молодёжи. Их успешное проведение в значительной степени предопределяется диагностическим инструментарием, который обязательно должен максимально учитывать весь профиль возрастных особенностей обследуемых. Представленные данные однозначно свидетельствуют, что студенческая скрининговая система имеет ряд существенных отличий от скрининга более зрелого контингента.

Выводы

1. Предложенная скрининговая карта-анкеты показала свою диагностическую надёжность и эффективность при проведении массовых внутривузовских диагностических мероприятий. Её применение позволило установить, что среди первокурсников СтГМУ биологические факторы риска типа АГ/ПГ и избыточной массы тела регистрируются

руются у каждого шестого-седьмого, а хроническая очаговая инфекция – практически у каждого четвертого студента. Отягощённая наследственность выявлена в третьей части случаев. Такие поведенческие факторы риска, как нерациональное питание, гиподинамия и низкая стрессустойчивость отмечаются у каждого четвертого-пятого поступившего в вуз. Курение регистрируется в десять раз реже. Полное же отсутствие факторов риска фиксируется лишь у четвертой части обследованных.

2. Обнаружено также, что имеются гендерные различия среди первокурсников в выявлении факторов риска. Биологические факторы типа повышенного АД и избыточной МТ в четыре и два раза чаще регистрируются среди юношей. Поведенческие же факторы, включая нерациональное питание, гиподинамию и низкую стрессустойчивость в два раза чаще выявляются у девушек. Курение, напротив, в три раза чаще встречается среди юношей.

3. В организационном плане студенческий профилактический скрининг следует осуществлять с использованием представленной специализированной карты-анкеты, адаптированной под возрастные социально-физиологические особенности молодого контингента. Участникам профилактической работы следует стремиться к раннему формированию групп риска по результатам внутривузовского скрининга в самом начале учёбы в вузе с целью своевременного вовлечения поступивших в проведение последующих информационно-оздоровительных мероприятий на протяжении всех лет обучения. Ранняя профилактика сердечно-сосудистых угроз здоровью студентов является важным условием как их долгосрочного личного благополучия, так и фактором

успеха их дальнейшей профессиональной реализации.

Список литературы

1. Бойцов С.А., Ипатов П.В., Калинина А.М. и др. Организация проведения диспансеризации определённых групп взрослого населения // Методические рекомендации по практической реализации приказа Минздрава РФ от 03.02.2015 г. № 36ан. – Москва, 2015 – 111 с. Интернет-ресурс: <http://www.gnicpm.ru> <http://www.ropniz.ru>.
2. Евсевьева М.Е., Кошель В.И., Ерёмин М.В., Галькова И.Ю., Русиди А.В., Чудновский Е.В., Коробова Е.Ю., Францева В.О. Скрининг ресурсов здоровья студентов и формирование фнотривузовской профилактической среды: клинические, образовательные и воспитательно-педагогические аспекты проблемы // Мед вестник СК. – 2015. – № 1 (10). – С. 64–69.
3. Евсевьева М.Е., Кошель В.И., Чудновский Е.В. Здоровьесберегающая мотивация как важный элемент воспитательной работы среди студентов-медиков // Материалы I международной конференции «Современные траектории образовательного процесса в медицинском вузе». – Ставрополь, 2016. – С. 224–227.
4. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 3 февраля 2015 г. N 36ан «Об утверждении порядка проведения диспансеризации определенных групп взрослого населения». Интернет-ресурс: <http://base.garant.ru/12191967/>
5. 2016ESH/ESC Guidelines on Cardio-vascular disease prevention in clinical practice: The Task Force of the European Society of Cardiology (ESC) and other Societies on Cardio-vascular disease prevention in clinical practice // Eur Heart J. Advance Access May 23, 2016. doi:10.1093/eurheartj/ehw106.
6. Evseyeva M.E., Eremin M.V., Rostovtseva M.V., Galkova I.Y., Smirnova T.A., Konvalova N.M. Approaches to formation of groups of cardiovascular risk among youth: Russian experience of mass preventive inspections of students. Journal of Hypertension 2015, v. 33, e-Suppl. 1, PP.15.16, e 265.
7. Lichtenshtein A.H., Appel L.J., Brands M. et al. Diet and lifestyle recommendation revision 2006. A Scientific Statement from the American Nutrition Committee. Circulation. 2006. 114. 82-96.
8. McGill H., McMahan C. Pathology of Atherosclerosis in Youth and the Cardiovascular Risk Factors. // In: Pediatric Prevention of Atherosclerotic Cardiovascular Disease. Eds. R.M. Lauer, T.L. Burns, S.R. Daniels. Oxford, 2006. – P. 3–26.
9. Mistry H., Morris S., Dyer M et al. Cost-effectiveness of European preventive cardiology programme in primary care: a Markov modeling approach. BMJ Open 2012; 2: e001029.
10. WHO. Scaling up action against noncommunicable diseases: how much will it cost. Geneva: WHO, 2011.

УДК 616.341-89.843/.844:616.381-002

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА СОСТОЯТЕЛЬНОСТИ ЭНТЕРОАНАСТОМОЗА С КЛИНИЧЕСКИ БЛАГОПРИЯТНЫМ И НЕБЛАГОПРИЯТНЫМ ИСХОДОМ

¹Михайличенко В.Ю., ²Маслов Я.Я.

¹Медицинская академия им. С.И. Георгиевского ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», Симферополь, e-mail: pancreas1978@mail.ru;

²Луганский государственный медицинский университет, Луганск

Метод определения границы жизнеспособности тонкой кишки при формировании энтеро-энтероанастомоза в условиях перитонита, который включает осмотр стенок кишки с последующим сравнением цвета и отека поврежденного и неповрежденного отрезков кишки, согласно модели исследуются морфологические показатели резецированных участков стенки кишки в зоне предполагаемого энтеро-энтероанастомоза. В статье приведено морфологическое изучение тканей тонкой кишки в зоне анастомоза, сформированного у больных в условиях перитонита с благоприятным и неблагоприятным клиническим исходом. Были использованы современные общегистологические, гистохимические и морфометрические методики исследования показано, что важнейшими морфологическими критериями несостоятельности энтероанастомоза и неблагоприятного прогноза являются высокий удельный объем сосудов МГЦР ($0,5323 \pm 0,0154$ и выше), фибрина – $0,0516 \pm 0,0136$, ПМЯЛ – $0,3213 \pm 0,0267$, очагов некроза – $0,0363 \pm 0,0157$, дезорганизация соединительной ткани в виде развития белковой мезенхимальной дистрофии, которая варьирует по интенсивности от мукоидного набухания до фибриноидных изменений и значительных очагов некроза.

Ключевые слова: тонкая кишка, энтеро-энтероанастомоз, морфологические показатели

MORPHOLOGICAL DIAGNOSIS OF THE VIABILITY OF ENTEROANASTOMOSIS WITH CLINICALLY FAVORABLE AND UNFAVORABLE OUTCOME

¹Mykhaylichenko V.Yu., ²Maslov Ya.Ya.

¹Medical academy named after S.I. Georgievsky of V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, e-mail: pancreas1978@mail.ru;

²Lugansk state medical university, Lugansk

The method of determining the boundaries of the small intestine viability in the formation of entero-entero anastomosis in conditions of peritonitis, which includes examination of the intestine wall and comparing color and swelling of damaged and undamaged bowel segments, according to the model studied morphological parameters resected sections of the intestinal wall in the area of intended entero-entero anastomosis. This article describes the morphological study of tissues the small intestine in the area of the anastomosis, which was formed in patients in a condition of peritonitis with favorable and unfavorable clinical outcome. Was used modern histological histochemical and morphometric methods of research. It is shown that the important morphological criteria of insolvency enteroanastomosis and poor prognosis are the high specific volume of blood vessels MGCR ($0,5323 \pm 0,0154$ and above), fibrin – $0,0516 \pm 0,0136$, PMNL – $0,3213 \pm 0,0267$, foci of necrosis – $0,0363 \pm 0,0157$, disorganization of connective tissue in the form of mesenchymal protein dystrophy, which varies in intensity from mucoid swelling to fibrinoid changes and significant foci of necrosis.

Keywords: small intestine, entero-entero anastomosis, morphological parameters

Перитонит остается одним из наиболее тяжелых состояний в структуре хирургической патологии, что подтверждается высокими показателями летальности, достигающими, по данным разных авторов, от 20-35% до 70% и более даже в условиях современного лечения [5, 6, 8]. Операции на органах пищеварения занимают в хирургической клинике первое место среди всех оперативных вмешательств на внутренних органах [9, 10], а резекция участка тонкой кишки с формированием энтеро-энтероанастомоза является одной из наиболее распространенных операций в современной абдоминальной хирургии [3, 4, 11]. Хотя способы формирования соустьев между различными отделами органов пищеварения

совершенствуются, результаты их использования не могут полностью удовлетворить клиницистов [7, 8]. Одними из основных причин неблагоприятных исходов операций на органах желудочно-кишечного тракта являются несостоятельность кишечного шва и развитие гнойных внутрибрюшных осложнений, особенно, если формирование анастомозов происходит в условиях перитонита. Частота несостоятельности пищевода-кишечных и межкишечных анастомозов при инфицированной брюшной полости достигает до 30% [1, 2].

По данным авторов, развитие несостоятельности анастомоза при перитоните, наряду с другими причинами, связано с нарушением микрогемодикуляции в стенке

тонкой кишки именно в зоне анастомоза, что приводит к релапаротомиям [4]. На сегодняшний день отсутствуют четкие морфологические критерии несостоятельности энтероанастомоза в условиях перитонита, и в связи с этим нет четкой хирургической тактики при выполнении экстренных вмешательств, связанных с формированием анастомоза в условиях перитонита.

В данной главе мы представили результаты комплексного морфологического исследования состоятельности энтероанастомозов, созданных у больных в условиях острого разлитого перитонита для разработки хирургической тактики выполнения оперативных вмешательств, связанных с их формированием.

Материалы и методы исследования

В исследование включено 32 пациента с разлитым перитонитом различной этиологии, находящихся на стационарном лечении в ГКБ № 7 г. Симферополя. Первую группу составили 18 больных с благоприятным клиническим исходом, у которых сформированный энтероанастомоз был состоятелен. Во вторую группу (14 больных) составили пациенты с несостоятельностью анастомоза. По показаниям им была выполнена релапаротомия с последующими программными санациями. При этом выполнялась резекция участка кишки с несостоятельным анастомозом и реанастомозирование тонкой кишки. В клинике у больных II группы наблюдалась выраженная интоксикация, декомпенсированный метаболический ацидоз и полиорганная недостаточность. Группы пациентов были сопоставимы по количеству, полу, возрасту ($p \leq 0,005$).

Кусочки ткани тонкой кишки зоны анастомоза, фиксированные в 10% растворе холодного нейтрального формалина, заливали в парафин по стандартной методике. На ротационном микротоме МПС-2 изготавливали серийные гистологические срезы толщиной 5 ± 1 мкм, которые окрашивали гематоксилином и эозином, по ван Гизону, по Вергоффу, по Массону, на фибрин по Шуенинову, толуидиновым синим при рН 2,6 и 5,3, ставили ШИК-реакцию с обработкой контрольных срезов амилазой.

При количественной оценке дистрофических и воспалительно-деструктивных процессов, происходящих в зоне энтероанастомоза, мы базировались на основных классических принципах морфометрии, изложенных в монографии Г.Г. Автандилова (2002) [1].

В основу морфометрического исследования положен точечный метод полей Глаголева. Для исследования использовали поле общей площадью 100 точек. В каждом микропреparate просчитывали 10 полей суммарной площадью 1000 точек. Исследование проводили при ок. 7 и об. 40. С помощью окулярной сетки на препаратах, окрашенных гематоксилином и эозином, определяли удельный объем сосудов МГЦР, очагов некроза; на препаратах, окрашенных по соответствующей методике, аналогичным образом определяли удельный объем фибрина, ПМЯЛ, макрофагов, лимфоцитов, плазматических клеток, тканевых базофилов.

Гистологическое исследование осуществлялось с помощью микроскопа Hund H500 (Германия). Все

микрофотографии выполнены с помощью цифровой видеокамеры для микроскопа DCM510 (USB 2.0) 5M pixels CMOS chip, соединенной с персональным компьютером и сохраняются в базе данных компьютера OEM IBM PC/AT Pentium. Микрофотографирование и морфометрическое изучение препаратов нами осуществлено с использованием программы AnalySIS Pro 3.2 (фирма SoftImaging, Германия) согласно рекомендациям производителя программного обеспечения.

Статистическая обработка полученных данных осуществлялась при помощи программы Excel на компьютере OEM IBM PC/AT Pentium. Вычислены значения средней арифметической (M), среднего квадратического отклонения (σ), ошибки определения средней арифметической (m), коэффициент вариации (W), определяли уровень достоверности различий (p) сравниваемых групповых средних с помощью t-критерия Стьюдента.

Результаты исследования и их обсуждения

В первой группе больных во всех оболочках резецированной тонкой кишки в участке анастомоза на большем протяжении местные расстройства кровообращения выражены слабо. В слизистой оболочке отмечается слабое и умеренное кровенаполнение капилляров без признаков их эктазии. Просветы сосудов на поперечном сечении имеют округлую форму, сосудистая стенка сохранена и представлена уплощенными эндотелиальными клетками, лежащими в один слой на базальной мембране. В единичных ворсинках эндотелий капилляров набухает, округляется, выпячивается в просвет сосуда, межэндотелиальные щели увеличиваются с проникновением плазменной жидкости через сосудистую стенку в собственную пластинку с отеком ворсин вплоть до отслойки эпителиального пласта.

В мышечной и серозной оболочках на фоне умеренного отека отмечается неравномерное кровенаполнение капилляров с их незначительной эктазией. В некоторых зонах капилляры оптически пустые, округлой формы, стенки их представлены одним слоем уплощенных эндотелиоцитов, лежащих на базальной мембране. В единичных участках просветы капилляров незначительно расширены, округлой и овоидной формы, заполнены большим количеством эритроцитов с явлениями стаза и пристеночной агглютинацией.

В некоторых участках с полнокровием сосудов гладкие миоциты, преимущественно циркулярного слоя, разделены отечной интерстициальной тканью на пучки различных размеров. Миоциты в них истончены, извитые, разволокнены с нечеткими контурами, эозинофильной цитоплазмой различной интенсивности окрашивания с наличием мелких, светлых вакуолей.

Таблица 1

Удельный объем сосудов МГЦР и воспалительного инфильтрата в зоне энтероанастомоза, сформированного в условиях перитонита у больных I группы

Удельный объем	Значение показателя (M ± m)	
	I группа	II группа
Сосуды МГЦР	0,4578 ± 0,0217	0,5323 ± 0,0154
Фибрин	0,0342 ± 0,0098	0,0516 ± 0,0136
ПМЯЛ	0,2614 ± 0,0116	0,3213 ± 0,0267
Макрофаги	0,0116 ± 0,0084	0,0089 ± 0,0014
Фибробласты	0,0138 ± 0,0013	0,0074 ± 0,0018
Лимфоциты	0,0763 ± 0,0037	0,0086 ± 0,0014
Плазмоциты	0,0212 ± 0,0082	0,0077 ± 0,0003
Тканевые базофилы	0,0081 ± 0,0019	0,0069 ± 0,0011
Очаги некроза	0,0247 ± 0,0135	0,0363 ± 0,0157

Таблица 2

Количественные поляризационно-оптические параметры коллагеновых волокон подслизистой основы тонкой кишки в зоне энтероанастомоза у больных I группы

Название показателя	Коллагеновые волокна подслизистой основы тонкой кишки в зоне энтероанастомоза (M ± m)	
	I группа	II группа
Исходная оптическая сила двойного лучепреломления (Γ_0)	4,8572 ± 0,0428	3,1087 ± 0,1413
Фенольный индекс (Γ_{ϕ})	1,4931 ± 0,0172	1,2938 ± 0,0264
Индекс содержания нейтральных мукополисахаридов	1,4123 ± 0,0315	1,4932 ± 0,0115
Индекс содержания гликозамино-гликанов	1,3267 ± 0,0234	1,5137 ± 0,113

При морфометрическом исследовании в I группе удельный объем сосудов МГЦР составил $0,4578 \pm 0,0217$ (табл. 1). При этом дисциркуляторные расстройства (в виде неравномерного кровенаполнения звеньев МГЦР, полнокровия и эктазии сосудов, разрушения сосудистой стенки и мелкие периваскулярные кровоизлияния) привели к незначительным дистрофически-дегенеративным изменениям эпителия, коллагеновых и мышечных волокон в зоне энтероанастомоза. Очаги некроза составили $0,0247 \pm 0,0135$. Лейкоцитная инфильтрация присутствовали во всех слоях тонкой кишки в разной степени выраженности. Нейтрофильные ПМЯЛ находились преимущественно в веноулярном русле, иногда образовывали лейкоцитарные тромбы, обтурирующие просветы капилляров. Эмигрировали из сосудов и формировали мелкоочаговые периваскулярные инфильтраты. В очагах скопления ПМЯЛ и периваскулярно выявлялись тучные клетки (тканевые базофилы) и лимфоциты. Воспалительная инфильтрация и нарушения микроциркуляции способствовали раз-

витию отека в зоне анастомоза различной степени выраженности.

Во II группе удельный объем сосудов МГЦР тонкой кишки значительно увеличивается и составляет $0,5323 \pm 0,0154$. Нарушения микрогемодинамики, такие как резкое полнокровие и эктазия сосудов, обширные кровоизлияния, очаги некроза ($0,0363 \pm 0,0157$), выраженная эмиграция из сосудов полиморфноядерных лейкоцитов и инфильтрация ими периваскулярной ткани (удельный объем ПМЯЛ $0,3213 \pm 0,0267$) обусловили клинически благоприятный исход.

При поляризационной микроскопии коллагеновые волокна обладают высокой степенью анизотропии, характеризуются ярким зеленовато-беловатым свечением в поляризованном свете, дихроизм у них четко выражен. Количественные поляризационно-оптические параметры коллагеновых волокон подслизистой основы тонкой кишки в зоне энтероанастомоза у больных I группы представлены в табл. 2.

Шаг двойного лучепреломления (исходная оптическая сила двойного лучепреломления) коллагеновых волокон

составляет $4,8572 \pm 0,0428$, фенольный индекс – $1,4931 \pm 0,0172$, индекс содержания нейтральных мукополисахаридов равен $1,4123 \pm 0,0315$, гликозаминогликанов – $1,3267 \pm 0,0234$. Значения количественных поляризационно-оптических параметров коллагеновых волокон свидетельствуют о сохранении гистологической структуры в коллагеновых волокнах, что обеспечивает состоятельность энтероанастомоза, сформированного в условиях перитонита.

Таким образом, результаты морфологического и морфометрического исследования энтероанастомоза, сформированного в условиях перитонита у больных I группы, свидетельствуют о том, что воспалительная реакция и сосудистые нарушения не привели к несостоятельности анастомоза, клиническое течение благоприятное.

Оптическая сила двойного лучепреломления коллагеновых волокон составляет $3,1087 \pm 0,1413$. Параллельно со снижением оптической силы двойного лучепреломления происходит снижение фенольного индекса (фенольный индекс не превышает $1,2938 \pm 0,0264$) и повышение индексов накопления нейтральных мукополисахаридов (индекс содержания нейтральных мукополисахаридов – $1,4932 \pm 0,0115$) и несulfатированных гликозаминогликанов (индекс содержания несulfатированных гликозаминогликанов – $1,5137 \pm 0,113$) в результате их накопления в участках выраженной деградации коллагеновых волокон.

Таким образом, в результате проведенного морфологического исследования энтероанастомоза, сформированного в условиях перитонита у больных II группы, установлены выраженные структурные изменения, которые привели к его несостоятельности и неблагоприятному клиническому исходу.

Выводы

Установлено, что степень двойного лучепреломления коллагеновых волокон значительно снижается у больных II группы. Исходная оптическая сила двойного лучепреломления в 1,56 раза меньше, чем в I группе ($p \leq 0,05$). Параллельно со снижением оптической силы двойного лучепреломления снижается фенольный индекс до $1,2938 \pm 0,0264$ и по-

вышается индекс накопления гликозаминогликанов до $1,5137 \pm 0,113$, в меньшей степени – нейтральных мукополисахаридов ($1,4932 \pm 0,0115$). Эти показатели служат проявлением дезорганизации соединительной ткани и отображением развития белковой мезенхимальной дистрофии, которая варьирует по интенсивности от мукоидного набухания до фибриноидных изменений и значительных очагов некроза.

Список литературы

1. Автандилов Г.Г. Основы количественной патологической анатомии. Учебное пособие. – М.: Медицина, 2002. – 240 с.
2. Бойко В.В., Иванова Ю.В., Криворучко И.А. и соавт. Хирургическая тактика у больных при высоком риске возникновения несостоятельности швов кишечных анастомозов / В.В. Бойко, Ю.В. Иванова, И.А. Криворучко, С.А. Савви, А.И. Рылов, И.С. Кравец, В.Н. Лыхман // *Клінічна Хірургія*. – 2010. – № 10. – С. 5–11.
3. Гончаренко О.В. Формирование тонкокишечных анастомозов у больных с перитонитом / О.В. Гончаренко // *Кліні. хірургія*. – 1997. – № 11-12. – С. 24–25.
4. Зубрицкий В.Ф., Осипов И.С., Шадривова Е.В., Забелин М.В., Жиленков В.А. Особенности формирования энтеро-энтероанастомоза в условиях перитонита // *Хирургия*. – 2009. – № 12. – С. 25–28.
5. Косинец В.А. Применение препарата реамберин в комплексной терапии распространенного гнойного перитонита / В.А. Косинец, М.Г. Сачек, Г.Г. Кондратенко // *Хирургия*. – 2010. – № 1. – С. 59–63.
6. Логачев В.К. Сравнительная оценка результатов лечения разлитого гнойного перитонита в зависимости от техники и тактики санации брюшной полости / В.К. Логачев, Ю.В. Иванова, И.А. Криворучко // *Харківська хірургічна школа*. – 2005. – № 1.1 (15). – С. 82–85.
7. Михайличенко В.Ю. Дифференциальная диагностика динамической и механической острой кишечной непроходимости в раннем послеоперационном периоде / В.Ю. Михайличенко, О.С. Антонюк, С.П. Гавриленко, П.С. Трофимов // Перитонит от А до Я (Всероссийская школа) Материалы IX Всероссийской конференции общих хирургов с международным участием (Ярославль, 18–19 мая 2016 г.). – С. 748–750.
8. Савельев А.С. Хирургическое лечение перитонита / А.С. Савельев, М.И. Филимонов, И.А. Ерюхин [и др.] // *Информация в хирургии*. – 2007. – № 24. – С. 7.
9. Саенко В.Ф., Белянский Л.С. Принципы комплексного лечения разлитого перитонита / В.Ф. Саенко, Л.С. Белянский // *Клінічна хірургія*. – 2003. – № 4-5. – С. 33–36.
10. Theunissen C., Cherifi S., Karmali R. Management and outcome of high-risk peritonitis: a retrospective survey 2005-2009. / C. Theunissen, S. Cherifi, R. Karmali // *Int J Infect Dis*. 2011 Aug 29. [Epub ahead of print].
11. Psarras K., Symeonidis N.G., Pavlidis E.T., Micha A., Baltatzis M.E., Lalountas M.A., Sakantamis A.K. Current management of diverticular disease complications. *Tech Coloproctol*. 2011 Sep 2. [Epub ahead of print].

УДК 616.127-005.8-028.77-073.43-092:599.323.45

ПАТОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ИНФАРКТА МИОКАРДА У КРЫС В ЭКСПЕРИМЕНТЕ (ДАННЫЕ АНГИОГЕНЕЗА И УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ СЕРДЦА)

Михайличенко В.Ю., Пилипчук А.А., Самарин С.А., Татарчук П.А.

Медицинская академия им. С.И. Георгиевского ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», Симферополь, e-mail: pancreas1978@mail.ru

В работе приведена сравнительная оценка различных моделей инфаркта миокарда у крыс в эксперименте. Доказано, что наиболее целесообразной является модель – прошивание и лигирование левой желудочной артерии, как наиболее патофизиологически адаптированной для инфаркта миокарда у человека. Продемонстрировано что при развитии инфаркта миокарда снижаются сократительные способности миокарда, сопровождающиеся снижением вазодилиатирующих факторов и повышением концентрации вазоконстрикторов. Интересен факт изменения изучаемых показателей в разные сроки эксперимента (в первые часы и 1, 7, 30 сутки). Развитие инфаркта миокарда подтверждается характерными изменениями на ЭКГ и по данным морфологических исследований. Изученные факторы механизмов развития инфаркта миокарда у крыс, позволяет разработать новые методы диагностики и лечения данной патологии, для дальнейшего внедрения в клиническую практику.

Ключевые слова: инфаркт миокарда, модель, патофизиологические аспекты

PATHOPHYSIOLOGICAL ASPECTS OF MODELING OF MYOCARDIAL INFARCTION IN RATS IN EXPERIMENTATION (THE MATERIALS OF ANGIOGENESIS AND ULTRASOUND STUDIES OF THE HEART)

Mykhaylichenko V.Yu., Pilipchuk A.A., Samarin S.A., Tatarchuk P.A.

Medical Academy named after S.I. Georgievskiy, The Federal State Autonomous Educational Establishment of Higher Education «Crimean Federal University named after V.I. Vernadsky» Ministry of Education and Science of the Russian Federation, Simferopol, e-mail: pancreas1978@mail.ru

The paper provides a comparative evaluation of the different models of myocardial infarction in rats in the experiment. It is proved that the most suitable is the model – suturing and ligation of the left gastric artery, the most pathophysiological adapted for myocardial infarction in humans. It is demonstrated that the development of myocardial infarction reduced myocardial contractility associated with decreased factors of vazodilyatiruyuschih and an increase in the concentration of vasoconstrictor. Interestingly changes in the study parameters in the different periods of the experiment (in the first hours and days 1, 7, 30). The development of myocardial infarction confirmed by characteristic changes in the ECG and according to morphological studies. The studied factors of mechanisms myocardial infarction in rats, allows the development of new methods of diagnosis and treatment of this pathology, for the further introduction into clinical practice.

Keywords: myocardial infarction, model, pathophysiological aspects

В современной патофизиологической теории возникновения риска развития и прогрессирования атеросклеротического повреждения коронарных артерий, которые приводят к возникновению ИБС с ее осложнениями, относят: молекулярно-генетические маркеры возникновения и прогрессирования атеросклероза [1, 4, 5, 10-16]; эндотелиальная дисфункция, которая проявляется воспалением, повышением тромбогенности, увеличением локальной экспрессии матриксных металлопротеиназ, что повышает уязвимость атеросклеротической бляшки, приводя к ее повреждению или разрыву, провоцируя образование внутрикоронарного тромба и, как следствие ишемии, приводит к клинической манифестации ОКС [11, 12]; иммуновоспалительные изменения прослеживаются с самых ранних стадий развития атеросклеротиче-

ского поражения стенки сосуда до момента дестабилизации и повреждения атеросклеротической бляшки [7, 14, 15]; неоваскулогенез, который с одной стороны способствует компенсации ишемии в органе, а с другой способствует прогрессированию атеросклеротических бляшек и является ключевым фактором, приводящим к дестабилизации и разрыву атеросклеротической бляшки [1-16].

Патофизиологические изменения при ИМ сопровождаются, в зависимости от площади поражения, более или менее значительным снижением сократительной функции миокарда в зоне некроза и повреждения. Это явление проявляется в виде гипокинезии, акинезии и дискинезии – парадоксальным выбуханием участка миокарда в момент систолы. В менее пораженных областях наблюдается диссинхрония – за-

медление процесса сокращения по сравнению с неповрежденным миокардом. В то же время функция последнего компенсаторно возрастает за счет механизма Старлинга и повышения катехоламинов в крови. Компенсаторная гиперкинезия обычно постепенно снижается в течении первых двух недель заболевания.

Экспериментальное моделирование острого инфаркта миокарда в сочетании с классическими и современными методами исследования незаменимо в решении проблемы патогенетических механизмов развития данного заболевания и разработки новых способов его лечения. Нами был проведен анализ существующих способов моделирования острого ИМ (фармакологические, термические – воздействие высоких и низких температур, ультразвука, лазера, КВЧ, токсинов, стресса и др.), в результате которого, мы остановились на 2 общепринятых методиках. Нам импонировала методика воздействия тока на миокард, которая легка в исполнении и не требует особых технологических затрат. Вторая методика заключалась в хорошо воспроизводимой технике – перевязки коронарной артерии, которая проста в исполнении и полно имитирует ситуацию, возникающую при данной патологии. Помимо прочего, она позволила четко локализовать инфаркт в одной области сердца у всех животных (что невозможно при фармакологическом способе, использовании токсинов, стрессе), приблизительно одинаковой площади, 100% возникновение процесса и в отличии от физических моделей альтерации (температурным режимом, ультразвуком, высокочастотным током и т.д.) при патогистологическом исследовании обнаруживаются те же изменения, что и при инфаркте миокарда у человека.

Материалы и методы исследования

Экспериментальное исследование проводилось на инбредной линии крыс Вистар-Кайото (№ 30), которые содержались в обычных условиях вивария ГУ «ИНВХ им В.К. Гусака НАМН Украины». Исследования на животных выполнялись при соблюдении международных правил биоэтики, предъявляемые международными организациями и ассоциациями, протокол экспериментального исследования был одобрен локальным этическим комитетом (председатель – проф. А.А. Штутин) и соответствует Хельсинской декларации Всемирной медицинской ассоциации 2010 г. пересмотра.

Прежде чем приступить к выполнению основной части экспериментального исследования, мы решили исследовать две модели инфаркта миокарда (путем высокочастотной электродеструкции и лигирования коронарного сосуда), а далее использовать наиболее приемлемую для поставленных задач. Моделирование ИМ с помощью высокочастотного электроповреждения проводилось на фоне наркоза. Выполняли

торакотомию и высокочастотную электродеструкцию аппаратом ЭХВЧ 120 (по разработанной нами методике).

У всех крыс в первые часы после высокочастотной электродеструкции было зарегистрировано типичная для острого ИМ электрофизиологическая картина повреждения миокарда со значительным подъемом сегмента ST выше изоэлектрической линии, которое значительно отличалось от начальной ЭКГ начальной (то есть в начале эксперимента) (рис. 1, 2). В ранние сроки непосредственно после нанесения повреждения формировался очаг коагуляционного некроза в миокарде. При этом отмечалась коагуляция цитоплазматических белков, отсутствие поперечной пестроты волокон, гемолиз эритроцитов в капиллярах.

На третьи сутки после нанесения повреждения формировался очаг коагуляционного некроза, вокруг которого формировалось демаркационное воспаление с наличием в инфильтрате большого количества нейтрофилов. К концу 1 недели эксперимента наблюдались практически полный лизис некротизированных волокон, разрастание грануляционной ткани, количество нейтрофилов, инфильтрирующих участок некроза, уменьшилось, на смену им приходили лимфоциты и макрофаги.

К концу 2 недели эксперимента в зоне повреждения наблюдалось полное отсутствие некротизированных волокон, на их месте обнаруживалась молодая соединительная ткань с начальными признаками коллагенизации.

Характерно в эти сроки после нанесения повреждения была и электрофизиологическая динамика. Все вышесказанное свидетельствует об адекватности модели в сроки 2 недель для подострого ИМ с переходом в стадию рубцевания.

Следует отметить, что модель технически проста в выполнении по сравнению с лигированием коронарного сосуда, но имеет ряд недостатков: непосредственное воздействие тока высокой частоты и коагуляция всех капилляров и клеточных структур в зоне повреждения. При данной модели не будет зон оглушенного и гибернирующего миокарда. К тому же следует отметить, что несмотря на одинаковую частоту тока и экспозицию у большого количества животных (более 50%) получался субэпикардиальный инфаркт, а у других прожигание всей стенки левого желудочка, что приводило к моментальной смерти крысы (около 20%). Все вышесказанное привело нас к отказу от данной модели острого инфаркта миокарда у крыс. Поэтому в эксперименте мы брали модель ИМ путем лигирования коронарного сосуда.

Смертность в ходе наших экспериментов при моделировании инфаркта миокарда по нашей методике составляла у крыс Вистар 15%. Главной её причиной являлись ранние ишемические аритмии. Данный результат полностью соответствует данным, приводимым в оригинальной методике Selye H. (Selye H., 1960), при которой смертность составляет 40-60% по данным различных авторов. Для экспериментов отбирали животных с трансмуральными инфарктами, наличие которых определяли визуально и по наличию зубца и инверсии Т на ЭКГ в I отведении. При этом величина зубца составляла не менее 0,15 мВ.

После моделирования ИМ изучалось ЭКГ, УЗИ сердца в покое и с изопропилнорадреналиновой нагрузкой, показатели оксида азота, эндотелина I и VEGF.

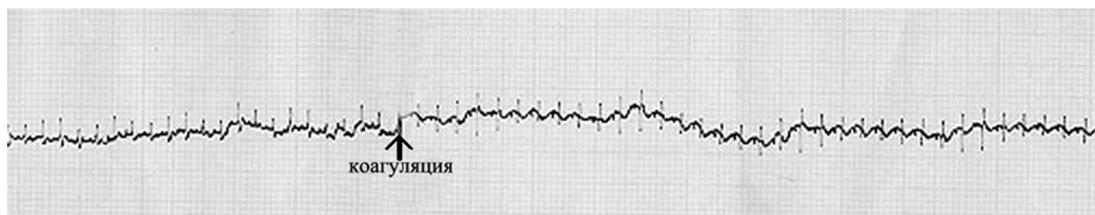


Рис. 1. Электрокардиограмма крысы после нанесения электроповреждения

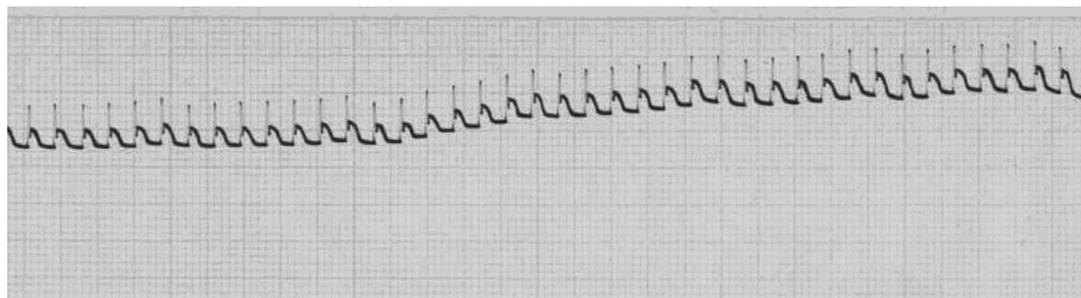


Рис. 2. Формирование некроза (первые сутки после электроповреждения)

Результаты исследования и их обсуждение

Через 1 час после ИМ, концентрация оксида азота возрастает с $0,58 \pm 0,03$ до $0,86 \pm 0,04$ мкг/мл, далее, через 6 часов в группе с ИМ содержание NO возрастает до $0,92 \pm 0,03$ мкг/мл и достигает максимального значения к концу 1 суток и составляет $1,12 \pm 0,05$ мкг/мл. К 7 суткам после ИМ уровень оксида азота снижается и эта тенденция сохраняется до конца 1 месяца, когда уровень вазодилатора достигал $0,88 \pm 0,03$ мкг/мл, что гораздо выше нормы. Во все временные сроки после ИМ концентрация оксида азота продолжала снижаться. Через 1 месяц после ИМ уровень NO достигал $0,96 \pm 0,05$ мкг/мл, тем не менее оставался на более высоком уровне по сравнению с нормой.

При изучении динамики вазоконстриктора эндотелина 1 в группе ИМ, установили 2-х кратное увеличение содержания по сравнению с нормой ($10,6 \pm 0,7$ моль/мл). К концу 7 суток концентрация эндотелина 1 сохранялась на высоком уровне. Максимальный пик $12,9 \pm 0,4$ моль/мл данный показатель достигал к 1 суткам, а к концу опыта возвращался к норме. При изучении динамики концентрации VEGF, который отражает интенсивность ангиогенеза, установили, что до 6 часов после развития ИМ, данный показатель не отличался от контрольных значений.

К 6 часу в группе с ИМ содержание VEGF возрастало до $126,72 \pm 24,05$ пг/мл и достигало максимального пика к концу 1 суток – $220,45 \pm 22,13$ пг/мл. К концу месяца VEGF снижался до $89,74 \pm 21,38$ пг/мл, что не отличается от нормы при $t = 0,91$; $p > 0,05$.

Как известно, NO отвечает за эффект релаксирующего фактора, выделяемого эндотелием. В ответ на ишемическое повреждение эндотелия сосудов вырабатывает семейство аминокислот, к которым относится эндотелин 1. Полагают, что вазодилаторное действие NO направлено против вазоконстрикторного эффекта эндотелинов.

Полагают, что восстановление функции миокарда может быть достигнуто путем увеличения количества сократительных клеточных элементов в миокарде и/или путем повышения функционального резерва кардиомиоцитов реципиента за счет стимуляции в них процессов внутриклеточной регенерации, изменения биомеханических свойств сердечной мышцы, улучшения васкуляризации миокарда.

Из качественных характеристик УЗИ сердца следует отметить: наличие систолического утолщения пораженного сегмента миокарда при ИМ в систолу либо снижено, либо вообще отсутствует. В сроки от 1 месяца отмечается истончение пораженного сегмента миокарда. Истонченный сегмент обладает повышенной эхогенностью по сравнению с прилегающими сегментами

вследствие большего количества соединительной ткани. Визуализируется нарушение подвижности стенки: гипокинезия, акинезия или дискинезия, т.е. движение пораженного сегмента в систолу внутрь частично снижено, отсутствует или парадоксально направлено наружу. Сегменты стенки противоположной пораженной при остром инфаркте миокарда, как правило, компенсаторно гиперкинетичны. У ряда животных в группе с ИМ визуализировалась аневризма левого желудочка, в виде выпячивания «молчащей» стенки.

Влияние ИМ на диастолический объем сердца, на прямую отражает изменение основных функций сердца. Следует учитывать, минутный объем сердца, т.е. объем крови, выбрасываемый сердцем в сосудистую сеть в течение одной минуты. Нами было изучено изменение МО при стресс-имитируемой нагрузке с изопропилнорадреналином. Установлено, что у крыс с моделью ИМ существенно снизился по сравнению с нормой с $121,25 \pm 2,49$ до $65,39 \pm 1,12$ мл/мин при $t = 20,26$; $p < 0,001$. Интересен тот факт, что МО при максимальной нагрузке изопропилнорадреналином, достоверно увеличивался у здоровых животных с $121,25 \pm 2,49$ до $129,25 \pm 3,2$ мл/мин при $t = 1,97$; $p < 0,05$. В конце опыта МО равнялся начальному показателю, т.е. $1223,25 \pm 2,04$ (при $t = 0,62$; $p > 0,05$) и $120,72 \pm 2,33$ мл/мин (при $t = 1,06$; $p > 0,05$). В группе крыс с ИМ без лечения не происходило изменение МО на протяжении всего опыта, исходя из математической зависимости $МО = УО \cdot ЧСС / 1000$, мы видим, что при учащении сердечных сокращений, уменьшался ударный объем сердца.

Выводы

Развитие острого инфаркта миокарда у крыс сопровождается депрессией сегмента ST на ЭКГ, снижением сократительной функции левого желудочка, повышением концентрации эндотелина-1 с $5,2 \pm 0,4$ до $8,1 \pm 0,3$ моль/мл к концу 1 суток при $p < 0,05$, а также содержания в плазме крови VEGF и оксида азота. При ультразвуковом исследовании отмечалось снижение сократительной функции левого желудочка и нарушения кинетики движения миокарда.

Список литературы

1. Беленков Ю.Н. Хроническая сердечная недостаточность / Ю.Н. Беленков, В.Ю. Мареев, Ф.Т. Агеев. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2006. – 145 с.

2. Беришвили И.И. Результаты изолированной трансмиокардиальной лазерной реваскуляризации у больных, предварительно планирующих на аорто-коронарное шунтирование / И.И. Беришвили, Ю.В. Игнатъевна, П.В. Гусев // Сердечно-сосудистые заболевания. – 2009. – Т. 10, № 6. – С. 66.

3. Биологические основы и перспективы терапии стволовыми клетками / Е.Б. Владимирская, О.А. Майоров, С.А. Румянцев, А.Г. Румянцев. – Москва: Медпрактика, 2005. – 392 с.

4. Бокерия Л.А. Результаты трансмиокардиальной лазерной реваскуляризации (ТМЛР) в сочетании с трансплантацией аутологичных мезенхимальных стволовых клеток костного мозга у повторных больных / Л.А. Бокерия, И.И. Беришвили, М.Н. Вахромеева [и др.] // IV Всероссийский съезд трансплантологов им. акад. В.И. Шумакова. – тезисы докладов. – М., 2008. – С. 39–40.

5. Бокерия Л.А. Современные состояния проблемы клеточной терапии сердечно-сосудистых заболеваний. Литературный обзор в 3 частях / Л.А. Бокерия, З.Б. Махалдани, А.В. Сергеев // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. – 2006. – С. 5–7.

6. Бокерия Л.А. Эффективно ли сочетание ТМЛР с ангиогенным фактором (α -ESGF) в лечении больных ИБС с поражением дистального русла? / Л.А. Бокерия, И.И. Беришвили, von Specht Brend [и др.] // IV Всероссийский съезд трансплантологов им. акад. В.И. Шумакова: тезисы докладов. – М., 2008. – С. 49.

7. Брылякова С.Е. Непосредственные и отдаленные результаты чрескожных коронарных вмешательств у больных ишемической болезнью сердца / С.Е. Брылякова, И.В. Рогачев, З.Д. Романова // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2008. – Т. 7, № 6, приложение № 1. – С. 58.

8. Бутенко Г.М. Регенеративная медицина и стволовые клетки – проблемы и решения / Г.М. Бутенко, В.М. Кирик // Журнал НАМН Украины. – 2011. – Т. 17, № 1. – С. 62–66.

9. Михайличенко В.Ю. Мезенхимальные стволовые клетки в лечении инфаркта миокарда: перспективы ангиогенеза и регенерации / В.Ю. Михайличенко // Вестник неотложной и восстановительной медицины. – 2009. – Т. 10, № 1. – С. 102–105.

10. Михайличенко В.Ю. Применение гранулоцитарного колониестимулирующего фактора при лечении инфаркта миокарда / В.Ю. Михайличенко // Вестник неотложной и восстановительной медицины. – 2009. – Т. 10, № 3. – С. 352–355.

11. Михайличенко В.Ю. Роль VEGF в ангиогенезе при норме и патологии / В.Ю. Михайличенко // Новоутворення. – 2010. – № 5. – С. 174–181.

12. Михайличенко В.Ю. Патологические аспекты инфаркта миокарда у крыс после различных способов кардиомиопластики / В.Ю. Михайличенко // Вестник неотложной и восстановительной медицины. – 2010. – Т. 11, № 2. – С. 250–253.

13. Михайличенко В.Ю. Ангиогенез при инфаркте миокарда и его коррекция трансплантацией мультипотентных мезенхимальных стволовых клеток в эксперименте / В.Ю. Михайличенко, С.А. Самарин // Кубанский научный медицинский вестник. – 2015. – № 2 (151). – С. 98–105.

14. Михайличенко В.Ю. Оценка влияния клеточной кардиомиопластики мезенхимальными стволовыми клетками (МСК) на показатели метаболической активности кардиомиоцитов при экспериментальном инфаркте миокарда / В.Ю. Михайличенко, С.А. Самарин // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 1. – С. 789–792.

УДК 619:616.03

БОЛЕЗНИ ПЕЧЕНИ У СОБАК В УСЛОВИЯХ ГОРОДА ТЮМЕНИ^{1,2}Столбова О.А., ¹Краснолобова Е.П., ³Заикина Н.А., ¹Ахряпина Е.Н.¹ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,
Тюмень, e-mail: rus72-78@mail.ru;²ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт
ветеринарной энтомологии и арахнологии», Тюмень;³Ветеринарная клиника «Мой любимчик», Тюмень

Известно, что печень это жизненно важный орган необходимый для поддержания гомеостаза (внутренней среды организма) за счет метаболизма белков, углеводов, жиров и других веществ, предназначенных для существования животных и человека. Установлено, что печеночные патологии широко распространены среди собак в условиях города Тюмени. Однако нарушения деятельности печени в организме животных развиваются в результате действия различных патологических агентов, и как вторичное, заболевание встречается на урбанизированной территории в 68,4% случаях. Среди заболеваний печени регистрировали такие патологии как: гепатиты – 41,7%, гепатозы – 32,2%, циррозы – 14,5%, холециститы – 10,2% и новообразования – 1,4%. Анализ возрастной предрасположенности показал, что чаще всего патологии печени встречаются у собак в возрасте 6-7 лет (26,3%). Установлено, что гепатоцеллюлярная недостаточность отмечается у следующих пород собак – немецкая овчарка – 33,4%, беспородные собаки – 25,6%, коккер – спаниели – 16,7%, йоркширские терьеры – 12,8% и ши – тцу – 11,5%.

Ключевые слова: собаки, печень, патологии, этиология, диагностика

LIVER DISEASE IN DOGS IN THE CITY TYUMEN^{1,2}Stolbova O.A., ¹Krasnolobova E.P., ³Zaikina N.A., ¹Ahryapina E.N.¹Agrarian State University of the Northern Trans-Ural, Tyumen, e-mail: rus72-78@mail.ru;²All-Russian Research Institute of Veterinary Entomology and arachnology, Tyumen;³Veterinarnaya clinic «My favorite», Tyumen

It is known that the liver is a vital organ necessary for the maintenance of homeostasis (internal environment) due to the metabolism of proteins, carbohydrates, fats, and other substances, intended for the existence of animals and humans. It was found that liver disease are common among dogs in a city of Tyumen. However, the activity of the liver in animals develop as a result of various pathological agents, and as a secondary, the disease occurs in the urban area in 68,4% of cases. Among the diseases of the liver pathology was recorded such as hepatitis – 41,7%, gepatozy – 32,2%, cirrhosis – 14,5%, cholecystitis – 10,2% and neoplasms – 1,4%. Analysis predisposition age showed that most liver diseases in dogs aged 6-7 years (26,3%). It was established that hepatocellular insufficiency observed in the following breeds of dogs – germanovcharka – 33,4%, mongrel dogs – 25,6%, cocker – spaniel – 16,7%, yorkshire terriers – 12,8% and shih – tzu – 11,5%.

Keywords: dog, liver pathology, etiology, diagnosis

Печень играет жизненно важную роль в процессе метаболизма белков, углеводов, жиров, ряда гормонов, витаминов, ферментов и микроэлементов, нейтрализации эндогенных и экзогенных токсинов. Печень зачастую не выдерживает функциональной нагрузки, вследствие чего развиваются гепатодистрофические процессы. Но они могут не оказывать явного влияния на активность печени, так как она обладает значительным функциональным резервом. Поэтому симптомы печеночной недостаточности проявляются только при поражении около 70% ткани органа [1-3, 6]. В результате нарушения деятельности печени организм животных начинает сильно испытывать недостаток в питательных веществах, страдать от интоксикации, в нем нарушается баланс воды и обмен веществ [1-4].

Острые и хронические заболевания печени и желчевыводящих путей являются

значимой проблемой в ветеринарной медицине. Так как болезни печени широко распространены, их лечение, профилактика, изучение методов ранней диагностики у животных является одной из острых проблем. Решение этих проблем осложняется тем, что печень выполняет главную роль в процессе пищеварения, промежуточном метаболизме, биосинтезе и выделении продуктов распада, в результате чего симптомы заболевания печени являются неспецифическими и она становится уязвимой и поражается при системных нарушениях организма [1, 3, 5, 7-9].

Несмотря на успехи в изучение заболеваний печени у животных должен сохраняться комплексный подход к лечению печеночных патологий и должен вестись поиск новых препаратов, так как эта проблема остается актуальной.

Цель исследования

Целью работы явилось выяснение современной ситуации по распространению патологий печени в условиях города Тюмени.

Материалы и методы исследований

Исследовательская работа выполнена в период 2013-2016 гг. на базе ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья» кафедра незаразных болезней сельскохозяйственных животных и кафедра анатомии и физиологии, а также в производственных условиях на базе ветеринарных клиник г. Тюмени.

В период выполнения работы было обследовано 1542 собаки, из них было выявлено 156 собак (10,1±1,23%) с поражениями печени. При постановке диагноза учитывали данные анамнеза, клинические признаки, результаты гематологического и биохимического анализа крови, ультразвукографической диагностики (УЗИ), а также диагностической лапаротомии. Полученный цифровой материал подвергали статистической обработке [1, 3, 4].

Результаты исследования и их обсуждения

При обследовании 156 собак было обнаружено, что заболевания печени составляют 31,6% (49 собак), как самостоятельное заболевание, но в большинстве случаев 68,4% (107 собак) их сопровождают множество других патологий.

Из общего количества диагностированных заболеваний печени собак (рис. 1) нами были выделены следующие патологии: 41,7% (65 собак) – гепатиты, 32,2% (50 собак) – гепатозы, 14,5% (23 собаки) – циррозы, 10,2% (16 собак) – холециститы, 1,4% (2 собаки) – новообразования печени.

Анализируя возрастные характеристики собак с поражениями печени, выявили, что болезни гепатобилиарной системы жи-

вотных регистрируются во всех возрастных группах, но наиболее часто заболеваниям печени подвержены собаки в возрасте от 5 до 10 и старше лет. В возрасте от 5 до 6 лет поражения печени встречаются в 18,2% (28 собак), от 6 до 7 лет – 26,3% (41 собака), от 7 до 8 – 20,8% (33 собаки), от 8 до 9 – 13,9% (22 собаки), от 9 до 10 – 11,2% (17 собак), от 10 и старше лет – 8,72% (13 собак) случаев (рис. 2).

При анализе породных особенностей организма собак с поражениями печени, выявили, что гепатоцеллюлярная недостаточность встречается независимо от породы животного, но в большинстве случаев заболеваниям подвержены такие породы собак как, немецкая овчарка – 33,4%, беспородные собаки – 25,6% коккер – спаниели – 16,7%, йоркширские терьеры – 12,8% и ши – тцу – 11,5% и другие.

Печеночная патология в результате изучения анамнеза, клинических признаков и диагностических исследований проявилась на урбанизированной территории следующими патологиями: 39,7% (62 собаки) – при инфекционных заболеваниях (парвовирусный гастроэнтерит, лептоспироз, чума плотоядных и другие заболевания инфекционной этиологии); 21,3% (33 собаки) – при болезнях желудочно-кишечного тракта (гастрит, язвенная болезнь желудка, панкреатит и др); 16,2% (25 собак) – при нарушении обмена веществ (минерального, липидного и углеводного); 12,8% (20 собак) – при инвазионных заболеваниях (пироплазмоз, описторхоз и др.); 10% (16 собак) – при несбалансированном кормлении (жирная пища, рацион не соответствующий физиологическим требованиям животных и др.) (рис. 3).

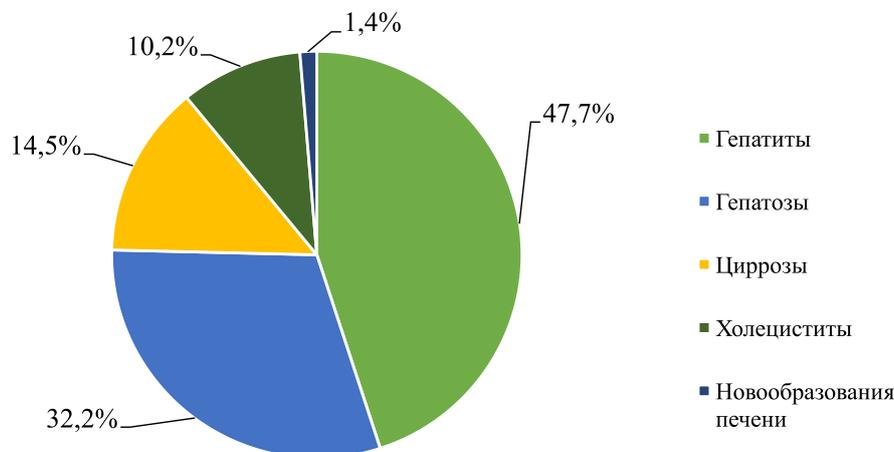


Рис. 1. Встречаемость заболеваний печени в г. Тюмени

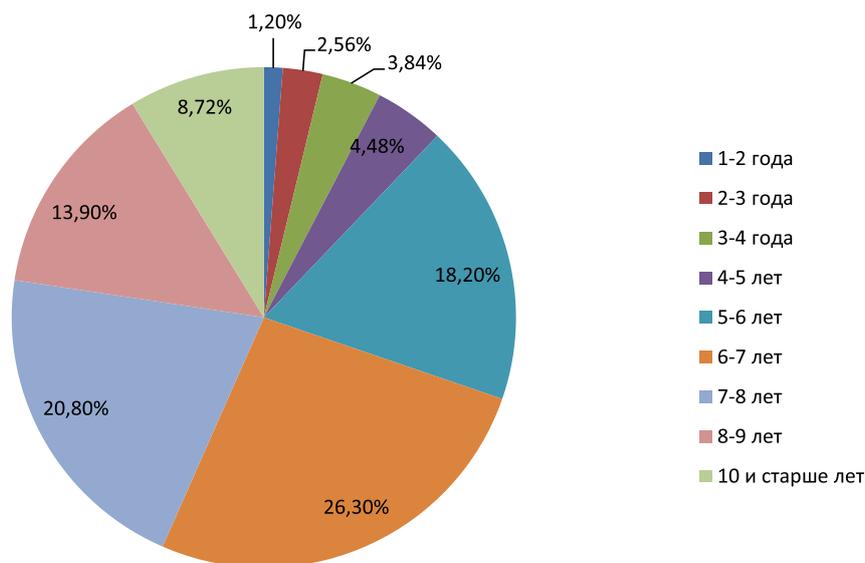


Рис. 2. Возрастная предрасположенность собак к заболеваниям печени

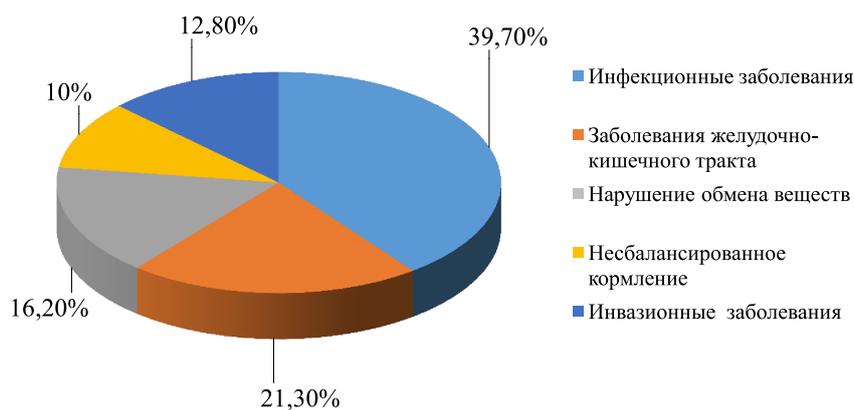


Рис. 3. Заболевания, при которых встречаются патологии печени

Клинически патологии печени проявлялись болезненностью в области печени, иктеричностью слизистых оболочек и кожи, температурной реакцией разной степени выраженности, рвотой, поносами, увеличение печени в размерах, а также кожными проявлениями (зуд, сыпь и др.). В результате лабораторных исследований крови отмечалось повышение аспартатаминотрансферазы (АСТ), аланинаминотрансферазы (АЛТ), гамма-глутамилтранспептидазы (ГГТ), щелочной фосфатазы, холестерина и билирубина. При ультразвукографическом исследовании отмечалось повышение эхогенности печеночной ткани, увеличение печени, края печени закругленные, кистозные образования, нарушение сосудистого рисунка, при длительных патоло-

гических изменениях неоднородность структуры, утолщение стенки желчного пузыря.

Выводы

1. Патологии печени широко распространены в г. Тюмени ($10,1 \pm 1,23\%$). Восприимчивость к заболеваниям печени зависит от возраста: от 5 до 6 лет 18,2%, 6-7 лет – 26,3%, от 7 до 8 – 20,8%, от 8 до 9 – 13,9%, от 9 до 10 – 11,2%, от 10 до 11 – 9,6%.

2. Выявлена породная предрасположенность к патологиям печени: немецкая овчарка – 33,4%, беспородные собаки – 25,6%, коккер – спаниель – 16,7%, йоркширские терьеры – 12,8%, ши – тцу – 11,5%.

3. Клинически патологии печени проявляются как первичное (31,6%), так и вто-

ричное заболевание (68,4%). Как вторичное заболевание они встречаются при следующих патологиях: 39,7% – при инфекционных заболеваниях; 21,3% – при болезнях желудочно-кишечного тракта; 16,2 – при нарушении обмена веществ; 12,8% – при инвазионных заболеваниях; 10% – при несбалансированном кормлении.

4. Основой успешной терапии животных при болезнях печени является комплексное обследование больного животного (сбор анамнеза, анализ общего состояния, лабораторные исследования, ультрасонография, лапаротомия) и постановка правильного диагноза.

Список литературы

1. Денисенко В.Н., Кесарева Е.А. Диагностика и лечение болезней печени у собак / В.Н. Денисенко, Е.А. Кесарева. – М.: КолосС, 2006. – 63 с.
2. Качалкова Т.В., Сидорова К.А. Физиологические основы собаководства: учебное пособие /Т.В. Качалкова, К.А. Сидорова. //ТГСХА. – Тюмень, 2007. – 84 с.
3. Краснолобова Е.П. Распространение и этиология гепатопатий собак в условиях года Тюмени. / Е.П. Краснолобова //Фундаментальные исследования. – 2012. – № 9-1. – С. 44-46.
4. Ниманд, Ханс Г. Болезни собак / Ниманд, Г. Ханс, – М.: «Аквариум», 2008. – 816 с.
5. Порфирьев И., Уколова М. Гепатиты собак в условиях мегаполиса. /И.Порфирьев, М Уколова // Ветеринария. – 2008. – № 5. – С. 71-76.
6. Сидорова К.А., Маслова Е.Н., Краснолобова Е.П. Способ терапии гепатозов собак. /К.А. Сидорова, Е.Н. Маслова, Е.П. Краснолобова // Патент на изобретение RU 2490018 03.07.2012.
7. Скосырских Л.Н., Коротаева О.А., Фадеева О.В., Важенина Е.Г. Анализ заболеваемости собак в городе Тюмени. / Л.Н. Скосырских, О.А. Коротаева, О.В. Фадеева, Е.Г. Важенина. // Сборник научных трудов ВНИИВЭА. – Тюмень, 2003. – С. 2014-2016.
8. Скосырских Л.Н., Столбова О.А., Эйдельман М.С., Лосева И.А. Гастроэнтерит собак. / Л.Н. Скосырских, О.А. Столбова, М.С. Эйдельман, И.А. Лосева. // В сборнике: Современная наука – агропромышленному производству. Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвящённой 135-летию первого среднего учебного заведения Зауралья – Александровского реального училища и 55-летию ГАУ Северного Зауралья. – 2014. – С. 183-186.
9. Столбова О.А., Скосырских Л.Н., Ткачева Ю.А. Болезни кожи у собак и кошек в Тюменской области / О.А. Столбова, Л.Н. Скосырских, Ю.А. Ткачева. // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 4. – С. 516.

УДК 615.371:615.072

ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ ОБЩЕЙ КОНЦЕНТРАЦИИ МИКРОБНЫХ КЛЕТОК С ПРИМЕНЕНИЕМ ОТРАСЛЕВОГО СТАНДАРТНОГО ОБРАЗЦА МУТНОСТИ БАКТЕРИАЛЬНЫХ ВЗВЕСЕЙ

**Фадеекина О.В., Касина И.В., Ермолаева Т.Н., Волкова Р.А., Давыдов Д.С.,
Немировская Т.И., Климов В.И., Борисевич И.В., Мовсесянц А.А.**

*ФГБУ «Научный центр экспертизы средств медицинского применения» Минздрава России,
Москва, e-mail: Fadeikina@expmed.ru*

Оценка общей концентрации микроорганизмов является обязательным этапом стандартизации бактериальных взвесей как при производстве и контроле качества ряда иммунобиологических лекарственных препаратов (ИЛП), так и при выполнении других работ в области микробиологии. Государственная Фармакопея РФ XIII издания при реализации визуального метода оценки общей концентрации микробных клеток в качестве стандартного образца допускает использование отраслевого стандартного образца мутности бактериальных взвесей (далее – ОСО мутности). В течение срока годности допускается в аттестованных пределах снижение его оптической плотности. Проведена оценка возможных колебаний значений общей концентрации микробных клеток во взвесах, доведенных до мутности 10 МЕ, с помощью ОСО мутности. На основе установленной промежуточной прецизионности метода микроскопии при определении общей концентрации микробных клеток и оценки концентрации жизнеспособных клеток показано, что изменение оптической плотности ОСО мутности на 10% не влияет на значение общей концентрации микробных клеток во взвесах, полученных методом визуального сравнения с ОСО мутности.

Ключевые слова: общая концентрация микробных клеток, отраслевой стандартный образец мутности бактериальных взвесей, кишечная палочка, бруцеллезный микроб, чумной микроб

THE PROBLEMS OF ASSESSING THE TOTAL CONCENTRATION OF MICROBIAL CELLS WITH THE USE OF BRANCH STANDARD SAMPLE OF BACTERIAL SUSPENSIONS

**Fadeykina O.V., Kasina I.V., Ermolaeva T.N., Volkova R.A., Davidov D.S.,
Nemirovskaya T.I., Klimov V.I., Borisevich I.V., Movsesyants A.A.**

*Federal State Budgetary Institution «Scientific Center for Expertise of Medical Application Products»
of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, e-mail: Fadeikina@expmed.ru*

The evaluation of the total concentration of microorganisms is a required step in the standardization of bacterial suspensions as in the production and quality control of a number of immunobiological medicinal products (ILP) as in performing any other work in the field of Microbiology. State Pharmacopoeia of the Russian Federation XIII allows the use of branch standard sample (BSS) of bacterial suspensions opacity for the visual assessment of the total concentration of microbial cells. The decrease of optical density of BSS is permitted in certified limits during of the storage life. We evaluated the possible variations in the total concentration of microbial cells in suspensions, adjusted to a turbidity of 10 IU, with the help of BSS. Based on the intermediate precision of the method of microscopy in determining the total concentration of microbial cells and estimate the concentration of viable cells is shown that the change in optical density of BSS by 10% does not affect the value of the total concentration of microbial cells in suspensions obtained by visual comparison with BSS.

Keywords: total concentration of microbial cells, brunch standard sample (BSS) of bacterial suspensions opacity, *E. coli*, the plague, the brucellosis

Оценка общей концентрации микроорганизмов является обязательным этапом стандартизации бактериальных взвесей как при производстве и контроле качества ряда иммунобиологических лекарственных препаратов (ИЛП), так и при выполнении других работ в области микробиологии. Определение общей концентрации микроорганизмов может быть проведено прямыми (подсчет в счетной камере) и непрямими (визуальный, нефелометрия) методами [4, 5]. Государственная Фармакопея РФ XIII издания при реализации визуального метода в качестве стандартного образца допускает использование Международно-

го стандартного образца (МСО) мутности ВОЗ (International Reference Preparation of Opacity 1976, NIBSC) и отраслевого стандартного образца мутности бактериальных взвесей (далее – ОСО мутности) (1976, ГИСК им. Л.А. Тарасевича; 2011, ФГБУ «НЦЭСМП» МЗ РФ) [4, 7].

Изучение стабильности материала ОСО мутности показало, что в течение срока годности (1 год) происходит уменьшение в пределах 10% значения оптической плотности, показателя, по которому стандартизуют ОСО мутности [9]. Изменение мутности стандартного образца может служить дополнительным источником ошибок при

визуальном определении общей концентрации микробных клеток и, в конечном итоге, влиять на качество препаратов.

Актуальность работы обусловлена тем, что ОСО мутности применяют для стандартизации АКДС вакцины, входящей в Национальный календарь профилактических прививок; чумной, туляремийной, бруцеллезной вакцин, входящих в календарь прививок по эпидемическим показаниям, а также препаратов группы бактериофагов (более 10 наименований). ОСО мутности используют также при аттестации отраслевых стандартных образцов (ОСО) для оценки специфической активности: чумной вакцины (ОСО 42-28-392), бруцеллезной вакцины (ОСО 42-28-396), туляремийной вакцины (ОСО 42-28-398), гистаминсенситизирующей (ОСО 42-28-87) и лейкоцитозстимулирующей (ОСО 42-28-89) активности коклюшной вакцины [1, 2, 3, 6, 8].

Цель исследования – оценить влияние допускаемых различий в пределах 10% оптической плотности ОСО мутности на результаты определения общей концентрации микробных клеток визуальным методом.

В процессе выполнения работы необходимо было решить следующие задачи:

– определить промежуточную прецизионность результатов подсчета клеток методом микроскопии в камере Горяева;

– оценить промежуточную прецизионность определения общей концентрации микробных клеток в бактериальных взвесах с использованием ОСО мутности и МСО мутности ВОЗ;

– определить общую концентрацию микроорганизмов в микробных взвесах, приготовленных с использованием ОСО мутности, а также экспериментальных образцов ОСО мутности, оптическая плотность которых соответствует предельно-допустимым (минимальному и максимальному) значениям оптической плотности, различными методами: микроскопии и высева на плотную питательную среду.

Материалы и методы исследования

Объекты исследования. Для исследования использовали:

– ОСО мутности, разработанный в ГИСК им. Л.А.Тарасевича и производимый в ФГБУ «НЦЭСМП» Минздрава России, по оптимизированной технологии [7];

– контрольный штамм *E. coli* 18 и вакцинные штаммы *B. abortus* 19 ВА, *Y. pestis* EV;

– МСО мутности ВОЗ: 5th International Reference Preparation of Opacity, 10 ME (5th IRP, 76/522).

Подготовка микроорганизмов.

Подготовку вакцинных штаммов *Y. pestis* EV и *B. abortus* 19 ВА проводили в соответствии с НД на соответствующие препараты [6].

Для подготовки штамма *E. coli* 18 в ампулы с лиофилизированной культурой пипеткой вносили по 1 мл 0,9% раствора натрия хлорида, и после растворения высевали пипеткой в пробирку с бульоном Хоттингера. Посевы инкубировали при температуре $(37 \pm 1)^\circ\text{C}$ в течение 20 ± 2 ч. Затем бактериологической петлей высевали на чашку Петри с агаром Хоттингера. Посевы инкубировали при температуре $(37 \pm 1)^\circ\text{C}$ в течение 20 ± 2 ч.

Выросшие культуры смывали 0,9% раствором натрия хлорида. Полученные суспензии микроорганизмов визуальным методом [4] доводили до мутности, соответствующей 10 МЕ, используя ОСО мутности, экспериментальные образцы ОСО мутности и МСО мутности ВОЗ, затем разделяли на две части. Одну часть использовали для определения числа жизнеспособных клеток. Вторую часть – для подсчета общего числа клеток после инактивации.

Инактивацию бактериальных взвесей для подсчета в камере Горяева осуществляли в соответствии с СП 1.3.1285-03 «Безопасность работы с микроорганизмами I-II групп патогенности (опасности)».

Для оценки общей концентрации микробных клеток в исследуемых инактивированных бактериальных взвесах использовали разведение 1:100. Для этого из пробирки с исследуемой взвесью, мутность которой при визуальном сравнении довели до мутности 10 МЕ ОСО мутности, делали последовательные десятикратные разведения: отбирали 0,5 мл и добавляли 4,5 мл 0,9% раствора натрия хлорида (разведение 1:10). Затем из этой пробирки отбирали 100 мкл исследуемой взвеси и добавляли 900 мкл 0,9% раствора натрия хлорида (разведение 1:100). Инактивированные исследуемые бактериальные взвеси перемешивали на магнитной мешалке для получения равномерного распределения клеток во взвеси.

Из пробирок с разведенными бактериальными взвесями отбирали 10 мкл, наполняли камеру Горяева и помещали в микроскоп Axio Scope A1 с фазово-контрастным устройством при 400-кратном увеличении (объектив 40, окуляр 10). Концентрацию микроорганизмов рассчитывали в соответствии с ОФС 1.7.2.0008.15 [4,6].

Определение количества жизнеспособных микробных клеток методом высева на поверхность плотной питательной среды. Взвеси микроорганизмов, доведенные до мутности 10 МЕ по соответствующим образцам ОСО мутности, последовательными десятикратными разведениями от 10^{-1} до 10^{-6} , доводили до разведения 1000 м.к./мл. Из последнего разведения высевали по 0,1 мл взвеси на 5 чашек Петри (расчетное число ≈ 100 м.к. на чашку) с соответствующими питательными средами, которые помещали в термостат при температуре $(37 \pm 1)^\circ\text{C}$.

Учет результатов определения количества жизнеспособных клеток проводили: для бруцеллезного микроба – через 5 сут.; чумного микроба и кишечной палочки – через 4 сут.

Для расчета концентрации жизнеспособных микробных клеток среднее арифметическое количества колоний на чашке Петри ($n = 5$) умножали на степень разведения культуры ($\times 10^7$).

Общую концентрацию микробных клеток и концентрацию жизнеспособных клеток выражали в млрд. м.к./мл.

Статистическую обработку данных проводили, рассчитывая среднее арифметическое значение (\bar{X}_{sp}), стандартное отклонение (S) и относительное

стандартное отклонение (коэффициент вариации, CV). Статистическую значимость различий экспериментальных данных оценивали с помощью критериев Стьюдента и Фишера.

Результаты исследования и их обсуждение

Определение промежуточной прецизионности результатов подсчета клеток в камере Горяева (метод микроскопии)

Для определения промежуточной прецизионности результатов подсчета клеток в камере Горяева были проведены определения количества клеток кишечной палочки (*E. Coli* 18) в пяти повторностях. Одна повторность – подсчет в 2-х сетках камеры Горяева. Подсчет проводили в один день двумя операторами, каждым из которых были подсчитаны по 5 полей зрения в каждой сетке камеры Горяева (всего 10 больших квадратов). Промежуточную прецизионность рассчитывали как относительное стандартное отклонение результатов измерений (коэффициент вариации). Результаты приведены в табл. 1.

Из данных, приведенных в табл. 1, следует, что коэффициент вариации количества подсчитанных операторами клеток в больших

квадратах сетки одной камеры составляет от 11 до 34%. Это означает, что исследуемая взвесь имеет неравномерное распределение микроорганизмов в поле камеры. Для обеспечения достоверности подсчета количества клеток с помощью камеры Горяева необходимо проводить подсчет не менее, чем в 10 больших квадратах одной камеры двумя операторами или не менее, чем в 20 больших квадратах одной камеры одним оператором [4].

Значения общей концентрации микробных клеток, рассчитанные для каждой повторности ($(0,81 \pm 0,22) \cdot 10^9$ м.к./мл; $(0,93 \pm 0,24) \cdot 10^9$ м.к./мл; $(0,78 \pm 0,13) \times 10^9$ м.к./мл; $(0,83 \pm 0,23) \cdot 10^9$ м.к./мл; $(0,88 \pm 0,11) \cdot 10^9$ м.к./мл соответственно), принадлежат интервалу значений общей концентрации, установленному для кишечной палочки: $(0,91 \pm 0,20) \cdot 10^9$ м.к./мл или (от 0,71 до 1,11) $\cdot 10^9$ м.к./мл (см. табл. 2). При этом относительное стандартное отклонение находится в диапазоне от 12% до 28,2%. Коэффициент вариации среднего значения количества клеток в одном большом квадрате камеры Горяева каждой из 5 повторностей не превысил 7,2%, что свидетельствует об удовлетворительной точности определения количества микробных клеток в камере Горяева.

Таблица 1

Результаты подсчета клеток с целью оценки промежуточной прецизионности методики подсчета клеток в камере Горяева (метод микроскопии)

Номер повторности	Номер сетки	Результат подсчета количества клеток в одном большом квадрате камеры Горяева				$\bar{X}_{cp} \pm S$, (n = 20); (CV, %)	$\bar{X}_{cp,общ} \pm S$, (n = 5)	CV _{%общ.}	Общая концентрация микробных клеток, млрд м.к./мл
		Оператор № 1		Оператор № 2					
		$X_{cp} \pm S$, (n = 5)	CV, %	$X_{cp} \pm S$, (n = 5)	CV, %				
1	1	28 ± 8,1	29	25 ± 4,5	17	32 ± 8,9; (CV = 27,8%)	34 ± 2,4	7,2	0,85 ± 0,06
	2	37 ± 8,3	22	38 ± 8,1	21				
2	1	33 ± 9,6	29	33 ± 11	34	37 ± 9,5; (CV = 25,7%)			
	2	42 ± 7,8	18	43 ± 7,9	19				
3	1	30 ± 5,8	19	27 ± 3,8	14	31 ± 5,1; (CV = 16,5%)			
	2	32 ± 4,8	15	35 ± 4	11				
4	1	27 ± 6,4	24	28 ± 6,5	23	33 ± 9,3; (CV = 28,2%)			
	2	39 ± 8,1	21	33 ± 7,3	22				
5	1	35 ± 4,2	12	36 ± 4,8	13	35 ± 4,2 (CV = 12%)			
	2	34 ± 3,9	11	37 ± 5,2	14				
		CV _{оп1} = 20%		CV _{оп2} = 19%					

Примечание: \bar{X}_{cp} – среднее количество клеток в одном большом квадрате камеры Горяева, рассчитанное для каждой повторности (n = 20);

$\bar{X}_{cp,общ}$ – среднее количество клеток в одном большом квадрате камеры Горяева, рассчитанное по объединенным данным (n = 5);

CV_{общ.} – коэффициент вариации, характеризующий промежуточную прецизионность методики подсчета клеток в камере Горяева, рассчитанный по объединенным данным;

CV_{оп1} – коэффициент вариации оператора № 1;

CV_{оп2} – коэффициент вариации оператора № 2.

Таблица 2

Результат определения общей концентрации микробных клеток кишечной палочки во взвесах, соответствующих 10 МЕ по ОСО и МСО мутности ВОЗ

Количество микробных клеток <i>E. coli</i> 18 в одном большом квадрате камеры Горяева, м.к.				
Номер большого квадрата в камере Горяева	МСО мутности ВОЗ		ОСО мутности	
	оператор		оператор	
	1	2	1	2
1	30	25	49	24
2	53	31	30	32
3	34	21	29	26
4	30	30	31	34
5	27	38	42	23
6	37	40	36	51
7	40	36	38	42
8	41	31	39	35
9	57	48	55	30
10	40	37	41	35
N_{cp} , шт.	38,9	33,7	39	33,2
$C \cdot 10^9$, м.к./мл	0,979	0,849	0,989	0,839
$S \cdot 10^9$, м.к./мл	0,24	0,21	0,21	0,19
CV, %	25	25	21	23
$C_{cpОСО, МСО}$ ($C_{cp} \pm S$), м.к./мл	(0,91 ± 0,19) · 10 ⁹		(0,90 ± 0,21) · 10 ⁹	
C_{cp} ($C_{cp} \pm S$), м.к./мл	(0,91 ± 0,20) · 10 ⁹			

Примечание: N_{cp} – среднее количество клеток в одном большом квадрате;
 C – концентрация микробных клеток, соответствующая 10 МЕ;
 S – стандартное отклонение;
 $C_{cpОСО, МСО}$ – среднее значение концентрации микробных клеток, соответствующая 10 МЕ, по ОСО мутности и МСО мутности ВОЗ;
 C_{cp} – среднее значение концентрации микробных клеток, соответствующая 10 МЕ, по результатам всех испытаний.

Оценка промежуточной прецизионности определения общей концентрации микробных клеток в бактериальных взвесах с использованием ОСО мутности и МСО мутности ВОЗ

Испытания проводили в условиях промежуточной прецизионности по фактору «время» 2 оператора (2 блока измерений). Каждый оператор провел оценку дважды в один момент времени. Общее число измерений $n = 4$. Результаты определения общей концентрации микробных клеток во взвесах кишечной палочки приведены в табл. 2.

Значение t -критерия Стьюдента, рассчитанное по экспериментальным данным $t_{эксп} = 0,34$ для исследуемых взвесей кишечной палочки, не превышает табличное $t_{табл} = 3,18$ для уровня доверительной вероятности $P \geq 0,95$ и числа степеней свободы $\nu = 3$. Следовательно, различия статистически незначимы и мутность взвесей кишечной палочки, приготовлен-

ных с использованием серии ОСО, соответствует МСО мутности ВОЗ. Значение концентрации, рассчитанное по результатам измерений, составляет (0,91 ± 0,20) 10⁹ м.к./мл. Относительное стандартное отклонение полученных результатов не превышает 25 %.

Оценка общей концентрации микробных клеток и жизнеспособных клеток во взвесах кишечной палочки, чумного и бруцеллезного микробов в зависимости от оптической плотности ОСО мутности

В связи с тем, что для ОСО мутности в течение срока годности допускается уменьшение аттестованного значения оптической плотности (0,46), то необходимо экспериментально подтвердить отсутствие влияния изменения оптической плотности на 10% на результат визуального определения общей концентрации микробных клеток. Для этого провели подсчет в камере Горяева микробных клеток микроорга-

низмов во взвесах *E. coli* 18, *B. abortus* 19 ВА и *Y. pestis* EV, приготовленных с использованием серий ОСО мутности: сер S-4 (изг. 12.2013 г/) и двух экспериментальных серий ЭВ и ЭН, значения оптической плотности которых составляет $\pm 5\%$ от установленного при метрологической аттестации значения (0,46) [11]. Значение оптической плотности серии ЭВ соответствует верхнему пределу (0,482), а серии ЭН – нижнему пределу (0,438) установленного диапазона значений оптической плотности ОСО мутности, т.е. разница по оптической плотности в образцах ЭВ и ЭН составляет 10%. Полученные результаты и их статистическая обработка приведены в табл. 3.

Как следует из табл. 3, несмотря на некоторые различия средних значений общей концентрации микробных клеток, для всех микроорганизмов эксперимен-

тальное значение $F_{\text{эксп}}$ критерия Фишера меньше табличного $F_{\text{табл}}$. Для всех исследованных микроорганизмов различие значений количества жизнеспособных клеток для трех вариантов приготовленных взвесей также статистически недостоверно. Различие значений общей концентрации микроорганизмов и количества жизнеспособных микробных клеток для всех исследованных взвесей, в том числе соответствующих максимально допустимой разнице значений оптической плотности ОСО мутности (10%), статистически незначимо с доверительной вероятностью $P \geq 0,95$. Это означает, что при приготовлении бактериальных взвесей с концентрацией, эквивалентной 10 МЕ, разница оптической плотности ОСО мутности, не превышающая 10%, не влияет на общую концентрацию микроорганизмов в приготовленных взвесах.

Таблица 3

Определение концентрации микробных клеток во взвесах кишечной палочки, чумного и бруцеллезного микробов, доведенных до мутности 10 МЕ с использованием ОСО мутности и экспериментальных образцов ОСО мутности методами микроскопии и высева на поверхность плотной питательной среды

Используемые ОСО мутности (значение оптической плотности)	Общая концентрация, (подсчет в камере Горяева) $X_{\text{ср}} \pm S$, млрд. м.к./мл; (CV)	Концентрация жизнеспособных клеток (метод высева) (n = 5)		Результаты статистической обработки данных общей концентрации (P = 0,95, n = 10)	
		кол-во колоний на чашке, $X \pm S$, КОЕ	концентрация жизнеспособных клеток, $X_{\text{ср}} \pm S$, млрд. м.к./мл; (CV)	значение критерия Фишера, $F_{\text{эксп}}$	табличное значение критерия Фишера $F_{\text{табл}}$
<i>E. coli</i> 18					
ЭВ (ОП = 0,482)	0,59 ± 0,16 (CV = 27,1%)	64 ± 9	0,64 ± 0,09 (CV = 14%)	0,11	9,55
S-4, (ОП = 0,463)	0,83 ± 0,21 (CV = 25,1%)	77 ± 10	0,77 ± 0,1 (CV = 12,9%)		
ЭН (ОП = 0,438)	0,58 ± 0,09 (CV = 15,5%)	63 ± 10	0,63 ± 0,1 (CV = 15,6%)		
<i>B. abortus</i> 19 ВА					
ЭВ (ОП = 0,482)	1,99 ± 0,20 (CV = 10,1%)	Не высевали		0,89	9,55
S-4, (ОП = 0,463)	1,81 ± 0,30 (CV = 16,6%)	171 ± 27	1,71 ± 0,27 (CV = 15,8%)		
ЭН (ОП = 0,438)	1,44 ± 0,26 (CV = 18,1%)	Не высевали			
<i>Y. pestis</i> EV					
ЭВ (ОП = 0,482)	0,79 ± 0,14 (CV = 17,8%)	90 ± 4	0,9 ± 0,04 (CV = 4%)	0,17	9,55
S-4, (ОП = 0,463)	0,81 ± 0,14 (CV = 17,3%)	80 ± 8	0,8 ± 0,08 (CV = 10%)		
ЭН (ОП = 0,438)	0,75 ± 0,16 (CV = 21,3%)	67 ± 7	0,67 ± 0,07 (CV = 10,4%)		

Заключение

Полученные результаты свидетельствуют о том, что изменение оптической плотности ОСО мутности на 10 % не влияет на общую концентрацию микробных клеток во взвесах, полученных методом визуального сравнения с ОСО мутности, что необходимо для обеспечения достоверных результатов определения общей концентрации микроорганизмов при его использовании при проведении испытаний ИПП по показателям «специфическая активность», «концентрация микробных клеток», «процент живых микробных клеток».

Список литературы

1. Алексеева И.А., Чупринина Р.П. Сравнительная характеристика отечественных стандартных образцов иммуногенной активности коклюшной вакцины // Стандартные образцы. – 2013. – № 3. – С. 31–36.
2. Борисевич И.В., Петухов В.Г., Волкова Р.А., Устинникова О.Б., Фадейкина О.В., Малкова В.И. Стандартные образцы как средство метрологического обеспечения аналитических методов контроля медицинских иммунобиологических препаратов (МИБП) // Биопрепараты. Профилактика. Диагностика. Лечение. – 2010. – № 4 (40). – С. 8–10.
3. Борисевич И.В., Петухов В.Г., Мовсисянц А.А., Волкова Р.А., Фадейкина О.В. и др. Стандартные образцы для контроля качества медицинских иммунобиологических препаратов // Вакцинология 2010. Совершенствование иммунобиологических средств профилактики, диагностики и лечения инфекционных болезней: тезисы Всерос. научно-практ. конф. – Москва, 2010. – С. 27–28.
4. Государственная фармакопея Российской Федерации, XIII издание, том 2 – Москва, 2015 – 624-636. URL: http://193.232.7.120/feml/clinical_ref/pharmacopoeia_2/HTML/#624 (дата обращения: 24.07.2015).
5. Гунар О.В., Доренская А.В., Колосова Л.В. Экспериментальная оценка некоторых методов определения концентрации микробных клеток // Фармация. – 2013. – № 4. – С. 14–17.
6. Касина И.В., Горяев А.А., Рашепкин Л.И., Фадейкина О.В., Немировская Т.И. и др. Аттестация и продление срока годности новой серии отраслевого стандартного образца специфической активности и иммуногенности вакцины туляремийной живой // Биопрепараты. Профилактика. Диагностика. Лечение. – 2015. – № 4 (56). – С. 32–38.
7. Патент РФ RUS 2539783, 25.12.2013.
8. Фадейкина О.В., Виноградов И.Б., Волкова Р.А., Борисевич И.В., Бондарев В.П., Миронов А.Н. Способ получения стандартного образца мутности бактериальных взвесей, стандартный образец мутности бактериальных взвесей, его применение, набор содержащий стандартный образец мутности бактериальных взвесей // Бул. № 2-2015.
9. Фадейкина О.В., Петухов В.Г., Волкова Р.А. Отраслевые стандартные образцы мутности в системе обеспечения качества производства МИБП // Биопрепараты. Профилактика. Диагностика. Лечение. – 2010. – № 3. – С. 13.
10. Фадейкина О.В. Аттестация стандартного образца мутности бактериальных взвесей // Стандартные образцы. – 2014. – № 2. – С.41-47.
11. Фадейкина О.В., Касина И.В., Алексеева С.А., Ковтун В.П., Бурдина Е.Н. и др. Применение отраслевого стандартного образца мутности бактериальных взвесей для определения общей концентрации микробных клеток в суспензиях сибиреязвенного, чумного и бруцеллезного микробов // Успехи современного естествознания. – 2015. – № 1-8. – С. 1287–1290.

УДК 615.32:582.669.2

К ХЕМОТАКСОНОМИЧЕСКОМУ ИЗУЧЕНИЮ СТЕРОИДНЫХ И ПОЛИФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ВЕЛЕЦИИ ЖЕСТКОЙ (*VELEZIA RIGIDA* L.) И ПАШЕННИКА КОСТЕНЕЦЕВИДНОГО (*LEPYRODICLIS HOLOSTEOIDES* (C.A. MEY.) FENZL EX FISCH. & C.A. MEY.) СЕМЕЙСТВА ГВОЗДИЧНЫХ (*CARYOPHYLLACEAE* JUSS.)

Дармограй С.В., Коканов А.А., Филиппова А.С., Ерофеева Н.С., Дармограй В.Н.

ФГБОУ ВО «Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова Минздрава России», Рязань, e-mail: pharmacognosia_rzgm@mail.ru

В статье приведены результаты исследования качественного и количественного состава надземной части растений велеции жесткой (*Velezia rigida* L.) и пашенника костенецевидного (*Lepyrodiclis holosteoides* (C.A. Mey.) Fenzl ex Fisch. & C.A. Mey.), принадлежащих к семейству гвоздичные (*Caryophyllaceae* Juss.), методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) на предмет присутствия в них некоторых стероидных (эктистерон, полиподин В) и полифенольных (виценин и др.) соединений. В результате анализа в обоих растениях было установлено наличие не менее 15 полифенольных и стероидных веществ, в том числе впервые выделены очень важные в хемотаксономическом отношении соединения эктистерон и полиподин В, а также флавоноид виценин. Поскольку эктистерон, полиподин В и виценин являются биологически активными веществами, изучение данных растений с целью применения их в медицинской и фармацевтической практике является перспективной задачей.

Ключевые слова: ВЭЖХ, эктистерон, полиподин В, виценин, хемотаксономия, велеция жесткая, пашенник костенецевидный

CHEMICOTAXONOMICAL STUDY OF STEROIDAL AND POLYPHENOLIC COMPOUNDS OF VELEZIA RIGIDA L. AND LEPYRODICLIS HOLOSTEOIDES (C.A. MEY.) FENZL EX FISCH. & C.A. MEY. CARYOPHYLLACEAE JUSS. FAMILY

Darmogray S.V., Kokanov A.A., Filippova A.S., Erofeeva N.S., Darmogray V.N.

I.P. Pavlov Ryazan State Medical University, Ryazan, e-mail: pharmacognosia_rzgm@mail.ru

In the article was studied qualitative and quantitative composition of the some species: *Velezia rigida* L. and *Lepyrodiclis holosteoides* (C.A. Mey.) Fenzl ex Fisch. & C.A. Mey. overground part of the family *Caryophyllaceae* Juss. using high performance liquid chromatography (HPLC) for the presence of polyphenolic compounds and phytoecdysteroids. In this species found more than fifteen such substances, in particular, ecdysteroids polypodine B, ecdysterone and polyphenolic substance C-glycosyl flavone vicienin, which are important chemotaxonomical markers. First ecdysteroids and flavone vicienin were found in this samples of plants. Since ecdysterone, polypodine B and vicienin are biologically active substances, the study of these plants for the purpose of their application in the medical and pharmaceutical practice is a promising challenge.

Keywords: HPLC, polypodine B, ecdysterone, vicienin, chemotaxonomy, *Velezia rigida* L., *Lepyrodiclis holosteoides* (C.A. Mey.) Fenzl ex Fisch. & C.A. Mey

Представители крупного семейства гвоздичные (*Caryophyllaceae* Juss.) широко распространены в мире растений [3, 5]. В настоящее время большинство систематиков мира различают в этом таксоне три подсемейства: алсиновые (*Alsinoideae* Vierh.), смолёвковые (*Silenoideae* A.Br.) и паронихиевые (*Paronichioideae* Vierh.) [2]. Химический состав семейства в целом и его отдельных представителей изучен недостаточно, при этом особую актуальность приобретают исследования ранее неизученных растений, таких как велеция жесткая (*Velezia rigida* L.) и пашенник костенецевидный (*Lepyrodiclis holosteoides* (C.A. Mey.) Fenzl ex Fisch. & C.A. Mey.).

Цель работы: изучение вышеназванных видов растений на содержание очень важных в хемотаксономическом отношении

соединений, таких как эктистерон, полиподин В и виценин.

Материалы и методы исследования

При изучении растений использовали материал, полученный нами из различных Гербариев стран СНГ.

Химическое изучение растений проводили с помощью ВЭЖХ-спектрометрии, используя хроматограф фирмы «Gilston», модель 305, Франция; инжектор ручной, модель «Rheodine» 7125, США, с последующей компьютерной обработкой материалов исследования с помощью программы «Мультихром» для «Windows». Подвижная фаза – ацетонитрил:вода:кислота фосфорная (200:300:0,5); неподвижная фаза – металлическая колонка, размером 4,6×250 мм, Kromasil C 18, размер частиц 5 микрон; температура комнатная; скорость подачи элюента 0,5 мл/мин; продолжительность анализа 60 мин. Детектирование проводили с помощью УФ-детектора «Gilston» UV/VIS, модель 151, при длине волны 245 нм.

Для исследования брали около 1,5 г сырья изучаемых нами растений, аналитическую пробу сырья измельчали до размера частиц, проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 2 мм по ГОСТ 214-83. Сырье помещали в колбу вместимостью 100 мл, прибавляли 20 мл спирта этилового 50%, присоединяли к обратному холодильнику и нагревали на кипящей водяной бане в течение 1 часа с момента закипания спиртовой смеси в колбе. После охлаждения смесь филь-

тровали через бумажный фильтр «синяя лента» в мерную колбу объемом 25 мл и доводят объем до метки спиртом этиловым 50% (испытуемый раствор А).

Параллельно готовили растворы рабочих стандартных образцов в спирте 50%. По 20 мкл исследуемых растворов и растворов сравнения вводили в хроматограф и хроматографировали в вышеприведенных условиях. Для расчетов использовали метод нормировки отклика.

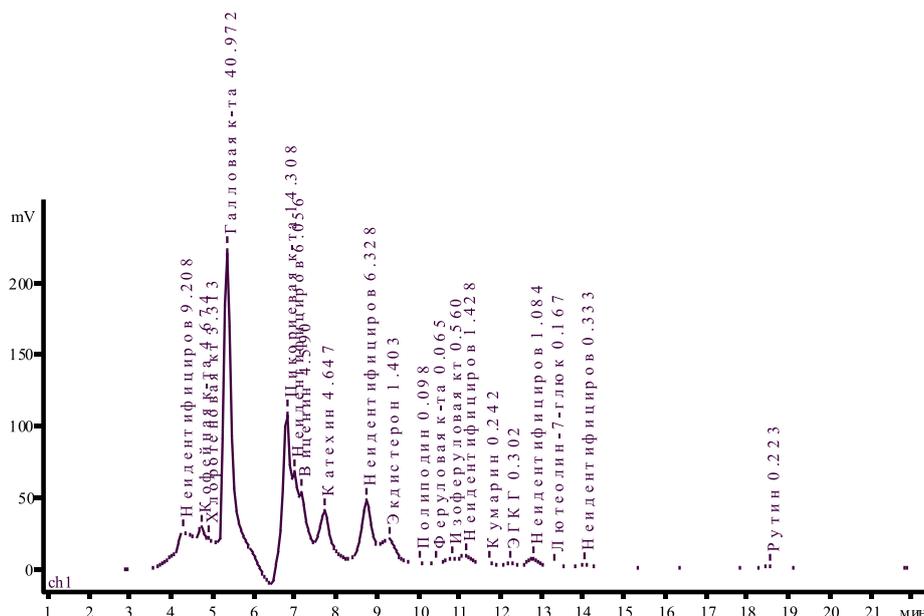


Рис. 1. Хроматограмма пашенника костенецевидного (*Lepurodiclis holosteoides* (C.A.Mey.) Fisch.&C.A. Mey).

Таблица 1

Результаты идентификации некоторых полифенольных и стероидных соединений пашенника костенецевидного (*L. holosteoides* (C.A. Mey.)Fisch. & C.A. Mey.) (водно-спиртового извлечение, детектирование при длине волны 245 нм)

Время, мин	Площадь пика, mv*сек	Площадь пика, %	Название соединения
4,228	765,49	9,21	Неидентифицированное соединение
4,684	388,53	4,67	Кислота кофейная
4,893	275,45	3,31	Кислота хлорогеновая
5,33	3406,07	40,97	Кислота галловая
6,764	1189,42	14,31	Кислота цикориевая
6,949	503,43	6,06	Неидентифицированное соединение
7,113	381,58	4,59	Виценин
7,685	386,30	4,65	Катехин
8,7	526,09	6,33	Неидентифицированное соединение
9,26	116,61	1,40	Экдистерон
10,02	8,14	0,10	Полипидин В
10,42	5,37	0,06	Кислота феруловая
10,81	46,55	0,56	Кислота изоферуловая
11,11	118,73	1,43	Неидентифицированное соединение
11,68	20,11	0,24	Кумарин
12,22	25,07	0,30	Эпикатехингаллат (ЭГКГ)
12,75	90,14	1,08	Неидентифицированное соединение
13,23	13,88	0,17	Лютеолин-7-глюкозид
14,04	27,68	0,33	Неидентифицированное соединение
18,49	18,55	0,22	Рутин

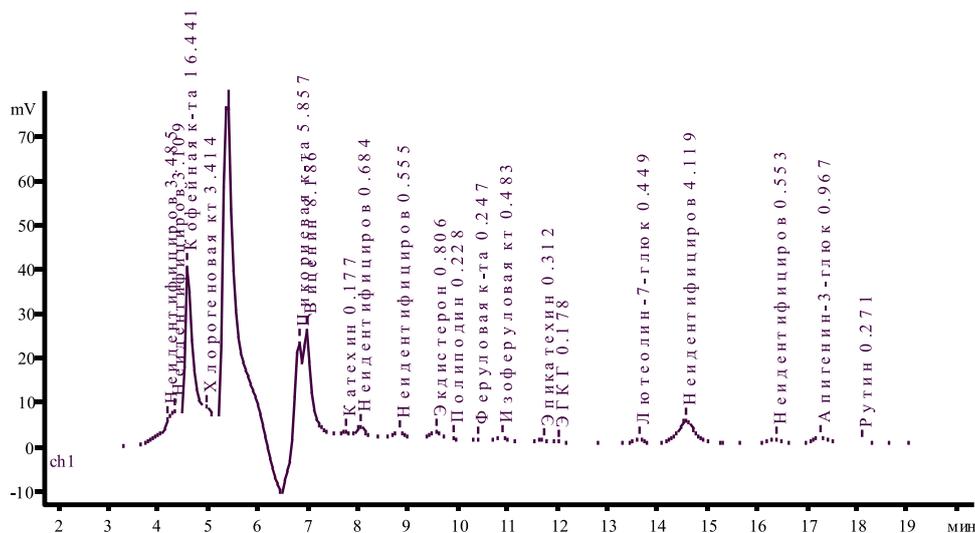


Рис. 2. Хроматограмма велеции жесткой (*Velezia rigida* L.)

Таблица 2

Результаты идентификации некоторых полифенольных и стероидных соединений велеции жесткой (*V. rigida* L.) (водно-спиртового извлечение, детектирование при длине волны 245 нм)

Время, мин	Площадь пика, mv*сек	Площадь пика, %	Название соединения
4,172	109,22	3,49	Неидентифицированное соединение
4,302	97,42	3,11	Неидентифицированное соединение
4,556	515,24	16,44	Кислота кофейная
4,959	106,98	3,41	Кислота хлорогеновая
5,354	1550,54	49,48	Кислота галловая
6,786	183,56	5,86	Кислота цикориевая
6,936	256,55	8,19	Вицинин
7,748	5,56	0,18	Катехин
8,024	21,45	0,68	Неидентифицированное соединение
8,812	17,40	0,56	Неидентифицированное соединение
9,526	25,26	0,81	Экдистерон
9,899	7,14	0,23	Полипидин В
10,39	7,75	0,25	Кислота феруловая
10,85	15,12	0,48	Кислота изоферуловая
11,68	9,78	0,31	Эпикатехин
12	5,57	0,18	Эпикатехингаллат (ЭГКГ)
13,64	14,07	0,45	Лютеолин-7-глюкозид
14,55	129,09	4,12	Неидентифицированное соединение
16,34	17,32	0,55	Неидентифицированное соединение
17,25	30,31	0,97	Апигенин-3-глюкозид
18,1	8,50	0,27	Рутин

Результаты исследования и их обсуждение

В результате проведенного исследования растений методом ВЭЖХ нами был получен химический состав некоторых полифенольных и стероидных соединений, данные приведены в табл. 1–2 и на рис. 1–2.

В результате проведенного ВЭЖХ исследования нам удалось установить, что изучаемые образцы велеции жесткой и пашенника костенецеvidного содержат экдистероиды полипидин В и экдистерон, а также флавоноид вицинин (рис. 1–2), являющиеся хемотаксономическими маркерами семейства гвоздичных [2].

Помимо таксономического значения данных соединений в составе растений также важную роль играет их биологическая активность и оказываемые на организм фармакологические эффекты [1, 4, 6], поэтому изучение данных растений является актуальной задачей для дальнейших исследований, результаты которых будут впоследствии опубликованы.

Выводы

1. Впервые методом ВЭЖХ установлен качественный и количественный состав некоторых полифенольных соединений в растениях велеции жесткой (*Velesia rigida* L.) и пашеннике костенецевидном (*Lepyrodiclis holosteoides* (C.A. Mey.) Fenzl ex Fisch. & C.A. Mey.) семейства гвоздичные (*Caryophyllaceae* Juss.).

2. Впервые доказано, что растения велеция жесткая (*V. rigida* L.) и пашенник костенецевидный (*L. holosteoides* (C.A. Mey.) Fenzl ex Fisch. & C.A. Mey.) содержат фитоэкдистероиды экдистерон, полиподин Б и флавоноид виценин, обладающие хемо-

таксономическим значением и проявляющие широкий спектр фармакологической активности.

Список литературы

1. Дармограй В.Н. Фармакогностическое изучение некоторых видов семейства гвоздичных и перспективы их использования в медицинской практике: дисс. в виде науч. докл. ... д-ра фармац. наук: 15.00.02/В.Н. Дармограй; РязГМУ им. Акад. И.П. Павлова. – Рязань, 1996. – 92 с.
2. Зоз И.Г. К хемотатаксономии семейства *Caryophyllaceae* Juss. / И.Г. Зоз, В.И. Литвиненко, В.Н. Дармограй // Тез. докл. V делегатского съезда Всесоюз. ботанического о-ва. – Киев, 1973. – С. 149-150.
3. Маевский П.Ф. Флора средней полосы Европейской части России. – 10-е изд. исправ. и доп. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006. – 600 с., ил.
4. Михеев А.В., Игнатов И.С. Опыт применения экдистероидов в лечении нагноительных заболеваний лёгких и плевры / А.В. Михеев, И.С. Игнатов // Наука молодых (Egreditio Juvenium). – 2013. – № 3. – С. 27-33.
5. Тахтаджян А.Л. Система магнолиофитов. – Л.: Наука, 1987. – 439 с.
6. Шулькин А.В. Изучение антигипоксического и антиишемического эффектов фитоэкдистерона // Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова. – 2011. – № 3. – С. 30–36.

УДК 615.32

СОВРЕМЕННАЯ ФАРМАКОГНОЗИЯ КАК НАУКА И УЧЕБНАЯ ДИСЦИПЛИНА В ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

Куркин В.А.

ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Самара, e-mail: Kurkinvladimir@yandex.ru

В настоящей работе обсуждаются место и роль фармакогнозии как науки и учебной дисциплины в фармацевтическом образовании. Современная химическая классификация лекарственных растений рассматривается как методологическая основа для совершенствования методов стандартизации лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов. Содержание современной фармакогнозии диктует необходимость не только рассмотрения фармакологических свойств растительных препаратов, но и изучения зависимости биологической активности от химической структуры действующих веществ, а также компонентного состава фитопрепаратов с учетом особенностей технологии их получения. На основе разработанной химической классификации научно обоснованы новые подходы к стандартизации лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов, содержащих фенольные соединения и терпеноиды, с использованием стандартных образцов розавина, сиригина (элеутерозид В), гамма-схизандрина, розмариновой кислоты, цикориевой кислоты, силибина, лавандозида (фенилпропаноиды), рутина, гиперозида, изосалипурпозиды, ликуразида, пиностробина, цинарозида, тилианина, гинкгетина, 3,8¹¹-биапигенина, никотифлорина, нарцисина, цианидин-3-О-глюкозида (флавоноиды), франгулина А, сеннозида В, 8-О-глюкозида эмодина, 1,7-дигидрокси-3-карбоксихантрахинона (антраценпроизводные), глицирама и гинзенозида R_g (тритерпеноиды). Разработаны методики качественного и количественного анализа исследуемых видов сырья и фитопрепаратов с использованием тонкослойной хроматографии (ТСХ), высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ), спектрофотометрии.

Ключевые слова: фармакогнозия, фармацевтическое образование, лекарственные растения, лекарственное растительное сырье, фенольные соединения, фенилпропаноиды, флавоноиды, антраценпроизводные, терпеноиды, стандартизация, ТСХ, ВЭЖХ, спектрофотометрия.

THE MODERN PHARMACOGNOSY AS SCIENCE AND EDUCATIONAL DISCIPLINE IN PHARMACEUTICAL EDUCATION

Kurkin V.A.

Samara State Medical University, Samara, e-mail: Kurkinvladimir@yandex.ru

In the present paper are discussed the role of the pharmacognosy as the science and educational discipline in the phytopharmaceutical education. The modern chemical classification is dissolved as methodological basis of the development of the methods of the standardization of the medicinal plants medicinal plant materials and phytopharmaceuticals. The content of the modern pharmacognosy dictates need not only considerations of pharmacological properties of plant preparations, but also studying of dependence of biological activity of substances from the chemical structures of compounds, and also component composition of phytopharmaceuticals taking into account features of technology of their obtaining. On the development chemical classification there were scientifically substantiated the new approaches to standardization of medicinal plant materials and phytopharmaceuticals, containing phenolic compounds and terpenoids, with the using of standard samples of rosavin, syringin (eleutheroside В), γ -schizandrin, rosmarinic acid, chicoriy acid, silybin and lavandoside (phenylpropanoids), rutin, hyperoside, isosalipurposide, licuraside, pinostrob, cynaroside, tilianin, ginkgetin, 3,8¹¹-biapigenin, nicotiflorin, narcissin, 5-O-glucoside of cyanidin (flavonoids), frangulin A, sennoside B, 8-O-glucoside of emodin, 1,7-dihydroxy-3-carboxyanthraquinone (anthracenderivatives), glycyram and ginsenoside R_g (triterpenoids). There were developed the techniques of qualitative and quantitative analysis of investigated medicinal plant materials and phytopharmaceuticals with the using of TLC, HPLC and spectrophotometry.

Keywords: Pharmacognosy, phytopharmaceutical education, medicinal plants, medicinal plant materials, phytopharmaceuticals, phenolic compounds, phenylpropanoids, flavonoids, anthracenderivatives, terpenoids, standardization TLC, HPLC, spectrophotometry

Фармакогнозия как наука о лекарственных растениях и лекарственном сырье растительного и животного происхождения является одной из профильных дисциплин, формирующих модель провизора в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности 33.05.01 – «Фармация» (специалитет).

В медицинской практике Российской Федерации используется свыше 18 тыс. ле-

карственных средств, среди которых около 40% производится из лекарственного растительного сырья (ЛРС). Доля растительных препаратов, применяемых для лечения желудочно-кишечных и сердечно-сосудистых заболеваний, еще более весома и составляет 70 и 80% соответственно. Кроме того, в настоящее время наметилась тенденция все более широкого использования лекарственных растительных средств как для лечения, так и для профилактики раз-

личных заболеваний, а по прогнозам ВОЗ, удельный вес фитопрепаратов в ближайшие 15-20 лет может вырасти до 60% [7].

В настоящее время особую актуальность приобретают методические и методологические аспекты фармакогнозии как науки и учебной дисциплины, поскольку в данной области за последние 15-20 лет произошли качественные изменения в плане изучения химического состава лекарственных растений и ЛРС, причем этому способствовало то обстоятельство, что данная наука обогатилась современными спектральными и физико-химическими методами. Так, использование ^1H - и ^{13}C -ЯМР-спектроскопии, масс-спектрометрии позволило исследователям изучить химическое строение целого ряда биологически активных соединений (БАС), а также открыть новые группы природных соединений. Внедрение методов тонкослойной хроматографии, газо-жидкостной хроматографии и высокоэффективной жидкостной хроматографии открыло новые возможности для целей стандартизации ЛРС и фитопрепаратов. Именно современные инструментальные возможности, а также новые требования к лекарственным средствам нашли отражение в вышедшей в свет в ноябре 2015 года Государственной фармакопее Российской Федерации XIII издания. В этом отношении особую значимость приобретает современная химическая классификация лекарственных растений как методологическая основа для совершенствования методов стандартизации лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов.

Цель исследования – обсуждение методических и методологических аспектов фармакогнозии как науки и учебной дисциплины в фармацевтическом образовании.

Материалы и методы исследования

В качестве объектов использованы корневища и биомасса родиолы розовой (*Rhodiola rosea* L.), корневища и корни элеутерококка колючего [*Eleutherococcus senticosus* (Rupr. et Maxim.) Maxim.], кора сирени обыкновенной (*Syringa vulgaris* L.), семена и плоды лимонника китайского (*Schizandra chinensis* Baill.), трава Melissa лекарственной (*Melissa officinalis* L.), цветки лаванды колосовой (*Lavandula spica* L.), листья гинкго двулопастного (*Ginkgo biloba* L.), трава зверобоя продырявленного (*Hypericum perforatum* L.) и зверобоя пятнистого (*Hypericum maculatum* Grantz.), трава эхинацеи пурпурной [*Echinacea purpurea* (L.) Moench.], плоды расторопши пятнистой [*Silybum marianum* (L.) Gaertn.], листья гинкго двулопастного (*Ginkgo biloba* L.), цветки пижмы обыкновенной (*Tanacetum vulgare* L.), цветки бессмертника песчаного [*Helichrysum arenarium* (L.) Moench.], почки тополя черного (*Populus nigra* L.), цветки календулы лекарственной (*Calendula officinalis* L.), кора ивы

остролистной (*Salix acutifolia* Willd.), листья березы бородавчатой (*Betula verrucosa* Ehrh.), корни солодки голой (*Glycyrrhiza glabra* L.), трава гречихи посевной (*Fagopyrum sagittatum* Gilib.), плоды черники обыкновенной (*Vaccinium myrtillus* L.), плоды жостера слабительного (*Rhamnus cathartica* L.), кора крушины ломкой (*Frangula alnus* Mill.), листья кассии остролистной (*Cassia acutifolia* Del.), корни щавеля конского (*Rumex confertus* Willd.), корни солодки голой (*Glycyrrhiza glabra* L.), корни женьшеня настоящего (*Panax ginseng* C.A. Mey.), а также фенилпропаноиды, флавоноиды, антраценпроизводные и тритерпеноиды, выделенные из исследуемого ЛРС.

В работе использованы тонкослойная хроматография (ТСХ), высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ), спектрофотометрия, ^1H -ЯМР-спектроскопия, масс-спектрометрия, различные химические превращения. ^1H -ЯМР-спектры получали на приборах «Bruker AM 300» (300 МГц), масс-спектры снимали на масс-спектрометре «Kratos MS-30», регистрацию УФ-спектров проводили с помощью спектрофотометра «Specord 40» (Analytik Jena).

Результаты исследования и их обсуждение

Среди современных тенденций развития фармакогнозии важнейшее место занимают исследования, посвященные совершенствованию химической классификации ЛРС, причем разработанная классификация положена в основу учебника «Фармакогнозия» [7]. Необходимость совершенствования химической классификации диктуется тем обстоятельством, что результаты химического состава ЛРС и природы БАС, полученные в последнее время, стали входить в противоречие с имеющейся классификацией: в некоторых случаях они не вписываются в традиционные рамки, как в плане отсутствия прецедентов, так и с точки зрения подходов к стандартизации ЛРС и значимости вклада в биологическую активность фитопрепарата нескольких групп БАС. Необходимость трактовки в большинстве видов ЛРС вклада в фармакологическую активность нескольких групп БАС становится сегодня актуальной для большинства растений: например, в родиоле розовой – это фенилпропаноиды и простые фенолы, в расторопше пятнистой – флаволигнаны и жирное масло, в Melissa лекарственной – эфирное масло и фенилпропаноиды, в эхинацеи пурпурной – фенилпропаноиды, полисахариды и алкиламиды, в пионе уклоняющемся – монотерпеновые гликозиды, простые фенолы и эфирное масло, а в зверобое продырявленном – четыре группы действующих веществ – флавоноиды, антраценпроизводные, дубильные вещества и флороглюцины (гиперфорин).

Следует подчеркнуть, что химическая классификация имеет фундаментальное значение не только для фармакогнозии, но

и для фитотерапии, в случае которой химическая природа БАС должна рассматриваться как методологическая основа в плане объяснения особенностей фармакотерапевтического действия, прогнозирования фармакологических эффектов, а также поиска путей достижения эффективности и безопасности лечения с использованием препаратов на основе растительного сырья. В этом отношении содержание современной фармакогнозии диктует необходимость не только рассмотрения фармакологических свойств растительных препаратов, но и изучения зависимости биологической активности от химической структуры действующих вещества, а также компонентного состава фитопрепаратов с учетом особенностей технологии их получения.

Принципиально новым направлением в области фармакогнозии является трактовка фенилпропаноидов как самостоятельного класса биологически активных соединений [3, 6]. Данный методологический подход способствует формированию научных основ создания адаптогенных, иммуномодулирующих, гепатопротекторных, антиоксидантных и нейротропных лекарственных растительных препаратов. На основании результатов углубленного фитохимического изучения и систематизации литературных данных предложена классификация для всего класса фенилпропаноидов и пересмотрена в целом классификация фенольных соединений.

На примере фенилпропаноидов, введенных нами в фармакогнозию как самостоятельная группа БАС, наглядно иллюстрируются новые возможности в плане разработки научно обоснованных показаний к применению фитопрепаратов, причем сквозь призму созданных алгоритмов, применимых с точки зрения методологии и для лекарственных растений с широким спектром действующих веществ. Отнесение к фенилпропаноидам таких растений, как родиола розовая (золотой корень), элеутерококк колючий, эхинацея пурпурная, сирень обыкновенная позволяет не только обосновать подходы к стандартизации сырья вышеперечисленных растений, но и прогнозировать для препаратов на их основе иммуномодулирующее действие, а также осуществлять целенаправленный поиск новых растений, влияющих на иммунную систему.

Так, в препаратах на основе корневищ родиолы розовой (*Rhodiola rosea* L.) тонизирующая активность проявляется за счет фенилпропаноидов и простых фенолов, тогда как иммуномодулирующая и ноотропная активность обусловлена фенилпропано-

идами, в частности, розавином. Большой интерес представляют вяжущие и антиоксидантные свойства родиолы розовой, обусловленные дубильными веществами и другими полифенолами. Выделенное нами из цветков лаванды колосовой (*Lavandula spica* L.) новое природное соединение – лавандозид, обладающий седативной активностью, позволяет по-новому взглянуть на данное растение с точки зрения применения в медицинской практике. Высокое содержание розмариновой кислоты в траве Melissa лекарственной (*Melissa officinalis* L.) является серьезным аргументом для обоснования значимости данного сырья как источника анксиолитических, иммуномодулирующих и противовирусных средств, хотя формально это седативное растение. Логично вытекает значимость и цикориевой кислоты в плане иммуномодулирующего фактора препаратов эхинацеи пурпурной [*Echinacea purpurea* (L.) Moench.], хотя данный эффект проявляется и за счет полисахаридов. В ходе наших исследований установлено, что в плодах и семенах лимонника китайского (*Schizandra chinensis* Baill.) отечественного происхождения преобладает не схизандрин, как это считалось ранее, а гамма-схизандрин, для которого выявлена антиоксидантная и гепатопротекторная активность. В препаратах плодов расторопши пятнистой также сочетаются гепатопротекторные и антиоксидантные свойства, обусловленные флаволигнаном силибином. В литературе сообщается также и о гепатопротекторных свойствах жирного масла плодов расторопши пятнистой, однако, на наш взгляд, для данной субстанции более характерны регенерирующие и ранозаживляющие свойства.

Одной из актуальных проблем современной фармакогнозии является совершенствование методов стандартизации лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов. В этом отношении особое внимание исследователей привлекают фенольные соединения, среди которых наиболее активно изучаются фенилпропаноиды, флавоноиды и антраценпроизводные [2-8].

Внедрение методов цифровой микроскопии, ТСХ, газо-жидкостной хроматографии и ВЭЖХ открыло новые возможности для целей стандартизации ЛРС и лекарственных растительных препаратов, что нашло отражение в вышедшей в свет Государственной фармакопее Российской Федерации XIII издания [1].

В настоящее время одной из нерешенных в полной мере проблем является стандартизация ЛРС и фитопрепаратов, содер-

жащих фенольные соединения, в том числе в плане гармонизации методических и методологических подходов к анализу, причем эта проблема особенно актуальна для ЛРС, содержащего флавоноиды. За последние 15-20 лет число фармакопейных видов сырья, отнесенных к флавоноидам, увеличилось с 11 до 30 наименований [8]. Кроме того, флавоноиды имеют статус второй группы БАС в 35 видах лекарственных растений, содержащие эфирные масла и фенилпропаноиды.

В результате изучения химического состава целого ряда лекарственных растений выделены и охарактеризованы с использованием УФ-, ЯМР-спектроскопии, масс-спектрометрии, ТСХ и ВЭЖХ, различных химических превращений фенилпропаноиды, флавоноиды, антраценпроизводные и тритерпеноиды, представляющие интерес с точки зрения химической стандартизации сырья и препаратов соответствующих лекарственных растений. На основе изучения химического состава целого ряда видов ЛРС сформулированы подходы к стандартизации сырья и фитопрепаратов, заключающиеся в использовании в методиках анализа стандартных образцов розавина (родиола розовая), триандрин (биомасса родиолы розовой), синрингина (элеутерококк колючий, сирень обыкновенная), силибина (расторопша пятнистая), лавандозид (лаванда колосовая), розмариновой кислоты (мелисса лекарственная), цикориевой кислоты (эхинацея пурпурная), гамма-схизандрин (лимонник китайский), гинкгетин (гинкго двулопастный), 3,8¹¹-бисапигенин (зверобой продырявленный), тилианин (пижма обыкновенная), цинарозид (пижма обыкновенная), гиперозид (береза бородавчатая, зверобой пятнистый), никотифлорин (гинкго двулопастный), нарциссин (календула лекарственная), изосалипурпозид (бессмертник песчаный), ликуразид и глицирам (солодка голая), пиностробин (тополь черный), цианидин-3-О-глюкозид (черника обыкновенная, арония черноплодная), франгулин А (крушина ломкая, жостер слабительный), сеннозид В (кассия остролистная), 1,7-дигидрокси-3-карбоксихантрахинон, или неореин (кассия остролистная), 8-О-β-D-глюкопиранозид эмодаина (щавель конский), гинзенозид R_g₁ (женьшень настоящий).

В ходе настоящих исследований нами разработаны проекты фармакопейных статей (ФС) на виды сырья, содержащие фенилпропаноиды, флавоноиды, антраценпроизводные и терпеноиды, которые включены в Государственную фармакопею Российской Федерации XIII издания [1].

Следовательно, фармакогнозия как методологическая составляющая фармацевтического образования должна рассматриваться как наука и дисциплина, создающие объективные условия для формирования специалистов-провизоров, способных творчески подходить к решению актуальных проблем фармации.

Выводы

Таким образом, сформулированы место и роль современной фармакогнозии, а также обсуждены методические и методологические аспекты данной как науки и учебной дисциплины в фармацевтическом образовании. Показано, что современная химическая классификация лекарственных растений должна рассматриваться как методологическая основа для совершенствования методов стандартизации лекарственных растительного сырья и лекарственных растительных препаратов. На основе разработанной химической классификации научно обоснованы новые подходы к стандартизации лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов, содержащих фенольные соединения и терпеноиды. Рассмотрены зависимости фармакологических свойств от особенностей химического состава ЛРС, субстанций и лекарственных форм в рамках доказательной медицины. Обосновано, что биологические активные соединения следует рассматривать в фармакогнозии как важнейшую модель, определяющую профессиональную деятельность провизора.

Список литературы

1. Государственная фармакопея Российской Федерации XIII издания. В 3-х томах. – М., 2015.
2. Куркин Д.Ю., Абилов Ж.А., Музычкина Р.А., Толстиков Г.А. Природные флавоноиды. Новосибирск: Академическое издательство «Гео», 2007. – 232 с.
3. Куркин В.А. Фенилпропаноиды – перспективные природные биологически активные соединения. – Самара: СамГМУ, 1996. – 80 с.
4. Куркин В.А. Родиола розовая (золотой корень): стандартизация и создание лекарственных препаратов: монография. – Самара: ООО «Офорт»; ГБОУ ВПО СамГМУ Минздрава России, 2015. – 240 с.
5. Куркин В.А., Шмыгарева А.А., Саньков А.Н. Антраценпроизводные фармакопейных растений: Монография. – Самара: ООО «Офорт», ГБОУ ВПО СамГМУ Минздрава России, 2016. – 210 с.
6. Куркин В.А. Современные аспекты химической классификации биологически активных соединений лекарственных растений // Фармация. – 2002. – Т. 50, № 2. – С. 8-16.
7. Куркин В.А. Фармакогнозия: Учебник для студентов фармацевтических вузов (факультетов). 2-е изд., перераб. и доп. Самара: ООО «Офорт»; ГОУ ВПО «СамГМУ Росздрава», 2007. – 1239 с.
8. Куркина А.В. Флавоноиды фармакопейных растений: Монография. – Самара: ООО «Офорт»; ГБОУ ВПО СамГМУ Минздравсоцразвития России, 2012. – 290 с.

УДК 635.012:635.07

УДВОЕНИЕ ДОЗЫ КАЛИЙНОГО УДОБРЕНИЯ ПОВЫШАЕТ СОДЕРЖАНИЕ ЛИКОПИНА В ТОМАТАХ, ВЫРАЩЕННЫХ В УСЛОВИЯХ ОТКРЫТОГО ГРУНТА НА ЮГЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

¹Савенков О.А., ²Фотев Ю.В., ¹Наумова Н.Б., ¹Нечаева Т.В., ¹Макарикова Р.П.,
¹Смирнова Н.В., ²Белюсова В.П., ¹Дроздова С.Б.

¹ФГБУН «Институт почвоведения и агрохимии СО РАН», Новосибирск, e-mail: savenkov@ngs.ru;

²ФГБУН «Центральный сибирский ботанический сад СО РАН», Новосибирск,
e-mail: fotev_2009@ngs.ru

В микрополевых опытах в открытом грунте на агросерых почвах лесостепной зоны юга Западной Сибири (Новосибирская область) при выращивании сортов томата (*Lycopersicon esculentum* Mill.) разного типа роста удвоение дозы вносимого калия (с 50 до 100 кг К/га) не повлияло на количество товарной и биологической продукции, но привело к расширению соотношения надземной и подземной фитомассы, что свидетельствует о лучшем развитии растений при повышении обеспеченности калием. Повышение дозы калия увеличило с 19 до 30 мг/кг сырой массы содержание ликопина в плодах разного типа роста, т.е. улучшило их качество. Удвоение дозы вносимого калия повысило содержание сахаров в плодах сорта детерминантного типа (с 4 до 5% от сырой массы), что коррелировало с повышенной оценкой их вкуса. Таким образом, применение калийного удобрения в повышенной дозе можно рекомендовать для улучшения качества плодов при производстве томатов в открытом грунте на юге Западной Сибири.

Ключевые слова: томат, *Lycopersicon esculentum* Mill., урожай плодов, ликопин, открытый грунт, Западная Сибирь

DOUBLING K FERTILIZATION RATE INCREASED LYCOPENE CONTENT IN TOMATO FRUITS GROWN IN THE OPEN FIELD IN THE SOUTH OF WEST SIBERIA

¹Savenkov O.A., ²Fotev Y.V., ¹Naumova N.B., ¹Nechaeva T.V., ¹Makarikova R.P.,
¹Smirnova N.V., ²Belousova V.P., ¹Drozdova S.B.

¹Institute of Soil Science and Agrochemistry SB RAS, Novosibirsk, e-mail: savenkov@ngs.ru;

²Central Siberian Botanical Garden SB RAS, Novosibirsk, e-mail: fotev_2009@ngs.ru

In the microplot field experiment, cropped for tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) of two cultivars differing in growth type, in the open field on the agricultural soils in the south of West Siberia (Novosibirsk region, Russia) the increase in the K fertilization rate from 50 to 100 kg K/ha did not influence tomato phytomass and fruits yields, but increased the ratio of aboveground to belowground phytomass, thus evidencing better plant development under improved K supply. Higher K fertilization rate was shown to increase the lycopene content from 19 to 32 mg/kg of fresh fruits, thus improving their quality. In fruits of determinate growth tomatoes higher K fertilization rate was found to increase sugar content from 4 to 5% (fresh mass), which correlated with higher taste sensory assessment. Thus increased potassium fertilization may be recommended to improve the quality of tomato fruits produced in the open field in the south of West Siberia.

Keywords: tomato, *Lycopersicon esculentum* Mill., lycopene, fruit yield, open field, West Siberia

По статистике ФАО (<http://faostat3.fao.org/download/Q/QC/E>) производство плодов томата (*Lycopersicon esculentum* Mill.) растет во многих странах, в том числе и России. Биологические возможности томата как культуры открытого грунта в настоящее время далеко не исчерпаны. Дальнейший рост урожайности томата в открытом грунте возможен как за счет внедрения в производство новых гетерозисных гибридов первого поколения, так и за счет совершенствования приемов агротехники с целью более полного удовлетворения биологических потребностей культуры [3]. Хотя изучению влияния окружающей среды, обеспечения питательными элементами (в том числе ка-

лием) и генотипической изменчивости растений на свойства плодов томата уделяют внимание уже несколько десятилетий [2, 6], новые экологические и социально-экономические ситуации повысили актуальность таких исследований [9]. Калий может влиять на биохимические и органолептические свойства плодов [7].

Целью работы было изучить влияние повышения дозы калийного удобрения на продукционные особенности растений томатов детерминантного и индетерминантного типа роста, а также на химико-органолептические свойства их плодов при выращивании в условиях открытого грунта на юге Западной Сибири.

Материалы и методы исследования

Растения сортов томата детерминантного (Ранняя любовь) и индетерминантного (Дельта 264) типа роста, селективированных в Центральном сибирском ботаническом саду СО РАН (г. Новосибирск) в возрасте 50 дней высадили в открытый грунт 10-13 июня 2013 г. на 6 опытных участках. Экспериментальные площадки расположены в нескольких районах Новосибирской области в пределах 54,96476-55,15397 с.ш. и 82,37861-83,31421 в.д. на среднесуглинистых агросерых почвах. Опыты были заложены в двух повторностях, то есть 2 сорта * 2 дозы калийного удобрения * 2 повторности = 8 растений на каждом из 6 участков, по 1 растению на 0,25 м².

Через каждые две недели растения удобряли полным минеральным удобрением в виде водного раствора в дозах, эквивалентных N₃₀P₃₀K₅₀Mg₅ и N₃₀P₃₀K₁₀₀Mg₅. Растения не пасынковали и подвязывали к вертикальным опорам по мере роста.

Отбор образцов надземной и подземной фитомассы провели в конце периода вегетации 10-13 сентября 2013 года. Сбор плодов проводили в ходе вегетации (начиная с конца июля) по мере прекращения их роста и достижения стадии технической спелости, а в конце вегетации учитывали все плоды потребительского качества.

Образцы почвы отбирали после окончания опыта. Содержание C_{орг}, N_{орг}, легкоподвижного фосфора, а также pH водной суспензии определяли стандартными методами [1]. Содержание подвижных K и Mg определяли атомно-адсорбционным методом в аммонийно-ацетатной вытяжке. Почвенно-химические свойства участков варьировали в таких пределах: pH_{водн} от 6,58 до 7,88, C_{орг} – 3,20÷10,33%, N_{орг} – 0,18÷0,73%, легкоподвижный P – 4÷88 мг/кг, подвижный K – 120÷218 мг/кг и подвижный Mg – 200÷1000 мг/кг. Содержание разных форм фосфора и калия приведены в пересчёте на P₂O₅ и K₂O, соответственно. Таким образом, почвы опытных участков имели высокое содержание органического углерода и азота, нейтральную и слабощелочную реакцию среды благоприятную для нормального роста и развития растений. Согласно существующим грациям [4] обеспеченность почв обменным калием варьировала от низкой до повышенной.

В дозревших после снятия плодов томатов определяли некоторые физико-химические свойства (pH, содержание сахаров, содержание нитратов, удельную плотность) и органолептические свойства стандартными методами [10]. Содержание ликопина определяли спектрофотометрически [5].

Данные анализировали методами описательной статистики и дисперсионного анализа с помощью статистического пакета *Statistica 6.1*.

Таблица 1

Масса плодов, надземной и подземной фитомассы томатов разных сортов (сырая масса на одно растение, среднее ± ошибка среднего)

Показатель	Сорт Дельта 264		Сорт Ранняя любовь	
	K ₅₀	K ₁₀₀	K ₅₀	K ₁₀₀
Надземная фитомасса, г (Н)	859 ± 152	833 ± 219	332 ± 80	366 ± 82
Подземная фитомасса, г (К)	48 ± 3	37 ± 4	22 ± 3	26 ± 4
Плоды, кг	2,75 ± 0,29	2,67 ± 0,32	2,24 ± 0,29	2,04 ± 0,24
Отношение Н/К	18,0 ± 3,0	19,4 ± 2,8	14,1 ± 2,3	16,0 ± 4,4
Отношение Н/П	0,32 ± 0,05	0,29 ± 0,07	0,14 ± 0,02	0,17 ± 0,03
Число плодов, шт	44 ± 4	45 ± 4	48 ± 7	40 ± 4
Средняя масса плода, г	63 ± 5	57 ± 5	48 ± 3	53 ± 4
Максимальная масса плода, г	164 ± 22	149 ± 19	134 ± 19	151 ± 20

Таблица 2

Некоторые характеристики зрелых плодов томатов (среднее ± ошибка среднего, на сырую массу)

Показатель	Сорт Дельта 264		Сорт Ранняя любовь	
	K ₅₀	K ₁₀₀	K ₅₀	K ₁₀₀
pH	4,38 ± 0,11	4,55 ± 0,08	4,35 ± 0,03	4,49 ± 0,13
Содержание сахаров, %	5,3 ± 0,0	5,4 ± 0,6	4,2 ± 0,2	5,1 ± 0,2
Содержание ликопина, мг/кг	18 ± 1	29 ± 4	22 ± 2	32 ± 1
Содержание азота нитратов, мг N/кг	0,58 ± 0,04	0,69 ± 0,23	0,45 ± 0,03	0,64 ± 0,09
Вкус, балл	3,3 ± 0,3	2,0 ± 0,2	2,0 ± 0,1	3,1 ± 0,1
Аромат, балл	0,5 ± 0,1	0,6 ± 0,1	0,8 ± 0,1	0,6 ± 0,4
Цвет, балл	1,1 ± 0,1	2,0 ± 0,3	1,8 ± 0,1	1,9 ± 0,1

Результаты исследования и их обсуждение

Удвоение дозы калийного удобрения не оказало влияния на урожай томатов (табл. 1), даже несколько снизив его с $2,49 \pm 0,20$ до $2,35 \pm 0,20$ кг/растение (в среднем по обоим сортам), но это оказалось статистически не значимым ($p = 0,45$). Аналогичный результат получали и другие исследователи, например, при выращивании томатов в открытом грунте в Испании [8].

Удвоение дозы калия привело к расширению соотношения надземной и подземной фитомассы в среднем по обоим сортам с 16 до 18 (см. табл. 1), что свидетельствует о лучшем развитии растений при повышении обеспеченности калием. Соотношение надземной фитомассы к массе полученных плодов при удвоении дозы калия в среднем по обоим сортам было одинаково, что говорит об сопоставимых затратах растениями ресурсов для продукции плодов.

Удвоение дозы вносимого калия не повлияло на среднюю массу плодов, что согласуется с данными других авторов о том, что средняя масса плодов мало варьирует в зависимости от различных обработок и погодных условий, будучи сильнее привязана к генотипу растений томатов [8].

Таким образом, удвоение дозы вносимого калия практически не повлияло на продукционные характеристики растений томата в нашем опыте, т.е. на фоне достаточной исходной обеспеченности калием почв опытных участков, скорректированной внесением дозы K_{50} . Не повлияло удвоение и на физико-химические и органолептические свойства плодов, однако повысило содержание ликопина в среднем по обоим сортам на 60% ($p = 0,008$): с 19 ± 1 до 30 ± 2 мг/кг сырой массы (табл. 2).

Содержание сахаров в плодах растений индетерминантного типа роста не изменилось под влиянием удвоенной дозы калия, а у растений детерминантного типа увеличилось в 1,2 раза ($p = 0,004$), что коррелировало с оценкой вкуса плодов.

Выводы

Внесение калийного удобрения в дозе K_{100} на довольно хорошо обеспеченных подвижным калием агросерых почвах лесостепной зоны юга Западной Сибири не оказывает влияния на количество товарной продукции томатов по сравнению с дозой K_{50} , но влияет на качество плодов, существенно повышая содержание ликопина у сортов разного типа роста и сахаров у детерминантного сорта.

Таким образом, применение калийного удобрения в изученной дозе для мелкокомасштабного производства томатов в открытом грунте юга Западной Сибири можно рекомендовать для улучшения качества плодов.

Список литературы

1. Агрохимические методы исследования почв. – М.: Наука, 1975. – 656 с.
2. Зволинский В.П., Ионова Л.П., Шершнева А.А. Влияние условий минерального питания на урожайность культуры томат в условиях Нижнего Поволжья // Агротомия и лесное хозяйство. – 2012. – № 4 (28). – С.1-3.
3. Палкин Ю. Секреты томатного изобилия // АгроСнабФорум. – 2015. – № 3-4 (132). – С. 25-27.
4. Якименко В.Н. Диагностика обеспеченности калием пахотных почв Западной Сибири // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2007. – № 4 (172). – С. 15-22.
5. Alda L. M., Gogoșă I., Bordean D.-M., Gergen I., Alda S., Moldovan C., Niță L. Lycopene content of tomatoes and tomato products // J. Agroalimentary Processes and Technologies. – 2009. – V. 15, Iss. 4. – P. 540-542.
6. Li S., Zhang Y. 4R Potassium Management in processing Tomato Production in Xinjiang // Better crops. – 2013. – V. 97. № 2. – P. 4-6.
7. Liu Z.-H., Jiang L.-H., Li X.-L., Härdter R., Zhang W.-J., Zhang Y.-L., Zheng D.-F. Effect of N and K Fertilizers on Yield and Quality of Greenhouse Vegetable Crops // Pedosphere. – 2008. – V. 18, Iss. 4. – P. 496-502.
8. Moreno M.M., Moreno A. Effect of different biodegradable and polyethylene mulches on soil properties and production in a tomato crop // Scientia Horticulturae. – 2008. – V. 116, Iss. 3. – P. 256-263.
9. Perveen R., Suleria H. A. R., Anjum F. M., Butt M. S., Pasha I., Ahmad S. Tomato (*Solanum lycopersicum*) Carotenoids and Lycopenes Chemistry; Metabolism, Absorption, Nutrition, and Allied Health Claims – A Comprehensive Review // Critical Reviews in Food Science and Nutrition. – 2015. – V. 55, Iss. 7. – P. 919-929.
10. Thybo A.K., Edelenbos M., Christensen L.P., Sørensen J.N., Thorup-Kristensen K. Effect of organic growing systems on sensory quality and chemical composition of tomatoes // LWT – Food Science and Technology. – 2006. – V.39. Iss. 8. – P. 835-843.

УДК 336.717

**ИНТЕРНЕТ-БАНКИНГ В РОССИИ: ПРИЧИНЫ СТАГНАЦИИ
И ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ****¹Винникова И.С., ¹Кузнецова Е.А., ²Роганова С.Ю.**

¹*Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина (Мининский университет), Нижний Новгород, e-mail: ira_vinnikova@mail.ru, devinyls@yandex.ru;*

²*Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Нижний Новгород, e-mail: svetlana627@mail.ru*

Актуальность статьи обусловлена сложившейся ситуацией на рынке банковских услуг России в 2015 году, которая характеризуется сдерживанием развития интернет-банкинга. Использование подобной системы дистанционного банковского обслуживания оказывает заметное влияние на формирование конкурентных преимуществ в межбанковской борьбе за клиентов. Определены причины стагнации в сфере дистанционного банковского обслуживания в период реструктуризации экономики, выявлены существующие проблемы системы интернет-банкинга, возникшие в связи с внедрением политических и экономических ограничений по отношению к России. Цель статьи: изучение современного состояния развития интернет-банкинга в России и определение основных направлений развития дистанционного банковского обслуживания в системе интернет-банкинга. В работе применялись общенаучные методы: анализа и синтеза, сравнения, обобщения, системного подхода. В результате определены особенности развития интернет-банкинга в рамках дистанционного банковского обслуживания клиентов в России.

Ключевые слова: дистанционное банковское обслуживание, интернет-банкинг, онлайн-платежи, стагнация рынка

**INTERNET BANKING IN RUSSIA: CAUSES OF THE STAGNATION
AND FEATURES OF DEVELOPMENT****¹Vinnikova I.S., ¹Kuznetsova E.A., ²Roganova S.U.**

¹*Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University, Nizhny Novgorod,
e-mail: ira_vinnikova@mail.ru, devinyls@yandex.ru;*

²*Lobachevsky State University of Nizhni Novgorod, Nizhny Novgorod, e-mail: svetlana627@mail.ru*

The relevance of the article is important to the situation on the Russian banking services market in 2015, which is characterized by restraint of the development of internet banking. The use of such e-banking system has a significant influence on the formation of competitive advantage in the struggle for the bank clients. The reasons of stagnation in the area of remote banking services in the period of economic restructuring, were identified the existing problems of internet banking system arising in connection with the implementation of political and economic constraints in relation to Russia. Article aims to study the current state of development of Internet banking in Russia and the determination of the main directions of development of remote banking services in the internet banking system. Scientific methods, that was used: analysis and synthesis, comparison, generalization, systematic approach. As a result were identified features of the development of Internet banking in the framework of e-banking customer service in Russia.

Keywords: remote banking, online banking, online payments, the stagnation of the market

Современные интернет-технологии в любой сфере деятельности позволяют максимально эффективно использовать эффективные интернет-сервисы для организации продуктивной работы с информацией. В последние годы большинство коммерческих банков обращают свое внимание на системы дистанционного банковского обслуживания. Появление подобного интереса по отношению к возможности предоставления разнообразных электронных услуг для кредитных организаций, в первую очередь, связана с распространением интернета во все формы ведения бизнеса и повседневную жизнь граждан. С другой стороны, внедрение и использование эффективных разработок упрощающих работу с клиентами, огромный плюс при выборе финансово-кредитного учреждения последними.

Как показывает практика, тенденции и особенности развития рынка дистанционных банковских услуг формируются потребностями клиентов (конечных пользователей систем электронного обслуживания), потребностями кредитных организаций (непосредственно банков, которые предоставляют услугу управления счетами своим клиентам через дистанционные каналы доступа), тенденциями рынка информационных технологий (новых устройств, новых каналов связи, новых программ и технологий). На рынок интернет-банкинга помимо обозначенных основных факторов оказывают влияние изменения нормативно-правовой базы, особенности финансово-экономической ситуации в стране, IT-инфраструктурные региональные особенности и пр.

Последние годы активное развитие коммерческие банки получают в направлении инновационного банковского обслуживания (обслуживания с использованием электронной вычислительной техники и сети интернет). В рамках инновационной деятельности российских банков особое место отведено дистанционному банковскому обслуживанию и использованию электронных расчетов.

Банковское обслуживание, организованное в дистанционной форме, предоставляет возможность клиентам совершать банковские операции, не приходя в банк, с использованием различных каналов телекоммуникации. В основе данного обслуживания лежит принцип обмена информацией между банком и клиентом с обеспечением должного уровня безопасности и конфиденциальности. Под услугами дистанционного банковского обслуживания понимаются такие электронные услуги, которые позволяют производить обслуживание клиентов с использованием мобильных телефонов, сети интернет, планшетов, терминалов самообслуживания и других, тем самым определяя его главное преимущество.

Среди наиболее распространенных видов дистанционного банковского обслуживания выделяют [8]:

– РС-Банкинг (банковские системы «клиент Банк») – система, ориентированная на юридических лиц, реализуемая при наличии установленного программного обеспечения у клиента и коммерческого банка. Взаимодействие реализуется при помощи модема путем прямого телефонного соединения с сервером коммерческого банка.

– Телефонный-банкинг представляется как информационная система, позволяющая юридическим и физическим лицам получать информацию о состоянии своего счета и управлять им при помощи телефона. Взаимодействие происходит как при помощи связи с операторами, так и автоматизированными системами. К нему относится система «Телебанк», предоставляющая связь между коммерческим банком и клиентами по телефону и позволяющая клиентам отдавать распоряжения банковскому компьютеру для получения информации о курсе валют, информации о счете, о товарах, адреса филиалов и др.

– Мобильный-банкинг – система разработана для физических лиц. Информирование пользователей посредством смс о выполняемых операциях с их банковскими счетами в текущем времени является одной из простых услуг Мобильного-банкинга (уведомления о снятии или поступления денежных средств на счет, уведомления о совершаемых операциях и т.д.).

В рамках системы мобильный-банкинг распространена услуга Смс-банкинг. Отличие ее от предыдущего сервиса заключается в том, что связь устанавливается двухсторонняя и дает возможность клиенту не просто видеть то, что происходит у него на счетах, но и распоряжаться о проведении различных операций (например, проводить операции между своими счетами, оплачивать различные услуги ЖКХ, телевидения, интернет и т.д.).

– Интернет-банкинг – система банковского обслуживания для управления счетами и осуществления операций по ним через сеть интернет. Интернет-банкинг позволяет пользователям получать информацию по своим счетам и осуществлять банковские операции в режиме онлайн на сайте банка, независимо от местонахождения. Данная услуга является бесплатной и направлена на усовершенствование в целом банковской системы. Создавая ее, планировалось облегчение работы, как сотрудников банка, так и клиентов, тем самым избавиться от длинных очередей в отделениях банка, с возможностью экономии времени при выполнении своих задач.

Интернет-банкинг позволяет физическим лицам управлять всеми своими счетами, в том числе картами и вкладами, получать необходимую информацию, расплачиваться за товары и услуги, иметь доступ к расширенной статистике по счетам и вкладам, приобретать различные продукты банка.

Главными характеристиками интернет-банкинга, сформированными специалистами разработавшими данную систему, являются функциональные возможности системы, защита финансово-экономической информации при ее передаче и удобство пользования системой.

Предоставляемые услуги интернет-банкинга для физических лиц на практике разделяют на информационные, коммуникационные и транзакционные уровни.

В рамках информационного уровня рассматривается информация маркетингового и официального характера о кредитной организации. Клиент может ознакомиться с продуктами банка и его услугами, но без возможности передачи информации. Риски такого уровня очень низки, т.к. внутреннюю банковскую сеть и данный сервер ничего не связывает. Такой уровень обеспечен либо самим банком, либо поручен другой фирме.

Второй уровень – коммуникационный – позволяет взаимодействовать клиентам с банком организацией в части передачи информации. Происходит это по средствам передачи информации через электронную почту или

встроенные сообщения, к ним относятся заявки на получение кредитов, получение выписок, просмотр истории проведенных операций, графика платежей по текущим кредитам и пр. Серверы имеют доступность к внутренней сети банка, а поэтому более рискованные, чем на информационном уровне.

Третий уровень – транзакционный – позволяет клиентам совершать различные операции в сети со счетами вкладов, со счетами пластиковых карт, информационные, с платежами и с валютой. Этот уровень еще более рискованный, т.к. непосредственно имеет связь между сервером и внутренней банковской сетью.

В последние годы конкуренция на рынке интернет-банкинга растет. «Российские интернет-банки предлагают своим пользователям широкие возможности оплаты различных услуг, внутрибанковских и внебанковских переводов, открытия вкладов, заказа карт и других банковских продуктов онлайн, возможности для анализа персональных расходов и удобный интерфейс для совершения повторяющихся операций» [1]. По данным аналитического агентства Marksw Webb Rank & Report 64,5%, или 35,3 млн российских интернет-пользователей в возрасте от 18 до 64 лет пользуются интернет-банкингом для частных лиц. В городах с населением от 100 тысяч человек интернет-банкингом пользуются 68,2% (22,9 млн человек), что на 2% меньше, чем в 2015 году. Для сравнения, за 2015 год количество пользователей интернет-банкинга увеличилось на 51% по сравнению с показателями 2014 года [1, 6].

По данным Центрального Банка в 2015 году выросла доля взрослого населения, использующего интернет-банкинг и/или мобильный банкинг для перевода денежных средств на 4,1%, а также субъектов малого и среднего предпринимательства (с 68% до 74,6%). Благодаря СМС-уведомлениям потребители могут следить за операциями по своим картам и электронным кошелькам и своевременно предотвращать несанкционированные транзакции. Неудивительно, что доля взрослого населения, использующего мобильное устройство для перевода денежных средств, в 2015 году выросла с 16,8% до 20,7%.

Популярность интернет-банкинга в 2014 году среди российских пользователей была наибольшей у Сбербанка Онлайн, Альфа-Клик Альфа-Банка, Телебанк ВТБ24, интернет-банки Тинькофф Банка и Банка Русский Стандарт. Эти пять интернет-банков охватывают 58% интернет-пользователей и 87% всех пользователей интернет-банкинга в России [5].

«Проникновение сервиса интернет-банкинга в клиентскую базу сильно различается от банка к банку. Наиболее высокую долю пользователей интернет-банкинга по отношению ко всем клиентам банка, имеющим доступ к интернету, показывают Сбербанк России, Банк Авангард и Ситибанк (65-66%). Наименьшую долю (20-30%) – ОТП Банк, Росбанк, Газпромбанк, Ренессанс Кредит, Банк Траст и ряд других крупных российских банков» [1].

В 2015 году первая десятка рейтинга интернет-банков поменялась незначительно – вместо выбывших из рейтинга в связи с потерей лицензии Свяznego Банка и Пробизнесбанка, а также Сбербанка России в первую десятку вошли новые интернет-банки Запсибкомбанка, Банка Траст МДМ Банка [6].

Согласно исследованиям агентства Marksw Webb Rank&Report по эффективности интернет-банков по функциональным возможностям, удобству пользования имеем следующие данные (таблица).

Рейтинг эффективности интернет-банков для частных лиц за 2015 год [6]

Позиция в рейтинге	Интернет-банк	Оценка
1	Промсвязьбанк	79,8 (8,2 / 4,1)
2	Тинькофф Банк	79,5 (7,9 / 4,2)
3	Альфа-Банк	78,3 (7,9 / 4,1)
4	Запсибкомбанк	72,5 (7,5 / 3,8)
5	МДМ Банк	69,7 (6,4 / 4)
6	Банк Санкт-Петербург	68,5 (7,4 / 3,5)
7	Банк Москвы	67,5 (6,5 / 3,8)
8	Московский Кредитный Банк	64,3 (6,6 / 3,5)
9	Банк Траст	63,9 (6 / 3,7)
10	Банк Русский Стандарт	63,8 (6,5 / 3,5)

Итоговая оценка эффективности интернет-банков проводилась специалистами агентства, как и в прошлом году, по шкале от 0 до 100 баллов [2]. В скобках представлены оценки функциональных возможностей интернет-банка по шкале от 0 до 10 баллов и оценка удобства пользования по шкале от 1 до 5 баллов [2, 6].

Наиболее эффективными интернет-банками с точки зрения наличия функций и удобства интерфейсов по результатам исследования были признаны интернет-банки Промсвязьбанка, Тинькофф Банка, Альфа-Банка, Запсибкомбанка и МДМ банка. Промсвязьбанк за счет запуска новой версии интернет-банка с обнов-

ленным интерфейсом и новыми функциями улучшил оценки по функциональности и удобству пользования, опередив интернет-банк Тинькофф Банка, который занимал первую строчку рейтинга предыдущие два года.

Российские интернет-банки в настоящее время предлагают пользователям широкие возможности оплаты различных услуг и штрафов, внутрибанковских и внебанковских переводов, открытия вкладов, заказа карт и других банковских продуктов онлайн, возможности для анализа персональных расходов и удобный интерфейс для совершения разовых и повторяющихся операций. С целью увеличения функциональных возможностей и улучшения удобства пользования банки постоянно обновляют и совершенствуют собственные системы, облегчают процессы удобства пользователей. Благодаря этому активность пользователей интернет-банкинга растет.

Исследования специалистами рынка онлайн-платежей в 2015 году показали определенную стагнацию [6, 7]. Исследования связывают данную проблему с падением доходов населения и со структурными изменениями. Совокупный объем интернет-платежей физических лиц за 2015 год увеличился менее чем на 1%, в то время как средние темпы прироста с 2010 по 2014 год составляли 44%. Основная причина невысокого роста заключается в общем снижении на 9% объемов операций физических лиц в 2015 году – это реакция банковских клиентов на девальвацию национальной валюты и снижение реального дохода. Суммарное количество интернет-платежей физических лиц аналитики оценивают снижением на 5% за 2015 год, до 88 млн. единиц. Уменьшению количества операций отчасти способствовало структурное изменение рынка: по итогам 2015 года доля количества платежей, совершенных через Интернет, упала с 40% до 35%. Число платежей, совершенных клиентами посредством СМС-сообщений, выросло более чем в три раза, а их доля в общем количестве транзакций физлиц за год увеличилась с 2% до 5%. Клиенты банков стали чаще использовать СМС-банкинг вместо классического интернет-банкинга для переводов и оплаты услуг на небольшие суммы. По оценкам Эксперт РА, в 2016 году объем онлайн-платежей покажет скромный прирост на уровне 6-9% за счет работы банков по автоматизации части клиентских операций и роста доли активных пользователей.

Оценки рынка интернет-банкинга показывают, что потенциал по переводу в он-

лайн клиентских операций сохраняется. В 2015 году, по данным исследователей, доля активных пользователей в совокупной клиентской базе физических лиц составила 18%, что на 5% выше данных предыдущего года. Рост показателя на падающем рынке связан с активной работой участников анкетирования по продвижению интернет-банкинга за счет перевода клиентских операций из отделений на онлайн-каналы. Большинству пользователей систем уже доступно оформление вкладов и обслуживание кредитов. Увеличению доли активных пользователей также может способствовать упрощение интерфейса и повышение удобства систем дистанционного банковского обслуживания. Внедрение сервиса онлайн-переводов по номеру мобильного телефона между всеми банками-партнерами без дополнительных запросов информации о реквизитах достаточно перспективное направление.

Автоматизация пользовательских функций при интеграции с информационными базами органов власти даст дополнительные возможности пользователям. Оценивая автоматизацию операций по оплате штрафов ГИБДД и налогов можно говорить о ее возможности при взаимодействии банков с системой ГИС ГМП. На данный момент лишь треть банковских дистанционных операций из числа принявших участие в исследовании позволяют, единожды заполнив идентификационные данные плательщика, получить информацию о новом платеже. Запуск дополнительных возможностей функционала требует существенных вложений. В этом году в работу запущена единая платформа ГИС ЖКХ, включающая информацию обо всех поставщиках коммунальных услуг. Интерес провайдеров к системе позволит увеличить наполняемость интернет-банка поставщиками услуг в сфере жилищно-коммунального хозяйства и позволит дальше развивать дистанционное обслуживание [6, 7].

Развитие функционала мобильного банкинга позволило привлечь дополнительных пользователей. Пользователи свыше 80% систем ДБО могут совершать операции через приложения для мобильных устройств, тогда как в 2011 году только треть банков имели мобильные приложения. Как и годом ранее, лидером являются приложения на платформе iOS, однако только 18% систем имеют доступ ко всем основным мобильным платформам (Android, iOS и Windows Phone). Привлекательность мобильного банкинга связана с более простыми способами идентификации пользователя по сравнению с классическим интернет-банком,

но при этом выше и риски информационной безопасности. Одним из безопасных и удобных способов доступа является аутентификация по отпечатку пальца. Часть провайдеров ДБО уже реализовали данную опцию для приложений на платформе iOS, что в сочетании с проверкой смартфонов на наличие вирусов дает пользователю высокий уровень защиты.

Возрастание востребованных клиентами функций позволило повысить конкуренцию среди провайдеров дистанционного банковского обслуживания. На рынке перспективными являются новые функциональные решения такие, как функции по выставлению платежей и новый дополнительный способ защиты – контроль смены сим-карты, мгновенное открытие виртуальной карты, выставление платежей и персональный бюджет для клиента. Работы по обновлению системы дистанционного банковского обслуживания проводятся практически всеми банками в настоящее время. В частности, в ряде банков реализуется возможность дистанционного оформления кредита, система может осуществлять автоплатеж по заданному графику и выставлять счета на оплату услуг [7, 8].

Основной проблемой развития системы дистанционного банковского обслуживания является увеличения объемов и количества несанкционированных операций. Введение единых требований к уровню безопасности систем должно повысить защиту онлайн-операций и, следовательно, доверие пользователей к интернет-банкингу. Однако это приведет к росту расходов банков, не соответствующих новым требованиям, что станет для них серьезным вызовом на фоне общего снижения рентабельности банковского сектора. Законодательные новации ЦБ РФ должны простимулировать кредитные организации к внедрению систем антифрода, позволяющих выявлять и блокировать несанкционированные операции при помощи ряда индикаторов. На сегодняшний день большая часть банков уже имеют возможность отслеживать и предотвращать нетипичные транзакции, отсеиваемые при срабатывании таких индикаторов, как несвойственный для клиента IP, аномальное время платежа и т.д. [7]. Таким образом, вопросы безопасности в рамках дистанционного обслуживания остаются первоочередной проблемой для большинства российских банков.

Давая обобщенную оценку степени развития и востребованности интернет-банкинга в России можно сделать следующие выводы: актуальность дальнейшего развития систем дистанционного банков-

ского обслуживания в России очевидна. Учитывая многообразие услуг, которые предоставляют банки населению, этот показатель уже не является ведущим в конкурентной борьбе за клиента. Внедряя в свою работу интернет системы обслуживания, банки, вместе с этим, предоставляют своим клиентам свободное от посещения банков время, возможность оперировать средствами в удобный для них момент, не подстраиваясь под работу самого банка. Поэтому большинство банков рассматривают процедуру внедрения интернет банкинга как первостепенную в рамках планирования своей деятельности. Вместе с этим, как и все инновации, процедуры дистанционного банковского обслуживания в настоящее время проходят период условной «адаптации» под отечественные реалии: недостаточный уровень защиты информации, наличие несанкционированных операций, несовершенство законодательной базы относительно интернет операций банков. Все это заставляет задуматься о необходимости устранения подобных препятствий на пути развития дистанционного банковского обслуживания, как действенного инструмента развития банковской системы в целом.

Список литературы

1. Винникова И.С. Социально-экономические барьеры развития интернет-банкинга в России // Современные исследования социальных проблем (электронный научный журнал). – 2015. – № 6(50).
2. Винникова И.С., Кузнецова Е.А. Социально-экономические направления развития IT-технологий в системе интернет-банкинга // Современные исследования социальных проблем (электронный научный журнал). – 2015. – № 10 (54).
3. Винникова И.С., Кузнецова Е.А. Особенности использования биометрических показателей при защите сбережений населения // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ». – 2016. – Том 8, № 2; URL: <http://naukovedenie.ru/PDF/60EVEN216.pdf> (доступ свободный) (дата обращения: 30.09.2016).
4. Винникова И.С., Рыбакова А.С. Оценка современного состояния интернет-банкинга в России // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ». – 2015. – Том 7, № 5; URL: <http://naukovedenie.ru/PDF/240EVEN515.pdf> (доступ свободный) (дата обращения 22.10.2016).
5. Internet Banking Rank 2015. Аналитическое исследование агентства Marksw Webb Rank & Report. URL: <http://markswwebb.ru/e-finance/internet-banking-rank-2015/> (дата обращения: 21.10.2016).
6. Internet Banking Rank 2016. Аналитическое исследование агентства Marksw Webb Rank & Report. URL: <http://markswwebb.ru/e-finance/internet-banking-rank-2016/> (дата обращения: 22.10.2016).
7. Интернет-банкинг в России: время для автоматизации. Обзор рейтингового агентства Эксперт РА. URL: http://static3.banki.ru/ugc/0b/97/f2/d3/Internet-banking_v_Rossii.pdf (дата обращения: 29.09.2016).
8. ДБО – Системы дистанционного банковского обслуживания (рынок России). URL: <http://www.tadviser.ru/index.php/> (дата обращения: 30.09.2016).

ПАРАДОКС ФЕЛЬДШТЕЙНА-ХОРИОКИ: ОБЗОР РОССИЙСКОЙ ИСТОРИОГРАФИИ

Гурьянов П.А.

*ЧОУ ВО «Санкт-Петербургский университет технологий управления и экономики»,
Санкт-Петербург, e-mail: pavelgurianov19@gmail.com*

Настоящая статья посвящена литературному обзору парадокса Фельдштейна-Хориоки в публикациях отечественных исследователей на русском языке. В России обнаружена довольно скудная историография посвященная парадоксу Фельдштейна-Хориоки и мобильности капитала. Достаточно сказать, что поиск (по названию; аннотации и ключевым словам в августе 2016г.) по электронной библиотеке Elibrary.ru словосочетания парадокс Фельдштейна-Хориоки выдаёт только одну работу. В подавляющей массе своей, работы носят не только обзорный характер, но и проводят различные расчеты. Одни работы пытаются провести расчеты на большом количестве стран (71 государство), другие же пытаются ограничиться только одной страной и проводят вычисления по 79 регионам Российской Федерации. Новые результаты могли породить новые дискуссии, но отечественное научное сообщество осталось равнодушно к данной тематике.

Ключевые слова: парадокс Фельдштейна-Хориоки, инвестиции, сбережения, мобильность капитала, международный рынок капитала, финансовый протекционизм

THE FELDSTEIN-HORIOKA PUZZLE: REVIEW OF RUSSIAN HISTORIOGRAPHY

Gurianov P.A.

*Private Educational Institution of Higher Education Saint-Petersburg University of Management
Technologies and Economics, Saint-Petersburg, e-mail: pavelgurianov19@gmail.com*

This article is dedicated to literature review of the paradox of the Feldstein-Horioka in the publications of Russian researchers in the Russian language. In Russia discovered a rather meager historiography devoted to the paradox of the Feldstein-Horioka and capital mobility. Suffice it to say that the search (by title; abstracts and key words in August of 2016.) e-library Elibrary.ru the phrase the paradox of the Feldstein-Horioka gives only one work. In the overwhelming majority of his works are not only review, but also conduct various calculations. Some works attempt to carry out the calculations on a large number of countries (71 countries), while others try to limit themselves to only one country and calculations are made for 79 regions of the Russian Federation. The new results could generate new discussion, but the domestic scientific community remained indifferent to this subject.

Keywords: the Feldstein-Horioka puzzle, investments, savings, capital mobility, international capital market, financial protectionism

В России обнаружена довольно скудная историография посвященная парадоксу Фельдштейна-Хориоки и мобильности капитала. Достаточно сказать, что поиск (по названию; аннотации и ключевым словам в августе 2016 г.) по электронной библиотеке Elibrary.ru словосочетания парадокс Фельдштейна-Хориоки выдаёт только одну работу, которая авторами также издана в виде преприента на английском языке [1-2]. Работа на русском языке оказалось мало востребованной и имеет крайне незначительное количество цитирований (на английском не цитируется).

Поиск по ключевым словам в обозначенной библиотеке – мобильность капитала выдает всего 9 работ, одна из которых уже упоминалось выше. Из оставшихся 8 работ только в 2 (обе принадлежат одному автору) исследуется известный в мире парадокс, выявленный М. Фельдштейном и Ч. Хориоки в далеком 1980 году. Названный одной из главных головоломок экономической теории [3-4]. В мире ему посвящено существенное количество работ по различным странам,

будь то африканские страны, страны латинской Америки, азиатские страны и т.д. [5].

Первая работа, которую нам удалось обнаружить, *посвященная полностью парадоксу* (не упоминается вскользь) отечественного ученого найдена нами в журнале издаваемом в Москве (изд-во Проспект) в одном из номеров за 2006 г. Статья состоит из обзора исследований (более 20 иностранных источников). В статье приведены ряд расчетов по 24 странам с переходной экономикой за период 1995-2004 гг. Коэффициент *b по 24 странам* = 0,45, автор говорит об «умеренной» мобильности капитала [6].

Автор также приходит к ряду выводов: степень восприятия коррупции в государствах оказывала влияние на уровень инвестиций, проводимая экономическая политика по валютному регулированию была неэффективной и выявлена отрицательная зависимость инвестиций от реальной ставки процента.

Следующая работа обнаруженная нами вышла в свет в 2013 г., преподаватель

МГИМО обозначает парадокс, как загадку Фелдштейна – Хориоки. Статья носит краткий обзорный характер (список литературы состоит из 8 пунктов). Исследователь делает предположение о наличии тесной связи между процессами, происходящими в государственном секторе, и оттоком частного капитала из государств. Выдвигает идею для следующих работ о том, что идея о межвременной несостоятельности правительства и дестабилизирующем характере макроэкономической политики с большой вероятностью может оказаться прогрессивной на пути к объяснению такого явления, как бегство частного капитала [7].

Еще в одной работе вышедшей в свет также в 2013 г. была проведена уже двумя исследователями. Работа имеет как обзор (более 20 наименований в списке литературы), так и собственные вычисления для 71 страны за период 1996-2011 гг. Для 29 стран ОЭСР был выявлено, что они проводят политику финансового протекционизма. В развивающихся странах мобильность капитала выше, чем в развитых странах [1]. Основная гипотеза данной работы состоит в изменении характера связи норм сбережений и инвестиций до и после мирового финансового кризиса 2008 года. Полученные результаты в статье согласуются со сформулированной гипотезой об изменившемся после кризиса уровне мобильности мирового капитала, выросшая корреляция между сбережениями и инвестициями может свидетельствовать о снижении уровня мобильности долгосрочного капитала в мировой экономике [1-2].

Щербаков В.С. провел два исследования парадокса на региональном уровне Российской Федерации. В выборке участвовало 79 субъектов РФ. Периоды исследования с 2000 по 2010 гг. и с 2000 по 2011 гг. [8-9] Мы считаем, что при расчетах нужно «освободить» основные показатели от трансфертов», ибо это искажает итоговый результат исследования.

Винокуров С.С. и Медведь А.А. опубликовали два доклада в 2014 году. Они содержат расчеты по странам бывшего СССР. За периоды 1996-2000 и 2006-2010 гг. коэффициенты получились отрицательными (парадокс «исчезал»). В период 2001-2005 гг. можно говорить об «умеренной» мобильности капитала [10-11]. Данные работы остались совершенно не замеченными научным сообществом, хотя в них получились другие результаты, чем в указанной выше работе Зубарева П. и Трунина П. и ряде зарубежных публикаций, где происходили расчеты по Российской Федерации [12-13]. Новые результаты могли породить новые дискус-

сии, но отечественное научное сообщество осталось равнодушно к данной тематике.

В 2016 году в свет появились ряд обзорных работ, посвященных парадоксу Фельдштейна-Хориоки, к которым имеет отношение автор данного обзора.

В одной из них рассматривались объяснения парадокса Фельдштейна-Хориоки которые основываются либо, исходя из предположения несовершенства международного рынка капитала, либо в предположении иных причин, которые могут приводить к зависимости инвестиций от внутренних сбережений даже в условиях свободного перемещения капитала между государствами. Различные рыночные несовершенства рассматривались в качестве «претендентов» на роль причин, объясняющих полученный Фельдштейном и Хориокой оригинальный результат. Среди них, обычно выделяют, контроль за потоками капитала со стороны государства, ограничения платежного баланса, информационная асимметрия на международном рынке капитала, ограниченные возможности заимствования, риски экспроприации и т.д. [14].

Зависимость между инвестициями и внутренними сбережениями могут существовать и в условиях «совершенного» международного рынка капитала, к которому многие агенты стремятся. С одной стороны, к этому могут приводить такие факторы: как существование неторгуемых благ и немобильных факторов производства, транспортные издержки, размеры государств. С другой – свое влияние может оказывать деловой цикл и связь между внутренними сбережениями и инвестициями через «шоки» в производительности труда и его ограниченную международную мобильность [11; 14].

В другой работе были рассмотрены страны на наличие парадокса и мобильности капитала в странах которые являются членами Евразийского экономического союза, либо заявляли о своем интересе к нему. Кроме этого, приводилось точка зрения одного авторов парадокса о том, что низкая мобильность капитала в странах ОЭСР связана с искусственными ограничениями на отток капитала, как прямых, так и портфельных инвестиций [5].

В итоге можно констатировать, что отечественным экономистам удалось провести ряд оригинальных исследований, которые пока практически не востребованы другими учеными, как российскими, так и зарубежными.

Исследование выполнено при поддержке гранта РГНФ, проект № 16-32-01067.

Список литературы

1. Зубарев П., Трунин П. Парадокс Фельдштейна-Хориоки: современные аспекты // Экономическая политика. – 2013. – № 4. – С. 54-73.
2. Trunin P., Zubarev A. The Feldstein-Horioka Puzzle: Modern Aspects 2013. SSRN 2353911.
3. Misztal P. The Feldstein-Horioka Hypothesis in Countries with Varied Levels of Economic Development // Contemporary Economics, 2011. – Vol. 5. – No 2. – P. 16-29.
4. Dursun G. and Abasiz T., Feldstein-Horioka Puzzle in Turkey. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 2014. – Vol. 15. – P. 45-63.
5. Гурьянов П.А. Мобильность капитала на евразийском экономическом пространстве // Апробация. – 2016. – № 8. – С. 161-163.
6. Варламова О.Д. Мобильность капитала в странах с переходной экономикой // Финансы и бизнес. – 2006. – № 4. – С. 32-44.
7. Пономарев А.В. Перемещение капитала и межвременная несостоятельность правительства // Финансовый журнал. – 2013. – № 1. – С. 33-38.
8. Щербаков В.С. Парадокс Фельдштейна-Хориоки и инвестиционный процесс в регионах // Вестник УРФУ, Сер. Экономика и управление. – 2014. – № 2. – С. 86-93.
9. Щербаков В.С. Региональная мобильность капитала и парадокс Фельдштейна-Хориоки в России // Общество и экономика. – 2014. – № 4. – С. 40-47.
10. Винокуров С.С., Медведь А.А. Статистика сбережений и инвестиций постсоциалистических стран: парадокс Фельдштейна-Хориоки // Статистика как средство международных коммуникаций: Материалы международной научно-практической конференции (Санкт-Петербург, 28–30 января 2014 г.) – СПб.: Нестор-История, 2014. – С. 190-192.
11. Винокуров С.С., Медведь А.А. Парадокс Фельдштейна-Хориоки: свободно ли движение капитала на международном рынке // Россия и Санкт-Петербург: экономика и образование в XXI веке: Научная сессия профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов по итогам НИР за 2013 год. Март-апрель 2014 г. Факультет экономики и финансов. Отделение национальной экономики. – СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2014. – С. 211-216.
12. Aristovnik A. Twin deficits hypothesis and Horioka-Feldstein puzzle in transition economies. – Slovenia, 2005.
13. Ketenci N. Capital mobility in Russia // *Russian Journal of Economics*, 2015. – Vol. 1 № 4. – P. 386-403.
14. Винокуров С.С., Гурьянов П.А. Парадокс Фельдштейна-Хориоки на евразийском экономическом пространстве и в мире // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. – 2016. – № 9-2. – С. 269-271.

УДК 330.1

РОССИЙСКАЯ РЕНТНАЯ ЭКОНОМИКА: МИФ ИЛИ РЕАЛЬНОСТЬ

Гурьянов П.А.

*ЧОУ ВО «Санкт-Петербургский университет технологий управления и экономики»,
Санкт-Петербург, e-mail: pavelgurianov19@gmail.com*

В статье рассматривается структура российской экономики в разрезе развития экономической теории. Наиболее известными стали исследования Э. Бозеруп и ее гипотеза, выявившей, что при определенных условиях рост населения ведет к интенсификации сельского хозяйства и к росту благосостояния населения. Происходил не просто экстенсивный экономический рост, а происходила экономическая трансформация. Происходило выдвижение ряда других концепций, таких как ресурсное проклятие, голландская болезнь, качество социально-политических институтов на сколько они применимы в отношении отечественной экономики. Приведен сравнительный анализ о размере сырьевой ренты в России и в ряде других стран, обладающих существенными природными ресурсами. На основе приведенного анализа предлагается комплекс мер по постепенной модернизации российской экономики

Ключевые слова: гипотеза Бозеруп, рента нефтегазового сектора, голландская болезнь, качество институтов, слабость институтов, ресурсное проклятие, сырьевые сверхдоходы, рентная экономика, технологическая квазирента, экономические санкции, эффект Балассы-Самуэльсона, эффект Гронингена

RENTAL OF THE RUSSIAN ECONOMY: A MYTH OR REALITY

Gurianov P.A.

*Private Educational Institution of Higher Education Saint-Petersburg University of Management
Technologies and Economics, Saint-Petersburg, e-mail: pavelgurianov19@gmail.com*

The article discusses the structure of the Russian economy in the context of the development of economic theory. The most famous are the studies of E. Boserup and its hypothesis, which revealed that under certain conditions, population growth leads to agricultural intensification and the growth of welfare of the population. Was not just extensive economic growth and an economic transformation, was the introduction of a number of other concepts, such as resource curse, Dutch disease, socio-political institutions as far as they are applicable to the domestic economy. Comparative analysis on the size of the resource rent in Russia and in several other countries with significant natural resources. Based on the analysis, proposed a set of measures for the gradual modernization of the Russian economy

Keywords: hypothesis Boserup, rents in the oil sector, Dutch disease, institutional quality, weak institutions, resource curse, resource revenues, rental economy, technological quasi-rent and economic sanctions, Balassa-Samuelson effect, Groningen effect

Считается, что впервые в научный оборот термин ресурсное проклятие вел экономист Р. Аути, для объяснения снижения уровня жизни в странах экспортеров нефти в 1970–1980-е годы. На факт более медленного развития богатых ресурсами государств впервые выявили Дж. Сакс и Э. Уорнер в своих межстрановых исследованиях [1-2].

Само возникновение современной экономической науки, её выделение из классической политэкономии связано именно с осознанием факта исчерпаемости ресурсов. Предметом изучения классической политэкономии было производство и распределение богатства, то предметом «экономикс» становится оптимальное (эффективное) использование ограниченных ресурсов [3].

Ученые стали замечать стимулы к модернизации в условиях увеличения численности населения. Например, Э. Дюркгейм точно заметил, что «разделение труда пря-

мо пропорционально объему и плотности общества». Обнаруживается данная мысль у яркого представителя демографического детерминизма – А. Коста, писавшего, что именно рост населения порождает все изменения в сфере политики, экономики, права и технологии [3-4].

В середине XX в. выявленная закономерность оформляется в более строгие научные взгляды в общественных науках. В экономической теории наиболее известными стали исследования Э. Бозеруп и ее гипотеза, выявившей, что при определенных условиях рост населения ведет к интенсификации сельского хозяйства и к росту благосостояния населения. Происходил не просто экстенсивный экономический рост, а происходила экономическая трансформация, например «традиционное – индустриальное», или затем «индустриальное – постиндустриальное» [4].

Мысль многих экономистов, обозначенная метафорой «ресурсное проклятие»,

имеет ранние аналоги в разных областях общественных наук, восходит к географическому и демографическому детерминизму XVIII в., прослеживается в политэкономии и марксизме XIX в., получает ряд подтверждений в экономической истории в XX в. [3-4].

Исследователи в своих изысканиях пытаются установить взаимосвязь между социально-политическими институтами и ресурсным изобилием или между ресурсным изобилием и рисками вооруженных конфликтов внутри страны, которые имеют тенденцию к распространению на определенный регион стран [5].

В таблице представлены данные о рентных экономиках в мире. Можно заметить, что доля ренты в России составляет менее 20%, что существенно ниже таких стран, как Кувейт, Ливия, Азербайджан и Саудовская Аравия и ниже Казахстана и Венесуэлы, последняя из которых находится на грани разорения и массового голода.

В России в отличие от многих нефтегазовых стран довольно высокая мобильность капитала [6-7]. Даже в условиях санкций и низких цен на нефть российская экономика демонстрирует высокую адаптивность к экономическим изменениям в мировой конъюнктуре, и это учитывая, что в этот кризис мы оказались в более сложном положении, чем в кризис 2008-2009 г. [8] Международные резервы страны увеличиваются. На 30.09.2016 г. они составляют 397,7 млрд долларов США, в то время как на 17.04.2015 г. составляли 350,5 млрд.

Можно констатировать, что нашу экономику не удалось разорвать в клочья, как заявлял Б. Обама, выступающий сейчас в роли хромой утки, а в скором будущем, элементарно, «канет в Лету». Уже видны первые признаки выздоровления отечественной экономики, это при том, что Россия ведет ожесточенную, требующую определенных ресурсов, борьбу с мировым терроризмом в Сирии.

Российская экономика является страной с высокой ресурсообеспеченностью, но и по ряду оценок – с высокой зависимостью от них [9], что, по нашим оценкам, вызывает определенный скептицизм. В условиях экономических санкций, российская экономика постепенно начинает диверсифицироваться, что начинают замечать даже либерально ориентированные эксперты. К сожалению, за последние два года уровень жизни российских граждан снизился, особенно в условиях особой любви российского потребителя к зарубежной продукции, которая подорожала в следствии девальвации отечественной валюты.

В России эффективность использования нефтегазовой ренты выше (табл. 1), чем в Венесуэле, Туркменистане, Ираке, Нигерии, Иране, Азербайджане и т.д., но ниже, чем в Саудовской Аравии, Кувейте, Катаре и Норвегии. Показатель России достаточно близок к показателю соседа – Казахстану.

Важно отметить, что в России не очень высокая рента, если рассчитывать ее на душу населения. Она в 11 раз ниже, чем в Кувейте и в 9,8 раз ниже, чем в Кувейте, но при этом по ВВП по ППС на душу, российского гражданина ниже в 3,9 раза ниже, чем в Кувейте и в 6,1 раз ниже, чем в Катаре. Можно предположить, что в российской прессе слишком сгущают краски говоря о рентной экономике в России.

Важно, что страна имеющая в определенный период природную ренту смогла ее конвертировать в интеллектуальный капитал (человеческий и технологический капиталы).

В экономической теории появился термин: технологическая квазирента. Обозначается как «квази» (А. Маршалл), что возникает на определенный период времени, до тех пор, пока новация не стала массовой и, следовательно, перестала приносить существенный дополнительный доход. Как показывает мировая практика, еще ни одному государству не удалось сформировать устойчивый экономический рост за счет использования технологической квазиренты, о чем свидетельствуют последние экономические кризисы [11].

На протяжении веков Россия создает очень интересные технологии, но практически никогда не извлекает из них экономической выгоды и обычно не в состоянии поддерживать дальнейший прогресс в этой технологической области, что связано со слабой способностью коммерциализации научно-технических идей. В современных условиях это выражается в ее доле на мировом рынке наукоемкой продукции, которая составляет около 0,5% [12].

Проблема российской экономики это отсутствие прагматической основы во взаимоотношении с другими государствами. Данная модель осталась с советской эпохе. Эту модель можно охарактеризовать как затратную, СССР спонсировал (выплачивал ренту) большое количество стран во всем мире. США же всегда проводили прагматическую политику высасывания ресурсов из других стран и придерживались тактик «выламывания рук», и «выбивание зубов» странам, которые отказывались выполнять демократические ценности американской элиты. В итоге одна страна наращивала ресурсу за счет других, другая же их раздавала это в итоге и сказалось на результатах «холодной войны».

Некоторые характеристики стран-производителей нефтегазовой ренты и эффективность их использования в 2010 году [10]

Страна	Рента на душу, тыс. долларов	Доля ренты в ВВП, в %	Мультипликатор ренты (коэффициент эффективности)	Эластичность ВВП по ренте
Азербайджан	7199	46,0	1,683	0,774
Алжир	3080	25,1	1,706	0,429
Венесуэла	3186	19,6	1,518	0,298
Ирак	5301	42,4	1,522	0,645
Иран	4566	29,6	1,672	0,496
Казахстан	5634	29,3	1,736	0,509
Катар	36101	28,9	2,053	0,594
Кувейт	41124	51,7	1,985	1,027
Ливия	14912	50,2	1,668	0,838
Нигерия	849	16,9	1,610	0,273
Норвегия	7582	13,1	2,28	0,299
ОАЭ	12204	21,7	1,948	0,422
Оман	19735	42,0	2,012	0,844
Россия	3688	18,0	1,704	0,306
Саудовская Аравия	19540	43,1	1,905	0,822
Туркменистан	780	39,9	1,558	0,621
В среднем для всех нефтегазовых экономик	3102	11,2	1,862	0,197

В России не выявлена голландская болезнь (эффект Гронингена) в классическом ее понимании, но выявлены некоторые ее проявления [10; 13]. Считается, что они усиливаются в периоды мировых кризисов. Например, один из эффектов Гронингена, что происходит ограничение развития и использования человеческого капитала, поскольку, с одной стороны, высокая заработная плата привлекает в добывающие секторы промышленности наиболее ярких, талантливых личностей, с другой – примитивизируются требования к уровню образования в государстве, поскольку от него все меньше ожидается немедленной экономической отдачи [5]. Группа контролирующая сырьевую ренту начинает огораживать круг лиц, возможных ее получить и начинают замедляться, либо вообще останавливаются социальные лифты.

Ученые выдвигают гипотезы, что избыток ресурсов отрицательно влияет на качество институтов государственного управления, но 100% подтверждений данной гипотезы нет [5]. Конечно, можно предположить, что госаппарат может расслабляться в условиях сырьевых сверхдоходов, и приходиться в чувства и активизировать работу в случаи снижения мировых цен и в соответствии уменьшению ренты. Профессор Попова О. пишет более жестко, что «получающая сверхприбыль от продажи природных ресурсов, вообще не заинтересована

в эффективных государственных институтах и развитом гражданском обществе, поскольку считает их угрозой собственному материальному благополучию» [5]. Об этом писал еще Р. Аути, что страны, большие ресурсным проклятием «обзаваются корыстным и хищническим чиновничеством, заботящимся только об извлечении ренты» [3].

Наиболее серьезные проблемы «ресурсного проклятия» нашего государства связаны с тем, что управленческая система стоит на месте, опираясь на сырьевые доходы, поскольку формальные институты слаборазвиты, а на месте многих из них – симулякры, в результате чего многие функции государственных институтов в стране берут на себя различные по степени формализации институты (преимущественно силовые или основанные на личном доверительном общении с первыми лицами страны) [5].

Встает проблема когда на руководящие должности, как в государственных, так и на предприятиях смешанной формы собственности, приходят не эффективные менеджеры, а люди определенных групп интересов. Это видно на ряде отраслей российской экономике, например, электроэнергетике, где была крайне низкая эффективность, многие акции компании снизились в несколько раз ниже номинала! При этом менеджеры получали огромнейшие зарплаты, премии и бонусы фактически за провальную работу. Дошло до того, что А. Чубайс стал оправды-

вать премии и бонусы за убыточные проекты. Что представляется полным нонсенсом. Фактически любой «человек с улицы», без образования и квалификации может вполне организовывать и управлять убыточными проектами. Сырьевая рента на макроуровне превратилась в ренту определенных персонажей на микроуровнях.

В итоге это приводит к неспособности обеспечивать эффективную систему взаимодействия органов власти и института гражданского общества, а также согласовывать действия различных институтов государственной власти, приводящей к повышению эффективности работы из-за неконкурентной управленческой системе [5].

В данной ситуации, России необходимо проводить программу модернизации комплекса социально-политических институтов, построение прозрачных правил игры в социальных лифтах на конкурентной основе. Важно сохранить баланс сил в мире и постепенно изменять (диверсифицировать) структуру российской экономики. Необходимо более тесное взаимодействие образования, науки и бизнеса.

Исследование выполнено при поддержке гранта РГНФ, проект № 16-32-01067.

Список литературы

1. Auty R. Sustaining Development in Mineral Economies: The Resource Curse Thesis. London; New York: Routledge, 1993. – 272 p.
2. Мишура А.В. Ресурсозависимость и качество институтов в регионах России // Журнал новой экономической ассоциации, 2010. – № 6. – С. 82-96.
3. Трубицын Д.В. Исследование ресурсного проклятия в экономике, возможности использования их результатов в концепции модернизации // Ученые записки Забайкальского государственного университета, 2014. – № 4. – С. 102-113
4. Трубицын Д.В. Социологические ключи к секретам ресурсного проклятия // Социс, 2016. – № 5. – С. 3-12
5. Попова О.В. Политические аспекты ресурсного проклятия // Вестник СПбГУ, Сер. 6, 2015. – № 2. – С. 26-38.
6. Гурьянов П.А. Мобильность капитала на евразийском экономическом пространстве // Апробация, 2016. – № 8. – С. 161-163.
7. Benavides D., Martínez F., Herrera F. La movilidad del capital en América Latina y la hipótesis de Feldstein y Horioka // Cuantitativa Revista de Economía, 2014. – Vol. 3. № 2. – P. 15-49.
8. Гурьянов П.А. Цена конфронтации с западом // Современные научные исследования и инновации, 2015. – № 8-1. – С. 149-154.
9. Садовская В.О. Обилие ресурсов и зависимость от ресурсов: что общего и в чем различие? // Исследования молодых ученых: экономическая теория, социология, отраслевая и региональная экономика. Под ред. О.В. Тарасовой, А.А. Горюшкина. – Новосибирск, 2015.
10. Суслов Н.И. Эффективность использования ренты и качество институтов в странах мира // ЭКО, 2015. – № 8. – С. 103-119.
11. Яцкий С.А. Инновационная квазирента: политико-экономические аспекты // Вестник Югорского государственного университета, 2014. – № 4. – С. 73-79.
12. Яцкий С.А. Рентная экономика: политико-экономический аспект // Вестник Югорского государственного университета, 2011. – № 4. – С. 148-155.
13. Самаруха В.И. Влияние голландской болезни на развитие промышленности России // Известия ИГЭА, 2012. – № 1. – С. 68-72.

УДК 331.5: 311.16

ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ НА ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ВРАЧАМИ В СИСТЕМЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Зюкин Д.А., Наджафова М.Н.

*ФГБОУ ВПО «Курский государственный медицинский университет» Минздрава России,
Курск, e-mail: nightingale46@rambler.ru*

В статье изучено влияние совокупности факторов, определяющих уровень развития системы здравоохранения и социально-экономическое состояние Курской области, на обеспеченность врачебным персоналом медицинских учреждений. Использование коэффициентов корреляции позволило определить характер и степень тесноты стохастической связи между изучаемыми факторами и результативным признаком. Группа медико-организационных факторов обуславливают снижение уровня обеспеченности населения Курской области врачами, в то время факторы экономического характера формируют более сильное влияние на повышение изучаемого показателя. Выявлено, что совершенствование системы мотивации врачебного персонала в рамках экономических аспектов является действенным механизмом стимулирования результатов их работы, поэтому целесообразно увеличить долю стимулирующей части в структуре фонда оплаты труда и доработать действующую нормативно-правовую базу системы здравоохранения в части управления мотивацией (в том числе процесс нормирования труда).

Ключевые слова: здравоохранение, Курская область, корреляция, нормирование, регрессионный метод, обеспеченность врачами, трудовые ресурсы

RESEARCH OF INFLUENCE IMPACT OF FACTORS ON THE AVAILABILITY BY DOCTORS IN THE KURSK REGION HEALTH CARE SYSTEM

Zyukin D.A., Nadjafova M.N.

Kursk State Medical University», Kursk, e-mail: nightingale46@rambler.ru

There has been investigated the impact of a combination factors that determine the level of health system development and the socio-economic condition of the Kursk region, on the provision of medical personnel of medical institutions. Using correlation coefficients allowed determining the level of the stochastic relation between the studied factors and effective symptom. Group medical and organizational factors determine the decrease in the level of the availability of doctors in Kursk region, at that time factors of an economic nature form a stronger effect on the increase of the studied parameter. There has been revealed that the improvement of medical personnel system motivation within its economic aspects is an effective mechanism to promote the results of their work, so it is advisable to increase the share of incentive part in the structure of wage fund and modify the existing regulatory framework of the healthcare system in terms of motivation management (including process of valuation of labor).

Keywords: health care Kursk region, correlation, rationing, method of regression, availability by doctors, labor resources

Сбалансированное развитие кадрового потенциала в значительной степени определяет медико-социальную и экономическую результативность деятельности системы здравоохранения региона. На данном этапе обостряется потребность в обеспечении укомплектованности штата врачебным персоналом и совершенствовании существующей системы мотивации работы врачей, так как от их эффективности, в конечном счете, зависит и качество оказываемой медицинской помощи населению.

Под кадровым потенциалом понимается имеющиеся физические (количественные), интеллектуальные, профессиональные возможности медицинских работников лечебных учреждений, независимо от типа и уровня ЛПУ, направленные на сохранение, поддержание и повышения уровня здоровья людей. С позиции рационального использования ресурсов необходим его все-

сторонний анализ с учетом объемов и качества оказываемой помощи в сопоставлении с факторами, находящимися в сложной зависимости от социально-экономических характеристик региона, особенностей состояния здоровья населения, организационных форм медицинского обслуживания, уровня развития и внедрения современных технологий, использования материально-технических возможностей [1, 3].

Цель исследования

Исследовать на основе точного методического инструментария факторы и их степень влияния на кадровую обеспеченность врачами в медицинских учреждениях Курской области.

Материалы и методы исследования

В основе исследования используются принципы проведения корреляционно-регрессионного метода.

В качестве результативного признака в исследовании был использован показатель обеспеченности населения Курской области врачебным персоналом (на 10 000 чел.), который рассчитывается исходя из отношения количества врачей Курской области и численности проживающего населения. В качестве факторных показателей были использованы медико-организационные и социально-экономические количественные показатели.

Для исследования характера и тесноты стохастической связи между результативными признаком и системой факторов нами использовался коэффициент корреляции (табл. 1). При этом нами была уточнена шкала тесноты корреляционной связи, предложенной Чедоком [3, с. 7], таким образом, что при значении коэффициента корреляции свыше 0,9 связь мы трактуем как близкую к функциональной. Данный подход нами уже эффективно использовался при анализе влияния совокупности факторов, включающей показатели развития системы здравоохранения и социально-экономических состояния региона, на эффективность использования медицинских сотрудников [2, 5].

Результаты исследования и их обсуждение

Обратная и близкая к функциональной связь обеспеченности врачей с количеством ЛПУ свидетельствует, что оптимизации их числа происходит за счет укрупнения и повышения мощности. При этом реструктуризация происходит в основном за счет минимизации объемов оказываемой ста-

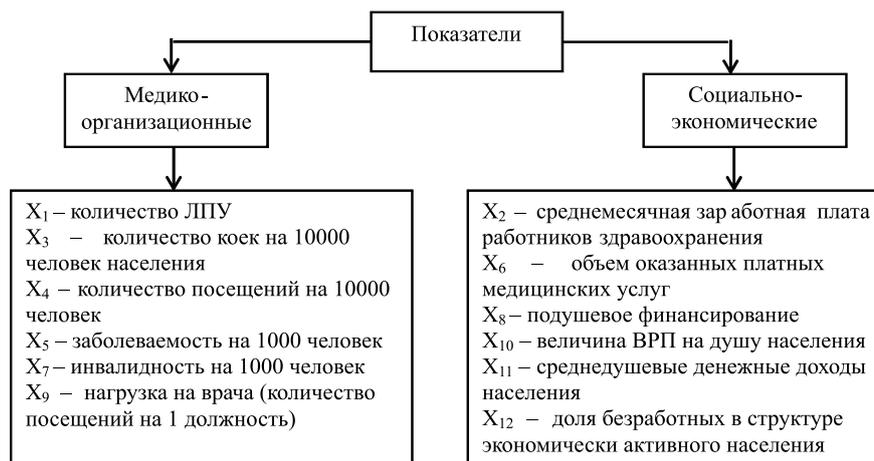
ционарной помощи, поэтому связь с обеспеченностью коечным фондом также обратная и близкая к функциональной. В это же время количество посещений в расчете на 10 тыс. человек имеет прямую и очень тесную связь, свидетельствуя о повышении интенсивности работы амбулаторно-поликлинической службы при сокращении нагрузки на врача (число посещений на 1 врача) и уровня заболеваемости, связь с которыми является обратной и тесной.

Увеличить число врачей и, как следствие этого, обеспеченность ими удастся за счет возможности увеличить оплату труда (с 2000 г. ее уровень вырос в 6,3 раза, с 2007 г. в 2 раза, а за прошедший год на 10,5%), величина которой является одним из показателей эффективности работы медицинских учреждений и согласно указа президента в ближайшие несколько лет необходимо добиться ее двукратного повышения. В качестве источников покрытия могут выступать средства, выделяемые в рамках Программы государственных гарантий бесплатного оказания гражданам медицинской помощи (ПГГ) в регионах, и получаемые за счет роста объемов оказания платных медицинских услуг. С этими показателями наблюдается у результативного признака прямая и близкая к функциональной корреляционная связь.

Таблица 1

Характеристика показателей влияния на уровень обеспеченности врачами
в Курской области

№ п/п	Показатель	Значение коэффициента корреляции	Характер связи
X ₁	Количество ЛПУ	- 0,954	Обратная и близкая к функциональной
X ₂	Среднемесячная зарплата работников здравоохранения, руб.	0,877	Прямая и очень тесная
X ₃	Кол-во коек на 10 000 чел.	- 0,882	Обратная и очень тесная
X ₄	Кол-во посещений на 10 000 чел.	0,913	Прямая и близкая к функциональной
X ₅	Заболеваемость на 1000 чел.	- 0,545	Обратная и тесная
X ₆	Объем оказанных платных мед услуг, руб./чел.	0,909	Прямая и близкая к функциональной
X ₇	Инвалидность на 1000 чел.	0,836	Прямая и очень тесная
X ₈	Подушевое финансирование, руб./чел.	0,813	Прямая и очень тесная
X ₉	Нагрузка на врача, посещений на 1 врача	- 0,560	Обратная и тесная
X ₁₀	Величина ВРП на душу населения, тыс. руб.	0,939	Прямая и близкая к функциональной
X ₁₁	Среднедушевые денежные доходы населения (в месяц), руб.	0,931	Прямая и близкая к функциональной
X ₁₂	Доля безработных в структуре экономически активного населения, %	- 0,639	Обратная и тесная



Факторные показатели, влияющие на показатель обеспеченности населения врачебным персоналом

В целом, экономическое состояние Курской области улучшается, о чем свидетельствует динамичный рост ВРП на душу населения (в 11,2 раза в сравнении с 2000 г., в 1,8 раза по отношению к 2008 г. и на 17% относительно предыдущего года) и уровня среднедушевых доходов (в 15,9 раз в сравнении с 2000 г., в 2 раза по отношению к 2008 г. и на 11% относительно предыдущего года). Развитие экономики региона позволяет улучшать состояние социальных отраслей, оказывать поддержку проведения модернизации в медицинских учреждениях, стимулировать создание высокопроизводительных и технологичных рабочих мест в системе здравоохранения.

В рамках регрессионного метода нами смоделирована совокупность факторов, объединенных по группам, характеризующих различную природу воздействия на уровень обеспеченности врачами. Группа факторов F_1 отражает обобщенное влияние медико-организационных факторов, а группа факторов F_2 – социально-экономические (рисунок).

Объединение факторов, измеряющихся в различных величинах, в одну группу осуществляется путем их нормирования, т.е. приведение в безразмерные величины в интервале от 0 до 1 включительно, где за максимум (единицу) принимается наибольшее значение показателя, отражающее положительный эффект явления. Полученные нормированные значения показателей используются для расчета итогового количественного значения каждой из групп факторов, влияющих на уровень обеспеченности населения региона врачебным персоналом. При этом значения определяются как сред-

ние арифметические из нормированных значений факторов, входящих в состав той или иной группы. В результате данного подхода к нормированию имеется возможность получить количественные данные для определения влияния тех или иных факторов на обеспеченность населения врачами в изучаемом периоде (табл. 2).

Таблица 2
Нормированные значения факторов, влияющих на уровень обеспеченности населения врачебным персоналом Курской области

Годы	Y	F ₁	F ₂
2000	46,70	0,97	0,17
2001	47,60	0,96	0,19
2002	48,20	0,94	0,26
2003	49,30	0,93	0,26
2004	48,20	0,93	0,30
2005	50,00	0,94	0,34
2006	50,80	0,93	0,39
2007	53,10	0,89	0,48
2008	54,80	0,90	0,53
2009	54,60	0,87	0,52
2010	58,00	0,90	0,57
2011	57,10	0,88	0,66
2012	56,80	0,89	0,74
2013	56,20	0,86	0,87
2014	56,80	0,88	1,00
Сумма	675,20	11,93	5,42
Среднее значение	51,94	0,92	0,42
Дисперсия	14,61	0,00	0,03
Среднее квадратическое отклонение	3,82	0,03	0,18

Используя данные табл. 2, было получено стандартизированное уравнение регрессии следующего вида:

$$y = 0,448F2 - 0,198F1,$$

где F1 – медико-организационные факторы, F2 – экономические факторы.

Полученное уравнение описывает вариацию результативного признака на 85%, о чем свидетельствует коэффициент детерминации. Расчетное значение F-критерия, составляющее 28,43, превышает табличное $F_{табл}(0,05;3;9) = 3,86$, что подтверждает значимость полученной модели регрессии и позволяет её использовать для практических целей.

Выводы

Таким образом, на основании данного подхода можно сделать вывод, что факторы первой группы (медико-организационные) в изучаемом периоде обуславливают снижение уровня обеспеченности населения Курской области врачами, в свою очередь, факторы другой группы обуславливают его рост. Исходя из результатов расчетов, наиболее сильное влияние на изменение обеспеченности населения врачебным персоналом Курской области оказывают факторы экономического характера (финансирование, среднемесячная заработная плата и пр.).

Следовательно, при совершенствовании системы мотивации в учреждениях здравоохранения наибольшее внимание надо уделять мотивационным факторам экономической группы, которые наиболее существенны в текущем периоде. Что касается факторов группы F1 (медико-организационные), то необходимо преодолеть тенденцию к снижению их значимости при построении системы формирования и мотивации врачебного персонала, обеспечивающей высокий уровень укомплектованности штата и эффективность организации работы сотрудников. В текущем периоде наблюдается обратная связь между данной группой факторов и уровнем обеспеченности. Так, рост нагрузки на врача, выраженный в количестве посещений на одну должность, будет снижать мотивацию персонала к качественному выполнению своего труда, а значит будет ухудшаться качество оказываемых медицинских услуг, что негативно скажется на здоровье пациентов. Однако нельзя недооценивать влияние данных факторов на систему мотивации персонала лечебно-профилактических учреждений. Организационно-медицинские факторы также нуждаются в эффективной корректировке, как и факторы экономической группы.

В этой связи, можно выделить в качестве приоритетных направлений следующее: совершенствование системы мотивации врачебного персонала, касающиеся экономической части. Во-первых, необходимо создать условия для организации системы стимулирования работников, в рамках которой заработная плата медицинского персонала должна зависеть от показателей квалификации работника, его личного вклада в общие результаты деятельности организации и качества работы, т.е. увеличить долю стимулирующей части в структуре фонда оплаты труда. Во-вторых, пересмотреть и доработать действующую нормативно-правовую базу системы здравоохранения в части управления мотивацией (в том числе процесс нормирования труда). Третьим приоритетным направлением в достижении оптимизации кадрового обеспечения лечебно-профилактических учреждений является развитие и постепенное увеличение объема оказываемых платных медицинских услуг. Это связано с популярностью осуществления бюджетными учреждениями предпринимательской деятельности, так как оказание платных медицинских услуг дает учреждению здравоохранения возможность дополнительного дохода, что, в свою очередь, гарантирует дополнительное материальное поощрение труда работников, занятых оказанием платных услуг.

Предложенные направления будут способствовать оптимизации кадрового потенциала учреждений здравоохранения, увеличению уровня обеспеченности населения врачебным медицинским персоналом, снижению оттока врачебного персонала из государственной медицины в частный сектор, выступая точками роста к улучшению организационно-медицинских факторов.

Список литературы

1. Власова О.В. Исследование кадрового потенциала регионального здравоохранения (на примере Курской области) // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2013. – № 11. – С. 69.
2. Зюкин Д.А. Исследование взаимосвязи социально-экономических факторов развития системы здравоохранения региона / Д.А. Зюкин, Е.В. Репринцева, Н.М. Сергеева, Е.Ю. Перькова, Н.Г. Галкина // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 1-2. – С. 218-221.
3. Наджафова М.Н. Трудовые ресурсы как фактор повышения эффективности функционирования отрасли здравоохранения // Научный альманах Центрального Черноземья. – 2014. – № 2. – С. 146-148.
4. Построение эконометрических моделей: учебное пособие / С.А. Беляев, Н.С. Бушина, О.В. Власова и др.; Под общей редакцией Д.А. Зюкина. – Курск: «Деловая полиграфия», 2015. – 61 с.
5. Куркина М.П. Применение корреляционно-регрессионного метода в оценке использования трудовых ресурсов в здравоохранении / М.П. Куркина, Д.А. Зюкин, О.В. Власова, С.А. Беляев, М.Н. Наджафова // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 12-6. – С. 1101-1104.

УДК 338.32: 330.43

ОЦЕНКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В СИСТЕМЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

Зюкин Д.А., Власова О.В.

ФГБОУ ВПО «Курский государственный медицинский университет» Минздрава России, Курск,
e-mail: nightingale46@rambler.ru, olgavlasova82@mail.ru

В статье предложен методический подход, базирующийся на применении нелинейной модели множественной регрессии, позволяющей оценить эффективность использования ресурсов при оказании медицинских услуг в районах Курской области. В качестве регрессоров применялись показатели, определяющие мощность коечного фонда и величины трудового потенциала. Выявлено, что имеет место убывающий эффект увеличения оказываемых медицинских услуг от роста объема используемых ресурсов: величины коечного фонда и врачебного персонала. Это определяется невысоким уровнем обеспеченности высокопроизводительным оборудованием и техникой, низкой степенью готовности к производственному процессу. Рост уровня влияния трудовой компоненты зависит от реализации процессов переобучения и адаптации персонала к работе с высокотехнологичным оборудованием при использовании новых методик лечения, при достаточном материально-техническом обеспечении койко-мест.

Ключевые слова: здравоохранение, медицинские услуги, ресурсное обеспечение, корреляционно-регрессионный анализ, нелинейное моделирование, нормирование, ранговый коэффициент корреляции Спирмена, Курская область

THE ESTIMATION OF RESOURCE PROVISION IN HEALTH CARE

Zyukin D.A., Vlasova O.V.

Kursk State Medical University, Kursk, e-mail: nightingale46@rambler.ru, olgavlasova82@mail.ru

The article suggests a methodological approach based on the application of nonlinear multiple regression model, allowing to estimate efficiency of resource use in the provision of medical services in the areas of Kursk region. The regressors are presented by indicators that determine the capacity of hospital beds and the value of labor potential. It is revealed that there is a decreasing effect of the increase in medical services from a growing volume of used resources: the amount of hospital beds and medical personnel. This is determined by low-levels of availability of efficient equipment and appliances, low degree of readiness for the production process. The strength of the employment components depends on the implementation of the processes of training and adaptation of personnel to work with high-tech equipment with the use of new methods of treatment, with sufficient logistical support of hospital beds.

Keywords: health care, medical service, resource provision, correlation regression analysis, non-linear modeling, setting standards, Spearman's correlation index, Kursk region

На данном этапе мы столкнулись с ограничениями возможностей бюджета, в результате его дефицита. К сожалению, под значительное урезание расходов к 2018 г. попала отрасль здравоохранения, поэтому в условиях высокой социальной значимости системы здравоохранения при ограниченном финансировании оптимальное использование имеющегося ресурсного потенциала становится залогом успешности функционирования отрасли и обеспечения населения качественными медицинскими услугами [2].

На данный существует широкий перечень различных подходов к оценке эффективности использования ресурсов. Однако большинство из них позволяет оценивать только результат от совокупности использования различных ресурсов всей системы здравоохранения, что не позволяет учитывать особенности менее масштабной региональной системы [1, 4]. Поэтому нами был разработан подход, позволяющий оценить не только наличие связи между факторами и объемом оказываемых медицинских

услуг, но и влияние на него использования каждого вида ресурсов.

Цель исследования

Исследовать эффективность использования трудовых ресурсов и коечного фонда в контексте объемов оказания услуг в системе здравоохранения по районам Курской области.

Материалы и методы исследования

Для оценки эффективности использования ресурсов здравоохранения Курской области по районам за 2015 год нами использованы показатели величины трудовых ресурсов (L), мощности коечного фонда (M) и объема оказанных населению медицинских услуг (V). Разноразмерность показателей устраняется с помощью метода нормирования. При этом нормированный показатель будет представлять собой отношение величины определенного ресурса к его максимальному значению среди всех исследуемых районов:

$$P_i = x_i / x_{\max}, \quad (1)$$

где P_i – нормированный показатель фактора ресурсного обеспечения;

x_i – величина фактора по каждому району;
 x_{max} – максимальная величина фактора во всей совокупности, коек.

Таким образом, проводится расчет нормированных показателей по трудовым ресурсам, коечному фонду и объему оказанных медицинских услуг. При этом исключим Курский район из расчетов, так как существует большой разброс значений между данным районом и остальными. Значение нормированного показателя в нем будет составлять 1.

Затем рассчитаем показатель, характеризующий совместное влияние двух факторов (A_i) – использования трудовых ресурсов (L_i) и коечного фонда (M_i) на результирующий показатель – объем оказанных населению медицинских услуг по формуле, как среднее арифметическое значение. Следующим шагом будет ранжирование полученного показателя и величины объема оказываемых услуг, т.е. присвоение ранга каждому району Курской области по величине определенного ресурса. На основе этих значений будет определяться коэффициент ранговой корреляции Спирмена, дающий возможность оценить тесноту связи между показателями. Второй статистический инструмент анализа – производственная функция Кобба-Дугласа, применение которой позволит отразить функциональную связь между объемом эффективно используемых факторов производства (врачебным персоналом

и мощностью коечного фонда) и с их помощью достигаемым объемом услуг при существующем техническом и организационном знании [3].

Результаты исследования и их обсуждение

Полученные данные позволяют сделать вывод о том, что наибольшее количество медицинских услуг населению в 2015 году оказано в Курском, Льговском, Рыльском, Обоянском и Глушковском районах, самый низкий показатель – в Поньровском, Хомутовском, и Черемисиновском районах. В то же время самые высокие факторные показатели, влияющие на объем оказанных услуг в Курском, Рыльском, Льговском, Щигровском и Обоянском районах, а худшие – в Железногорском, Поньровском, Хомутовском, Курчатовском и Большесодатском районах. Таким образом, в некоторых районах высокие показатели использования трудовых ресурсов и коечного фонда могут свидетельствовать об эффективности их использования, так как обеспечили высокий уровень объема оказываемых услуг (табл. 1).

Таблица 1

Расчет коэффициента ранговой корреляции Спирмена

Районы Курской области	Ранг		
	V	A = M + L	(V - A) ²
Курский	1	1	0
Рыльский	3	2	1
Льговский	2	3	1
Щигровский	8	4	16
Обоянский	4	5	1
Глушковский	5	6	1
Суджанский	6	7	1
Горшеченский	18	8	100
Дмитриевский	21	9	144
Касторенский	20	10	100
Пристенский	11	11	0
Октябрьский	10	12	4
Советский	9	13	16
Кореневский	16	14	4
Фатежский	17	15	4
Беловский	7	16	81
Солнцевский	13	17	16
Медвенский	15	18	9
Золотухинский	12	19	49
Мантуровский	25	20	25
Черемисиновский	26	21	25
Тимский	23	22	1
Коньшевский	22	23	1
Большесодатский	24	24	0
Курчатовский	14	25	121
Хомутовский	27	26	1
Поньровский	28	27	1
Железногорский	19	28	81
Итого:	-	-	804

Таблица 2

Параметры нелинейной двухфакторной модели для оценки эффективности использования ресурсов системы здравоохранения Курской области, 2015 г.

Районы Курской области	Объем оказываемых услуг, (y)	Мощность коечного фонда, коек (M)	Численность трудовых ресурсов, чел.(L)	ln(y)	ln(M)	ln(L)
Беловский	27609	85	434	4,44	1,93	2,64
Большесолдатский	12615	75	214	4,10	1,87	2,33
Глушковский	31222	191	518	4,49	2,28	2,71
Горшеченский	16216	166	410	4,21	2,22	2,61
Дмитриевский	14440	167	376	4,16	2,22	2,58
Железногорский	16113	31	188	4,21	1,49	2,27
Золотухинский	21894	88	342	4,34	1,94	2,53
Касторенский	15268	130	416	4,18	2,12	2,62
Коньшевский	13611	80	200	4,13	1,90	2,30
Кореневский	18100	117	369	4,26	2,07	2,57
Курский	61881	2356	2842	4,79	3,37	3,45
Курчатовский	19503	46	288	4,29	1,67	2,46
Льговский	38115	200	788	4,58	2,30	2,90
Мантуровский	12137	100	238	4,08	2,00	2,38
Медвенский	18804	87	350	4,27	1,94	2,54
Обоянский	33683	175	725	4,53	2,24	2,86
Октябрьский	23343	119	409	4,37	2,08	2,61
Поныровский	10140	55	242	4,01	1,74	2,38
Пристенский	22109	155	308	4,34	2,19	2,49
Рыльский	34743	285	959	4,54	2,45	2,98
Советский	24767	121	360	4,39	2,08	2,56
Солнцевский	20804	97	350	4,32	1,99	2,54
Суджанский	28022	140	608	4,45	2,15	2,78
Тимский	13131	80	273	4,12	1,90	2,44
Фатежский	16985	103	402	4,23	2,01	2,60
Хомутовский	11047	73	197	4,04	1,86	2,29
Черемисиновский	11993	81	298	4,08	1,91	2,47
Щигровский	25167	210	687	4,40	2,32	2,84
Среднее значение ()	-	-	-	4,30	2,08	2,60
Среднее квадратическое отклонение ()	-	-	-	0,15	0,21	0,17

Для подтверждения достоверности данного утверждения рассчитаем коэффициент ранговой корреляции Спирмена [3]. Особенность коэффициента ранговой корреляции Спирмена (ρ) заключается в том, что он не требует нормального распределения переменных, в связи с чем нами использован именно данный показатель. Он дает возможность оценить тесноту связи между показателями, т.е. тесноту ранговой корреляции по формуле:

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n (r_i - s_i)^2}{n^3 - n}, \quad (2)$$

где r_i и s_i – ранги регионов по объему оказанных населению услуг, использованию коечного фонда и трудовых ресурсов;

n – число пар наблюдений.

При этом значимость коэффициента ранговой корреляции Спирмена, т.е. справедливость гипотезы о наличии связи между переменными, проверим по следующему критерию:

$$t = \frac{\rho \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-\rho^2}}. \quad (3)$$

В результате этого анализа мы получили, что теснота ранговой корреляции (ρ) равняется 0,78, что согласно оценке значимости на основе t-критерия Стьюдента позволяет утверждать, что коэффициент ранговой корреляции Спирмена значим, т.е. можно говорить об эффективном использовании таких ресурсов как врачебный персонал и коечный фонд.

Таким образом, на основе проведенных расчетов можно сделать вывод о том, что в течение исследуемого периода можно говорить об эффективном использовании таких ресурсов как врачебный персонал и коечный фонд, что привело к увеличению объема оказанных населению Курской области медицинских услуг.

Для более точной оценки влияния использования каждого фактора на величину оказанных услуг целесообразно использовать производственную функцию Кобба-Дугласа, которая отражает функциональную связь между объемом эффективно используемых факторов производства (врачебным персоналом и мощностью коечного фонда) и с их помощью достигаемым объемом услуг при существующем техническом и организационном знании [5].

Рассчитанная на основе метода МНК двухфакторная линейная регрессионная модель, имеющая вид $\ln(y) = 2,38 + 0,21 \ln(M) + 0,57 \ln(L)$, описывается изучаемыми производственными факторами на 89,1%. Учитывая все это, социально-экономическая спецификация эконометрической модели для системы здравоохранения административных районов Курской области имеет вид:

$$y = 2,38 \cdot M^{0,21} \cdot L^{0,57} \quad (4)$$

В свою очередь выборочный коэффициент детерминации, рассчитываемый в виду небольшой выборки, равен 0,794, а стандартная ошибка 0,088, что позволяет говорить о высокой достоверности модели. Общая достоверность модели подтверждена превышением критическим значением критерия Фишера-Снедекора, равного 48,29, табличного (3,37) при уровне значимости ($\alpha=0,05$). В свою очередь, на основе t-критерия Стьюдента подтверждена значимость α и β : критические значения равняются 2,67 и 4,61 соответственно, что выше табличного 1,708.

Выводы

Согласно полученной модели аппроксимации сумма параметров α и β меньше, чем единица, поэтому можно утверждать, что на данном этапе имеет место убывающий эффект увеличения оказываемых медицинских услуг от роста объема используемых ресурсов, т.е. изменение результирующего показателя происходит в меньшей пропорции, чем изменение факторов M и L . Это

свидетельствует о том, что на современном этапе трудовые ресурсы характеризуются недостаточной квалификацией и их сокращение не несет адекватного параметрического изменения результирующего признака. В свою очередь, производственные мощности самих ЛПУ характеризуются недостаточным уровнем обеспеченности высокопроизводительным оборудованием и техникой, низкой степенью готовности к производственному процессу (в том числе и по причине необученного персонала), что обуславливает невысокую эффективность ее использования.

При этом анализ нелинейной двухфакторной модели позволяет сделать и другой важный вывод. В условиях финансового кризиса и последующей экономической депрессии, в которой оказалась вся социально-экономическая сфера нашей страны и Курской области в частности, необходимо оптимально использовать имеющиеся факторы производства и ресурсы. В этой связи более высокое влияние трудовой компоненты на объем оказываемых медицинских услуг требует направлений по улучшению качества ее использования. Это определяется возможностью переобучения и адаптации персонала к работе на высокотехнологичном оборудовании, эффективном использовании новых методик лечения, при соответствующем необходимом материально-техническом обеспечении койко-мест.

Список литературы

1. Вареник А.В. Методический подход к оценке использования ресурсного обеспечения в системе здравоохранения // Научный альманах Центрального Черноземья. – 2014. – № 3. – С. 145-148.
2. Зюкин Д.А. Исследование взаимосвязи социально-экономических факторов развития системы здравоохранения региона / Д.А. Зюкин, Е.В. Репринцева, Н.М. Сергеева, Е.Ю. Перькова, Н.Г. Галкина // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 1-2. – С. 218-221.
3. Оценка перспектив развития сельскохозяйственного производства по инновационному сценарию на основе нелинейной эконометрической модели / Д.А. Зюкин, Н.А. Пожидаева // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 5. – С. 30-31.
4. Репринцева Е.В. Комплексное исследование материально-технического обеспечения лечебного учреждения // Научный альманах Центрального Черноземья. – 2014. – № 2. – С. 100-102.
5. Теория и практика применения корреляционно-регрессионного анализа в исследованиях: монография / С.А. Беляев, Е.А. Бобровский, Н.С. Бушина и др.; Под общей редакцией В.В. Жилина. – Курск: «Деловая полиграфия», 2016. – 80 с.

УДК 339.138

АНАЛИЗ МАРКЕТИНГОВЫХ ТЕНДЕНЦИЙ НА РЫНКЕ

Казначеева С.Н., Челнокова Е.А.

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина» (Мининский университет), Нижний Новгород, e-mail: cnkaznacheeva@gmail.com

В предлагаемой статье проведен анализ маркетинговых тенденций в области продвижения продукта на рынок. Представлены определения понятия «маркетинг», предложенные Котлером и Амстронгом, The Chartered Institute of Marketing и American Marketing Association. Выделены основные роли маркетинга на предприятии: поддержка продаж, локомотив бизнеса, философия бизнеса. Рассмотрены основные современные тенденции в маркетинге, которые помогают привлечь больше потребителей к компании: телевидение, мобильная версия сайта, видеореклама, e-mail-маркетинг, социальные сети, фулл-сервис. В статье обращается внимание на то, что соцсети выступают как полноценный канал продаж. Авторы обращают внимание на поколение миллениалов, считая их главной движущей силой развития социальной торговли. Представлена информация мотивации миллениалов при социальном взаимодействии с брендами, а также их предпочтения в социальных сетях.

Ключевые слова: маркетинг, маркетинговые тенденции, поколение миллениалов, продвижение продукта

MARKETING ANALYSIS OF TRENDS ON THE MARKET

Kaznacheeva S.N., Chelnokova E.A.

Nizhny Novgorod State Pedagogical University named after Kozma Minin (Minin University), Nizhny Novgorod, e-mail: cnkaznacheeva@gmail.com

This article analyzes in the field to market the product marketing trends. Presents the definition of «marketing», proposed by Kotler and Armstrong, The Chartered Institute of Marketing and the American Marketing Association. The basic role of marketing in the company: sales support, business locomotive business philosophy. The main current trends in marketing to help attract more customers to the company: television, mobile version of website video ads, e-mail-marketing, social networks, full-service. The article draws attention to the fact that social networks act as a full-fledged sales channel. The authors draw attention to the generation millennialov, considering them the main driving force behind the development of social commerce. The information millennialov motivation in social interaction with brands, as well as their preferences in social networks.

Keywords: marketing, marketing trends, generation millennialov, product promotion

В последнее время можно встретить большое количество определений маркетинга. И все они имеют место быть. С каждым годом данное понятие расширяется и углубляется. Так, Котлер и Амстронг под маркетингом понимали социальный процесс, с помощью которого компании и индивидуумы обмениваются созданной ценностью с целью удовлетворения своих потребностей, т.е. компании создают ценность для потребителей (в виде товара или услуги) и развивают прочную связь с ними с целью получить ценность от них взамен (денежные средства). The Chartered Institute of Marketing (CIM) рассматривает маркетинг как процесс управления выявлением, прогнозированием и удовлетворением потребностей потребителей с целью получения прибыли. American Marketing Association указывает на маркетинг как на деятельность, набор институтов и процессов для создания, распределения и обмена предложениями компаний, имеющих ценность для конечных потребителей [12].

В современной действительности маркетинг по большей части делится на три категории [4].

1. Маркетинг в компаниях, в которых никогда и не слышали такого понятия.

2. Маркетинг в компаниях, которые знают, что это такое, и сформировали определенный набор правил для успешного продвижения на рынке.

3. Маркетинг в компаниях, в которых понимают всю прелесть этой науки и в которых периодически создается набор новых правил для постоянного прироста.

В России компаний третьего уровня – единицы. Компаний второго дивизиона максимум 30%. Основной контингент – это те, кто знает о маркетинге не желает ни слова и не использует всех его преимуществ.

Среди руководителей Англии был проведен опрос. Один из вопросов – об основной задаче маркетинга в их компании. Мнения разделились следующим образом [10]:

– поддержка продаж – 30%;

– создание, развитие и укрепление бренда – 18%;

- разработка и внедрение новых товаров и/или услуг – 11 %;
- установление и развитие отношений с клиентами – 11 %;
- понимание клиентов – 8 %.

Таким образом, основными ролями маркетинга на предприятии являются:

1. Маркетинг как поддержка продаж. Такой маркетинг встречается у абсолютного большинства компаний России. При такой роли на маркетинг возлагаются задачи по обеспечению компании рекламой, развития сайта и подготовки POS-материалов. В таких компаниях маркетингу отдается лишь малая часть и результаты его, в общем-то, тоже не велики.

2. Маркетинг – локомотив бизнеса. Когда в компании маркетинг исполняет роль локомотива бизнеса, то это уже не только реклама и продажи, но и также аналитика, ценообразование и снабжение, а также еще ряд полезных и правильных специфик.

3. Маркетинг – философия бизнеса. Это уже сверхмастерство. Как правило, таких компаний единицы и в них нет отдела маркетинга как такового: вся компания – это единый отдел маркетинга. Вся деятельность в такой компании направлена только на одно – все делается во благо и для клиента.

В последнее время процесс продвижения продукта на рынок претерпевает изменения. Некоторые компании решили отказаться от каналов распространения рекламы, отдачу которых трудно измерить. Например, по данным Ассоциации коммуникационных агентств России (АКАР) за первые три квартала 2015 года, меньше всего средств бизнес вложил в рекламу в печатных СМИ и наружную рекламу. Падение этих сегментов составило 32% и 25% соответственно [1]. Часть компаний пересмотрела бюджет маркетинговых исследований и отдала свое предпочтение интернет-рекламе, так как она дешевле по сравнению с телевизионной и быстрее знакомит потребителей со своей продукцией.

Рассмотрим основные современные тенденции в маркетинге в 2016 году, которые помогли привлечь больше потребителей к своей компании [1].

Тенденция 1. Телевидение продолжает оставаться популярным каналом продвижения. Несмотря на то, что в 2015 году российские компании вкладывали минимум средств в офлайн-сегменты рекламной отрасли (телевидение, радио, печатные СМИ, indoor- и outdoor-рекламу), от телевидения полностью не отказались. Это объясняется тем, что покупатели доверяют тому, что видят на голубом экране. По данным исследования компании TNS, проведенного

в 2015 году среди москвичей старше 16 лет, именно на этот канал потребители обращают больше всего внимания. К аналогичным выводам пришла компания Nielsen, которая провела исследование среди 30 тыс. респондентов в 60 странах мира, в том числе и в России. По ее данным, 41% опрошенных доверяют ТВ-рекламе.

Тенденция 2. Мобильная версия сайта стимулирует продажи. Потребители сегодня чаще пользуются мобильными устройствами, чем ПК, поэтому рекламодатели переключились со стационарной рекламы на мобильную. Из отчета Russian Media and Internet следует, что до 2018 года ежегодные темпы роста рекламы в мобильных устройствах составят 33% против 14% в остальных сегментах. Потребители чаще применяют мобильные устройства для просмотра информации о товарах или услугах, но для покупки и оплаты по-прежнему используют ПК. По данным Facebook, 40% онлайн-потребителей начинают взаимодействовать с одним устройством, а заканчивают с другим.

Тенденция 3. Видеореклама приносит наибольшую конверсию. Согласно данным исследования компании WebDAM (крупнейшего мирового игрока в сфере сторителлинга), проведенного в 2015 году среди маркетологов во всем мире, к 2018 году почти 79% интернет-трафика будет формировать видеоконтент, объемы финансовых поступлений от которого ежегодно будут расти на 110% (больше, чем от любого другого вида онлайн-рекламы). В 2016 году Google, наряду с YouTube, Facebook и Bing, активно продвигает видеорекламу. По мнению аналитиков компании Forbes, это связано с тем, что все большее количество онлайн-пользователей предпочитают видеоформат любому другому. Поэтому данный канал – один из самых востребованных и окупаемых. В 2016 году YouTube выступает ключевой площадкой для реализации долгосрочных маркетинговых стратегий. По данным аналитиков WebDAM, сегодня вероятность того, что посетитель приобретет товар после просмотра видео, составляет 85%. Поэтому эксперты компании рекомендуют размещать видеоролики на сайте компании или в карточке товара в интернет-магазине.

Тенденция 4. E-mail-маркетинг становится визуализированным. Это одна из самых очевидных новых тенденций маркетинга. По данным компании WebDAM, современный человек становится все более восприимчивым к визуальному контенту. Например, 81% людей не читают, а просматривают информацию, так как уже через 8 секунд внимание человека рассеивается. При этом только 20% контента (без визу-

альной составляющей) задерживается в памяти. Все это в итоге приведет к тому, что к 2018 году 84% всех коммуникаций станут визуальными.

Тенденция 5. Доля маркетинга в соцсетях увеличивается. В 2015 году социальные сети (Facebook, Twitter, Pinterest) бурно развивались. В 2016 году компании, которые пользуются этим каналом продвижения, имели возможность опередить конкурентов и привлечь большее количество потенциальных клиентов. Современные пользователи все чаще ищут информацию о продуктах или компаниях не в поисковиках, а в соцсетях. По данным исследования компании Nielsen, сегодня 80% покупателей приобретают товары, опираясь на отзывы других людей в социальных медиа. В 2017 году эта тенденция сохранится: потребители, принимая решение о покупке, обязательно будут искать информацию о товаре, компании или услуге в социальных сетях. Соцсети как новый канал продаж. Facebook и Pinterest в 2015 году внедрили на сайтах кнопки «Купить». Согласно новой тенденции в маркетинге, к концу 2016 года то же самое сделали и остальные социальные медиа. Таким образом, соцсети перестают быть только пиар-инструментом и превращаются в полноценный канал продаж.

Основными пользователями социальных сетей выступают молодые люди, которые относятся к поколению миллениалов

или поколению «Игрек». 56% молодых людей пользуются социальными сетями по меньшей мере раз в месяц [7]. Миллениалы являются главной движущей силой развития социальной торговли. Они прекрасно владеют компьютерами и активно общаются в социальных сетях. Миллениалы слабо поддаются влиянию традиционных маркетинговых технологий. Также миллениалы взаимодействуют с брендами и продавцами в социальных сетях, чтобы поддержать понравившиеся им компании, получить важную информацию и скидки. Более половины миллениалов ищут страницы брендов в социальных сетях, когда собирают информацию, необходимую для покупки товара или услуги. «Игреки» больше доверяют продавцу, если хотя бы один из знакомых по соцсети подписан на его страницу. В табл. 1 представлена мотивация миллениалов при социальном взаимодействии с брендами.

Пользователи социальных сетей чаще всего реагируют на заметки категории «Средства для ухода за волосами, косметика и одежда». Миллениалы, предпочитающие Facebook, активно покупают товары категории «Технологии и электроника». Пользователи Twitter предпочитают категорию «Еда и напитки», а среди пользователей Pinterest, как отмечалось выше, пользуются спросом товары категории «DIY, декор, арт». Следующая таблица помогает оценить предпочтения «игреков» в социальных сетях (табл. 2).

Таблица 1

Мотивация миллениалов при социальном взаимодействии с брендами [11]

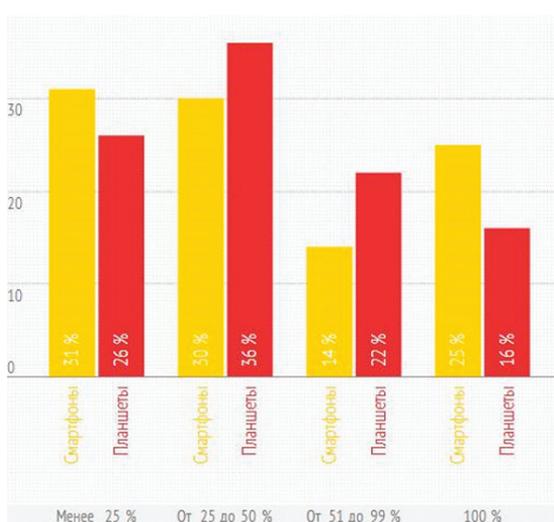
Причины активности/Социальная сеть	Facebook	Twitter	Pinterest
Поддержка бренда	86	87	78%
Получение новостей	78	81	Нет данных
Получение скидок	64	66	42
Изучение информации, необходимой для покупки	51	52	59
Изучение рекомендаций друзей	45	43	48
Желание поделиться с друзьями своими предпочтениями	44	42	75
Участие в конкурсах и розыгрышах	37	50	41
Реакция на традиционную рекламу	37	34	31
Реакция на рекомендацию знакомого	34	31	30
Желание поделиться собственным опытом	27	37	34

Таблица 2

Предпочтения «игреков» в социальных сетях [11]

Категория продукта/Социальная сеть	Facebook	Twitter	Pinterest
Еда и напитки	11%	21%	7%
Арт, дизайн, DIY, фотографии	5%	5%	23%
Декор и садоводство	2%	0%	13%
Средства для ухода за волосами, косметика, одежда	45%	50%	47%
Технологии и электроника	18%	14%	3%

Поколение «Игрек» часто использует мобильные гаджеты для потребления информации в социальных сетях и совершения покупок. Четверть респондентов всегда покупают товары в интернете с помощью смартфонов. На диаграмме ниже показано распределение ответов на вопрос «Какова доля онлайн-покупок, совершаемая вами с помощью смартфонов и планшетов?»



Доля онлайн-покупок, совершаемая поколением «Игрек» с помощью смартфонов и планшетов [11]

Тенденция 6. Фулл-сервис (полный цикл услуг). Лучшее, что можно сделать для того, чтобы раз и навсегда подорвать доверие к компании, это заявить: «Наша компания лучшая во всем». Ни один бизнес не может быть исключительно хорош во всем, и компании с полным циклом услуг уходят в прошлое. Индустрия становится все более специализированной, поэтому в 2016 году меньше маркетинговых кампаний, направленных на продвижение фулл-сервиса. Лучше сосредоточиться на том, в чем ваша компания действительно безупречна, на том, что действительно необходимо клиентам и что они хотят получить больше всего. Необходимо постоянно крутиться в одной этой области, развивать технологии, постоянно обнов-

лять продукты и услуги, но именно это поможет компании эффективнее работать и с командой, и с клиентами.

Таким образом, для того чтобы компания заняла лидирующие позиции на рынке, необходимо сфокусироваться на том, в чем она действительно безупречна. Необходимо постоянно развивать технологии, с помощью которых компания продвигает свои изделия на рынок, тем самым это поможет выделиться среди конкурентов.

Список литературы

- 1.5 новых тенденций маркетинга: прогнозы на 2016 год [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.kom-dir.ru/article/962-5-novyh-tendentsiy-marketinga> (дата обращения: 11.07.2016).
- 2.7 маркетинговых трендов 2016 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://kontur.ru/articles/2912> (дата обращения: 11.07.2016).
3. Воронков К.Н. Мобильный маркетинг как эффективное средство маркетинга // Перспективы науки. – 2012. – № 6 (33). – С. 154-157.
4. Идеальный маркетинг или о чем забыли маркетологи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://blogmarketologa.ru/idealnyj-marketing-ili-o-chem-zabyli-marketologi.html> (дата обращения: 10.09.2016).
5. Казначеева С.Н., Бондаренко В.А. Партизанский маркетинг как эффективный инструмент продвижения товара на рынок // Вестник Мининского университета. – 2016. – № 1 (13).
6. Казначеева С.Н., Челнокова Е.А. Бренд как инструмент создания конкурентных преимуществ компании // Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение. – 2015. – № 2 (42). – С. 16-21.
7. Казначеева С.Н., Челнокова Е.А. Кросс-маркетинг как элемент инновационного маркетингового менеджмента в туризме // Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение. – 2015. – № 4 (44). – С. 32-37.
8. Костенко П.М., Худояров И.В., Кондратьев В.А. О новых тенденциях в маркетинге: российская специфика // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2015. – Т. 13. – С. 1426-1430.
9. Кто такие миллениалы и почему ваш бизнес должен считаться с ними? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://lpgenerator.ru/blog/2015/04/06/kto-takie-millennialy-i-pochemu-vash-biznes-dolzen-schitatsya-s-nimi/#ixzz4LUJ1rk9U> (дата обращения: 10.09.2016).
10. Роль маркетинга на предприятии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://blogmarketologa.ru/rol-marketinga-na-predpriyatii.html> (дата обращения: 10.09.2016).
11. Социальные сети и миллениалы: как покупает поколение тысячелетия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://texterra.ru/blog/sotsialnye-seti-i-millennialy-kak-pokupaet-pokolenie-tysyacheletiya.html> (дата обращения: 11.07.2016).
12. Что такое маркетинг? Основные определения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://powerbranding.ru/osnovy-marketinga/opredelenie/> (дата обращения: 16.09.2016).

УДК 334.012.32

ИНСТИТУТЫ РАЗВИТИЯ И ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА

Курпаяниди К.И.

Ферганский политехнический институт, Фергана, e-mail: w7777@mail.ru

В статье автор сделал попытку проанализировать текущие вопросы эффективного развития малого и частного предпринимательства в современных условиях кардинального реформирования национальной экономики Республики Узбекистан с позиций его государственного регулирования. Вместе с этим, в работе отдельно изучаются взаимодействия институтов развития с инструментами государственного регулирования в приоритетных сферах деятельности при несостоятельности рыночных механизмов экономики – «провалах рынка». Дается авторская трактовка места институтов развития в системе эффективного развития предпринимательства в национальной экономике Узбекистана, их задачи, классификация и функции. Сделан вывод о том, что в современных условиях Узбекистана, достаточно важно создать эффективную систему институтов развития, адекватную современному состоянию экономики страны с целью эффективного воздействия государства на развитие малого бизнеса и частного предпринимательства.

Ключевые слова: государство, государственный регламент, институты развития, малый бизнес, принцип «Паретто», функциональность институтов развития, частное предпринимательство

INSTITUTES OF DEVELOPMENT AND STATE REGULATION OF ENTREPRENEURSHIP

Kurpayanidi K.I.

Fergana Polytechnic Institute, Fergana, e-mail: w7777@mail.ru

The author made an attempt to analyze the current issues of the effective development of small and private entrepreneurship in the modern conditions of radical reform of the national economy of the Republic of Uzbekistan from the standpoint of its state regulation. At the same time, in a separate study of the interaction of institutions with regulatory instruments in the priority areas in insolvency of market economy mechanisms – «market failures». We give the author's interpretation of development institutions in place an effective system of business development in Uzbekistan's national economy, their objectives, classification and function. It is concluded that in the present conditions of Uzbekistan, is important enough to create an effective system of institutions, adequate current state of the economy in order to effectively influence of the state on the development of small business and private entrepreneurship.

Keywords: state, state regulations, the development of institutions, small business, the principle of «Pareto» functionality of institutions, private enterprise

В системе национальной экономики Узбекистана государственное регулирование частного предпринимательства необходимо анализировать, принимая во внимание, что предпринимательство является своеобразной системой. Современный малый бизнес и частное предпринимательство (МБЧП) стало одной из опорных точек развития экономики Узбекистана.

Проведенные исследования показали, что за годы независимости в Узбекистане создана прочная законодательная база, закрепляющая приоритет частной собственности – основы рыночной экономики. Сформированы благоприятный деловой климат и надежные правовые гарантии ускоренного развития малого бизнеса и частного предпринимательства как важнейшего фактора формирования среднего класса собственников, устойчивого развития экономики страны, создания новых рабочих мест и роста доходов населения [1, 10].

В результате, за последние пятнадцать лет доля малого бизнеса и частного пред-

принимательства в структуре ВВП страны возросла с 31,0% в 2000 году до 56,5% в 2015 году. Только в 2015 году основное влияние на его рост оказали высокие темпы роста строительных работ – 117,8%, торговли – 111,0%, производства сельскохозяйственной продукции – 106,8%, а также меры по облегчению процедур и условий оформления кредитов обеспечили устойчивый рост инвестиций, направленных на инвестиционные цели субъектов МБЧП. Всего за 2015 год освоено инвестиций на общую сумму 14789,3 млрд. UZS. (рост на 18,1% к уровню 2014 года), что составляет 36,3% (против 34,8% в 2014 году) от общего объема освоенных инвестиций республики.

Благодаря реализации активной инвестиционной политики только в 2015 году создано более 26,8 тыс. новых субъектов малого предпринимательства, проводилась модернизация действующих субъектов в промышленности, росло строительство жилых домов по типовым проектам

и создание новых рабочих мест в сельской местности. Так, по состоянию на 1 октября 2016 года, число субъектов МБЧП достигло 215801, уровень занятости в этой сфере составил 77,5% от общего количества занятых в экономике [11].

Улучшение делового климата для малого бизнеса и частного предпринимательства нашло свое отражение в рейтинге Всемирного банка «Ведение бизнеса 2016». Узбекистан за один год поднялся на 16 позиций и занял 87-е место. По таким позициям, как «поддержка нового бизнеса» в настоящее время республика занимает 42-е место в мире, «по обеспечению исполнения заключенных договоров» – 32-е. По позиции «предоставление кредитов субъектам малого бизнеса» Узбекистан за последние 3 года поднялся со 154-го до 42-го места, улучшив за прошлый год свой рейтинг на 63 позиции.

Учитывая это, в Узбекистане важно создать эффективную систему государственного регулирования малого предпринимательства с четко определенными функциями и полномочиями, при этом особую роль должны играть институты развития, что позволит получить эффективный инструмент государственного воздействия на процесс развития малого бизнеса в условиях модернизации национальной экономики.

Наши исследования показали, что государственное регулирование малого предпринимательства выступает особым инструментом регулирования экономики в приоритетных сферах деятельности при несостоятельности рыночных механизмов («провалах» рынка), которые включают в себя:

- традиционные (классические) «провалы» рынка;
- «провалы» в постиндустриальных экономиках;
- «провалы» в экономиках с развивающимися рынками;
- «провалы», обусловившие возникновение существенных дисбалансов в хозяйственной системе, опасных с точки зрения ее саморазрушения.

Классические «провалы» предполагают:

- регулирование товарных, ресурсных и финансовых рынков для противодействия возникновению рыночных «провалов»;
- поддержку макроэкономической стабильности, включая защиту денежной единицы от обесценивания и обеспечения ее покупательной способности;
- поддержку экологических, социальных стандартов, а также социальной стабильности, включая институты предотвращения крайней бедности, уменьшения гражданских конфликтов, предотвращения

отрицательных последствий циклических колебаний;

- преодоление асимметрии и целенаправленное распределение информации о рыночных условиях, товарах и участниках рынка;

- определение и содействие реализации прав собственности и контрактов; регулирование уровня конкуренции на рынке и др.

Государственный регламент малого и частного предпринимательства предполагает формирование инструментов и институтов развития как специализированных государственных (квазигосударственных) корпораций, деятельность которых направлена на устранение «провалов» рынка и способствующих успешному экономическому и социальному развитию страны. Речь идет о решении следующих основных задач, во-первых, преодолении «провалов» рынка в сфере инноваций («квазиинноваций»); во-вторых, устранение институциональных «провалов» (формирование отсутствующих, но необходимых сегментов рынка); в-третьих, развитие экономической (энергетика, транспорт, связь, другие коммуникации) и социальной инфраструктуры; в-четвертых, элиминирование существенных региональных дисбалансов развития; в-пятых, формирование общего культурно-ценностного пространства хозяйственных взаимодействий.

Эти «провалы» могут выступать как побочный отрицательный эффект реформ; они могут быть связаны с возникновением перекосов и дефицитов в финансовом обеспечении реального сектора; увеличением региональной дифференциации; усилением моноспециализации страны при вхождении на мировые рынки; ухудшением структурных, технологических и воспроизводственных характеристик экономики; усилением влияния иностранных производителей и правительств на формирование внутренней политики и т.п. Рыночные «провалы» и «провалы» государства порождают системные отрицательные эффекты торможения, включающие, во-первых, эффекты прямого воздействия, во-вторых, мультипликативного влияния, в-третьих, кумулятивного характера. В свою очередь, их устранение порождает соответствующие позитивные эффекты-акселераторы экономического развития.

Вместе с тем, важно учитывать возможности появления «провалов» государства. В рамках традиционной парадигмы экономики благосостояния исследуются и возможные случаи так называемых «провалов» государства и нерыночных «провалов», в отличие от «провалов» рынка, когда

вмешательство государства не ведет к максимизации общественного благосостояния в соответствии с принципом Парето [5]. В связи с этим появились альтернативные традиционному взгляды на роль государства в экономике. Традиционная теория отрицала возможность того, что часть общества может использовать государство для реализации своих частных интересов за счет общественных. Альтернативный подход, объясняет вмешательство государства в экономику не «провалами» рынка, а так называемой «политической игрой», то есть попытками организованных общественных групп использовать власть государства в целях максимизации доходов членов группы и их доли в национальном доходе. При этом у политически влиятельной группы может появиться интерес к снижению роли естественных рыночных механизмов и усилению вмешательства государства в экономику.

Описание траектории изменения национальных экономик предполагает учет особенностей ее институционального устройства и оценку эффективности отдельных институциональных структур с точки зрения возложенных на них задач. Все институты выполняют функции механизма социального контроля и регулятора в обществе. Результатом действия такого механизма является нормирование и структурирование отношений между людьми с предоставлением им устойчивой, повторяемой формы, создание системы стимулов и ограничений субъектов в выборе моделей своего поведения относительно других субъектов и формирования склонности к принятию тех или иных хозяйственных решений.

Таким образом, уменьшается неопределенность отношений и уровень транзакционных издержек субъектов, вследствие чего улучшаются условия для экономического развития. Данное обстоятельство способствует формированию различных трактовок понятия институтов развития [1, 8].

Во-первых, под институтом развития понимают определенные нормы и правила поведения, которые устанавливаются государством с целью формирования у субъектов стимулов к деятельности в заданном направлении [9]. Данной позиции придерживаются, например, такие известные международные организации, как МВФ и Мировой банк. При этом институты развития рассматриваются как все институты, формирующие среду для ведения бизнеса (бизнес-климат), институты рынка, государства, судопроизводства и т.п. В таком контексте не выделяются институты развития в отдельную разновидность. Они не наделяются специфическими свойствами.

Во-вторых, согласно другого подхода, под институтами развития понимаются специальные организационно-хозяйственные структуры и субъекты хозяйствования, созданные государством и используемые им как инструмент регулирования экономики и государственной поддержки других субъектов, деятельность которых отнесена к приоритетным [4, 8].

В-третьих, смешанный подход предполагает, что под институтами развития подразумеваются как нормы и правила, так и организации, принимая во внимание их способности обеспечить реализацию инновационной модели развития экономики. При таком подходе к этим институтам относят: нормы и организации, формирующие и обеспечивающие реализацию приоритетов инновационного развития; сети и кластеры; центры превосходства, права собственности, институты поддержки малых инновационных компаний и косвенного стимулирования инновационной деятельности и т.п. [5].

Последние два подхода дают возможность определить специфические признаки институтов развития, отличающие их от других институтов и характеризующие как особую форму государственного регулирования экономики. Они позволяют обеспечивать непрерывное воспроизводство (модернизацию) технологического базиса экономики на основе собственных или заимствованных инноваций путем перераспределения ресурсов в пользу проектов развития и субъектов «новой экономики», нуждающихся в начальной поддержке и при условии неспособности («провала») рынка решать определенные задачи, в том числе:

1. Обеспечение инвестиционного спроса реального сектора на долгосрочные кредитные ресурсы в условиях слабости и неразвитости финансового сектора страны, высоких рисков долгосрочного кредитования непривлекательности реального сектора для инвестирования из-за существования других более прибыльных сфер.

2. Диверсификация экономики, преодоление моно-специализации, закладывание долгосрочных трендов структурных изменений на основе развития высокотехнологических производств глубокой переработки с высокой долей добавленной стоимости, направленных на удовлетворение спроса на внутреннем и внешнем рынках.

3. Стимулирование создания центров («точек», «ядер») кристаллизации новой производственной и технологической структуры национальной экономики путем принудительной консолидации капитала и формирования в приоритетных областях мощных вертикально-интегрированных

компаний (отраслевых лидеров, «национальных чемпионов») с внутренне замкнутыми технологическими циклами производства продукции.

4. Снятие инфраструктурных ограничений для расширения и диверсификации производства с учетом того, что развитие инфраструктуры повышает качество не только производственной кооперации субъектов (транспортная, энергетическая, коммунальная инфраструктура), их кадрового обеспечения (социальная, образовательная), коммерциализация результатов НИОКР (инновационная), но и стимулирует развитие внутреннего производства и видов деятельности.

5. Обеспечение национальной безопасности страны, в том числе экономической, энергетической, продовольственной, военной и экологической безопасности. В данном случае на институты развития может быть возложена функция создания своеобразного экономического каркаса безопасности страны, подъема экономики до устойчивого к внешним потрясениям и отрицательным влияниям уровня.

6. Устранение региональных диспропорций развития, депрессивности упадка (экономического, социального) отдельных территорий с монопроизводствами вследствие изменения рыночной конъюнктуры [6].

Задачи институтов развития не одинаковы по своим критериальным признакам и возможным способами решения, что определяет их широкий спектр. По нашему мнению, они могут быть классифицированы в соответствии с функциональным назначением, принадлежностью к институциональным секторам экономики, организационно-правовой формой, отраслевой и территориальной привязкой и т.п. По функциональному назначению в мировой практике сложились четыре основных типа институтов развития, деятельность которых прямо или косвенно призвана обеспечивать выполнение перечисленных выше задач: «финансовые доноры», субъекты производства, субъекты инфраструктуры, особые экономические зоны (площадки развития) [7, 8]. По своей специализации или сфере деятельности институты развития делятся на универсальные и специализированные. Деятельность универсальных не сфокусирована на определенной отрасли или решении одной задачи. К ним относятся банки развития и инвестиционные фонды. Деятельность специализированных институтов развития в основном сконцентрирована на решении отдельных задач. Однако наличие официальной специализации институтов не означает, что они не влияют на решение других задач [9, 10]. Их прямое

действие на одну обязательно косвенно, преимущественно положительно влияет на решение смежных проблем.

В заключении следует отметить, что разнообразие задач, организационных форм и направлений деятельности институтов развития значительно усложняет разработку универсальных норм, регулирующих вопросы их создания, функционирования, взаимодействия с другими субъектами и органами власти. В мировой практике отказались от попыток правовой унификации, отдав предпочтение принятию отдельного законодательства под каждый институт. Институты развития имеются как в развитых, так и в развивающихся странах. Они существенно различаются по структуре системы институтов, что связано со спецификой стратегических целевых установок развития каждой системы.

Таким образом, в современных условиях национальной экономики Узбекистана, достаточно важно создать эффективную систему институтов развития, адекватную современному состоянию экономики страны с целью эффективного воздействия государства на развитие малого бизнеса и частного предпринимательства.

Список литературы

1. Абдуллаев А.М., Курпаяниди К.И. Роль инновационной составляющей в предпринимательстве // Экономическое возрождение России. – 2012. – Т. 2.
2. Киндзерский Ю. Институты развития: принципы формирования и проблемы использования в экономических преобразованиях / Ю. Киндзерский // Общество и экономика. – 2010. – № 7-8. – С. 57-78.
3. Лексин В. Н., Швецов А. Н. Государство и регионы. Теория и практика государственного регулирования территориального развития. – М.: УРСС, 2009.
4. Новосельцева Г.Б. Эволюция научных взглядов на взаимосвязь государственного регулирования и устойчивого развития экономики // Известия Пензенского государственного педагогического университета им. В.Г. Белинского. – 2012. – № 28.
5. Ногин В.Д. Обобщенный принцип Эджворта-Парето // Журнал вычислительной математики и математической физики. – 2015. – Т. 55, № 12. – С. 2015-2021.
6. Нуреев Р.М. На пути к созданию новой макроэкономики: вклад институционализма // Журнал институциональных исследований. – 2013. – Т. 5, № 1.
7. Одинцова М.И. Институциональная экономика // Вопросы статистики. – 2015. – № 11. – С. 43-57.
8. Саблин К.С. Роль институциональной среды в формировании институтов развития // Journal of Institutional Studies (Журнал институциональных исследований). – 2012. – Т. 4, № 2.
9. Солнцев О.Г., Хромов М.Ю., Волков Р.Г. Институты развития: анализ и оценка мирового опыта // Проблемы прогнозирования. – 2009. – № 2.
10. Югай А.Б. Малый бизнес Узбекистана: государственное регулирование ради развития // Российское предпринимательство. – 2012. – № 21 (219). – С. 177-182; URL: <http://bgscience.ru/lib/7769/>
11. URL: <http://www.review.uz/index.php/novosti-main/item/9825-kolichestvo-sub-ektov-malogo-biznesa-i-predprinimatelstva-prevysilo-v-uzbekistane-215-tys-edinits>

УДК 639.2

НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРИМОРСКОМ КРАЕ

Сыч А.И., Левкина Е.В.

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса, Владивосток,
e-mail: sanyek21@gmail.com*

В статье авторами исследуются направления развития в рыбохозяйственной деятельности в Приморском крае. На основе анализа первичных данных рыбохозяйственной деятельности в Дальневосточном федеральном округе предложены задачи государства в развитии рыбной отрасли Приморского края и необходимое формирование мер по устойчивому развитию направлений в рыбохозяйственной деятельности. В рамках данного исследования авторами были использованы такие методы научного исследования, как изучение и анализ научных, учебных публикаций и статей, аналитический метод. В данной работе проведен анализ объема добычи (вылова) водных биоресурсов, в том числе по рыбохозяйственным бассейнам, количества предприятий и рыболовецких судов рыбохозяйственных структур в Дальневосточном федеральном округе. Так же были выделены наиболее значимые и ключевые угрозы развитию рыбохозяйственной деятельности Приморского края.

Ключевые слова: эффективность, отрасль, рыбная отрасль, рыбохозяйственная деятельность

DIRECTIONS OF DEVELOPMENT OF FISHERIES ACTIVITIES IN THE PRIMORYE

Sych A.I., Levkina E.V.

Vladivostok State University Economics and Service, Vladivostok, e-mail: sanyek21@gmail.com

In the article the author explores the development trend in fisheries management in the Primorye. Based on the analysis of primary data of fisheries activities in the Far Eastern Federal District proposed tasks of the state in the development of the fishing industry of Primorye Territory and the necessary measures for the formation of sustainable development in the areas of fisheries management. In this study, the authors have used such methods of scientific research, as the study and analysis of scientific, educational publications and articles, analytical method. In this work the analysis of the volume of production (catch) of aquatic biological resources, including fishery basin, the number of enterprises and fishing vessels of fishery structures in the Far Eastern Federal District. There were also marked the most significant and key threats to the development of fisheries Primorye.

Keywords: efficiency, industry, fishing industry, fisheries activities

Современное развитие отношений России с мировыми лидерами базируется на политических барьерах, которые были приняты в следствии конфликта на Украине. Развитие ситуации привело к внедрению продовольственного эмбарго со стороны России относительно продуктов питания Западных стран мира. В настоящий момент в России активно развивается политика импортозамещения, целью которой является полный переход от импортных продуктов (в том числе и продовольственных) на отечественные. Для рыбохозяйственной деятельности это означает потенциальный приток инвестиций, что особенно актуально в современных реалиях.

Последние исследования показывают, что рыбохозяйственная деятельность России полностью неподготовлена к новым договорам, что значительно снижает ее потенциал. В связи с этим в настоящее время реализуются мероприятия по развитию рыбного хозяйства страны. В основу разрабатываемых мероприятия Российской Федерации положен ряд документов

по развитию отрасли, к которым относятся и Морская доктрина РФ, и целевая программа «Мировой океан» и концепция развития рыбного хозяйства страны [4-6]. В основе направлений развития рыбохозяйственной деятельности Приморского края легла также, и Концепция развития рыбохозяйственного комплекса Приморского края.

Анализ документов показывает, что важными направлениями развития рыбохозяйственной деятельности в Российской Федерации выступает, в первую очередь, удовлетворение внутреннего платежеспособного спроса на рыбную продукцию, и затем уже выход на международный рынок. Кроме этого, необходимо устойчивое развитие рыбохозяйственной деятельности посредством инвестирования финансовых средств в основные фонды [7]. Особое значение формирование стратегий развития отрасли принимает для регионов, где рыбохозяйственная деятельность является основой экономики Дальневосточного региона.

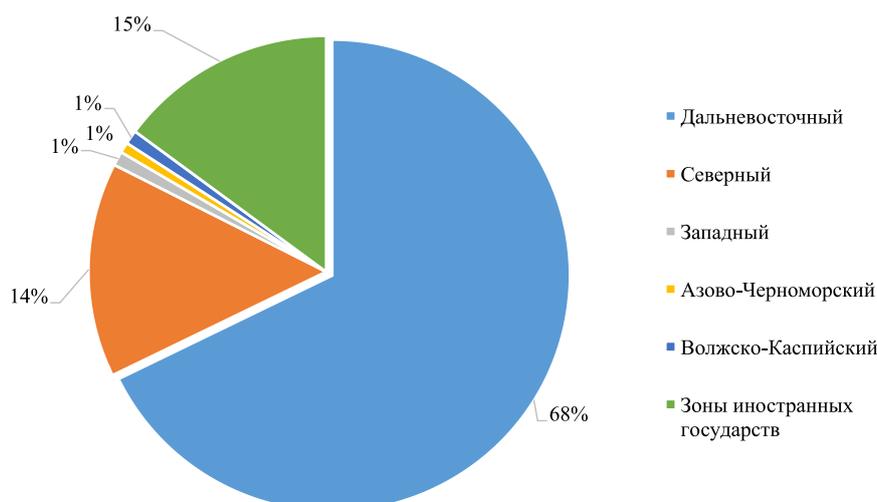


Рис. 1. Структура промысла водных биоресурсов в России по регионам.
Примечание: источник: [1]

Объем добычи (вылова) водных биоресурсов в 2009-2015 гг., в том числе по рыбохозяйственным бассейнам, тыс. тонн

Регионы	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Темп роста 2015/2009, %
Всего, в том числе по бассейнам	3438,0	3336,1	3801,4	4027,9	4264,7	4269,8	4280,5	124,5
Дальневосточный	2189,9	2182,6	2483,5	2613,3	2862,5	2910,9	2813,6	128,5
Северный	312,0	295,6	425,9	504,7	579,3	566,6	610,8	195,8
Западный	41,5	37,8	46,2	42,7	37,4	46,7	40,4	97,3
Азово-Черноморский	24,9	27,8	34	30,4	30,9	29,0	30,1	120,9
Волжско-Каспийский	34,4	23,2	40,9	37,7	37,6	36,3	39,6	115,1
Зоны иностранных государств	840,5	807,5	821,3	949,1	558,8	526,5	616,9	73,4

Источник: [1].

В Дальневосточном бассейне вылавливается 99% всех лососевых, 100% крабов, свыше 90% камбаловых, более 40% сельди, около 60% моллюсков, около 90% водорослей от общего улова по России. Объем добычи (вылова) водных биоресурсов за 2009-2015 гг., в том числе по рыбохозяйственным бассейнам представлен в таблице.

В Дальневосточном бассейне основной промысел ВБР осуществляется в 5-ти промысловых зонах: Западно-Берингово-морская; Восточно-Камчатская; Северо-Курильская; Южно-Курильская; зона Охотского моря; зона Японского моря [2].

Таким образом, на Дальневосточный регион 68% всего промысла водных биоресурсов (ВБР) (рис. 1).

Ниже представлена количество предприятий рыбохозяйственных структур

в Дальневосточном округе по регионам (рис. 2) в 2015 г.

Как можно увидеть, наибольшее количество предприятий рыбохозяйственных структур представлено в Сахалинской области, Камчатском крае, Приморском крае, Хабаровском крае. Остальные регионы представлены достаточно малым количеством предприятий, также, как и в регионах с большим количеством предприятий рыбной отрасли.

Важным моментом, в развитии рыбохозяйственной деятельности в Дальневосточном Федеральном округе является реконструкция основного рыбопромыслового флота, который в ДВФО изношен достаточно сильно (более чем на 70%). На рис. 3 представлено количество рыбопромысловых судов в флоте регионов Дальневосточного Федерального округа и степень их износа [1].

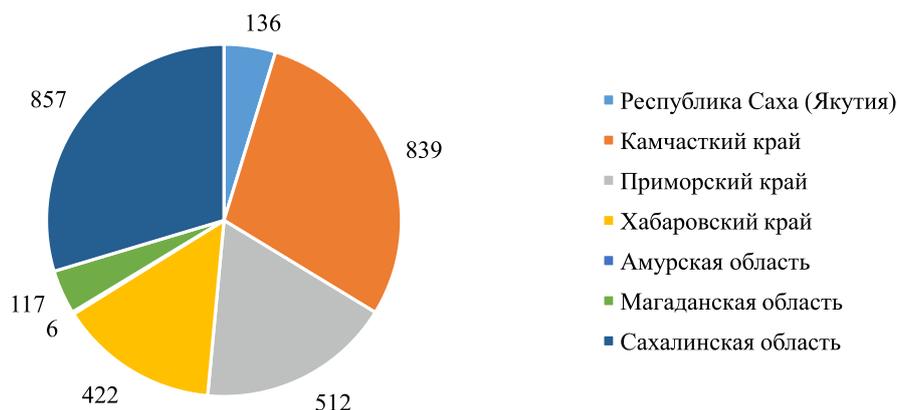


Рис. 2. Количество предприятий рыбохозяйственных структур Дальневосточного Федерального округа. Примечание: источник: [1]

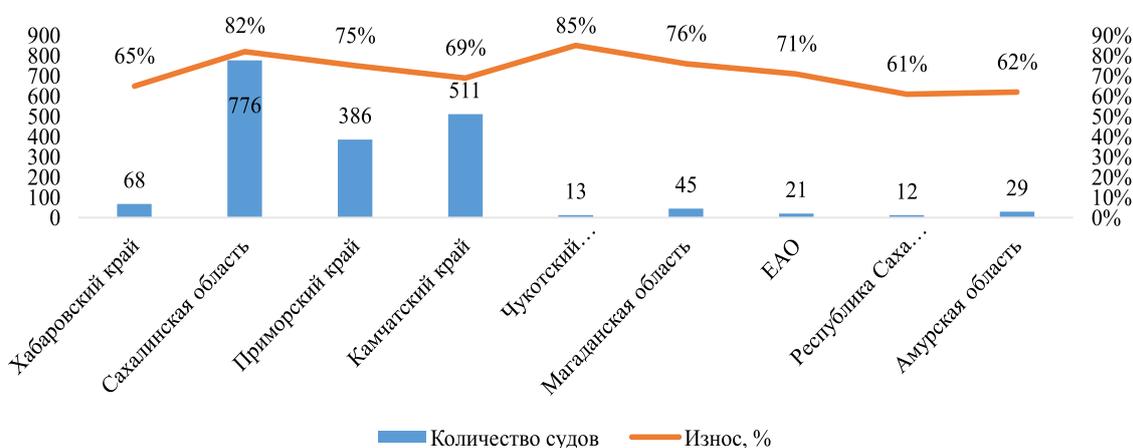


Рис. 3. Количество рыболовецких судов и степень их износа в регионах ДВФО. Примечание: источник: [1]

Как видно, в наиболее крупных рыбопромысловых регионах округа (Сахалинская область, Камчатский край, Приморский край) наблюдается наибольший износ флота. При этом следует отметить, что Приморский край занимает третьей место среди лидеров Дальневосточного региона.

Таким образом, исследование показывает, что Дальневосточные регионы играют стратегическую роль в развитии отрасли страны, а Приморский край занимает также важное место.

Для Приморского края – рыбохозяйственной деятельности также является жизненно важной и обеспечивающей развитие особенно некоторых районов края.

В рыбохозяйственной деятельности Приморского края наблюдается блок проблем, связанных сокращением сырьевой

базы, несовершенством распределения квот на вылов биоресурсов, большим износом фондов, нехваткой квалифицированных кадров, высокоразвитым браконьерством, недостаточным количеством инновационных технологий.

Основными сильными сторонами ВХД Приморского края является в первую очередь географическое положение края, что обеспечивает легкий доступ к районам большими запасами водных биологических ресурсов. Положительной стороной отрасли является и рост потребления рыбной продукции в стране и в мире, формирование инновационных стратегий развития отрасли. Также в отрасли все чаще встречаются новые запатентованные разработки, что позволяет судить о современности развития.

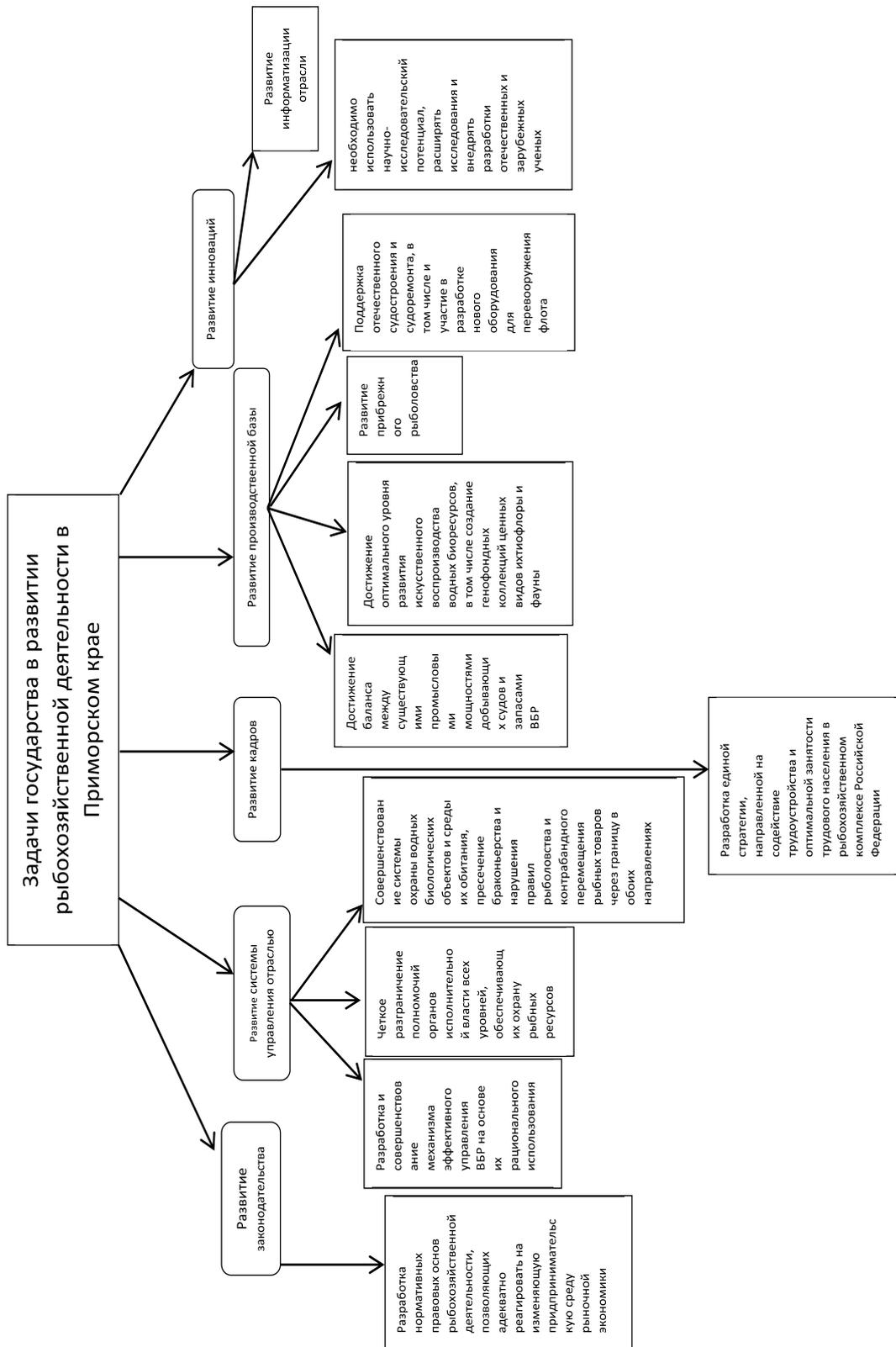


Рис. 4. Задачи государственного развития в развитии рыбохозяйственной деятельности в Приморском крае. Примечание: [составлено автором]

Вопросы кадрового потенциала отрасли также встают достаточно остро. В период процветания отрасли в ней работало больше половины населения Приморского края, однако в дальнейшем при распаде пришлось сменить специфику. В настоящее время образовательный уровень в крае остается на высоте, что позволяет судить о современных выпускниках, как об опытных сотрудниках отрасли, но их не достаточно, чтобы полностью удовлетворить потребности на рынке.

В качестве наиболее значимых и ключевых выделяются четыре главные угрозы развитию рыбохозяйственной деятельности Приморского края [3]:

- падение конкурентоспособности, экономической эффективности и инвестиционной привлекательности;
- острый дефицит инновационных подходов к решению проблем развития рыбоперерабатывающего комплекса;
- сокращение запасов водных биоресурсов по отношению к мощности флота;
- природные чрезвычайные ситуации.

Успешное развитие рыбохозяйственной деятельности Приморского края и решение комплекса сложных проблем лежит исключительно в плоскости практически неиспользуемых сегодня крупных стратегических возможностей. Сегодня необходимо радикально изменить существующую стратегию «эволюционного» развития и локальных изменений и перейти к сценарию развития, основанному на инновационной стратегии, системно изменяющей рыночные условия и структуру рыбоперерабатывающего комплекса.

Развитие рыбохозяйственной деятельности страны в целом и Приморского края в частности невозможно без комплексного подхода. Он состоит, прежде всего, в усилении роли государства и его участия в решении проблем рыбного хозяйства, создании эффективной системы управления и предусматривает решение следующих задач (рис. 4).

Для развития потенциала в рыбной отрасли необходимо формирование мер по

устойчивому развитию, в основе которых будут лежать следующие направления:

- воспроизводство основного капитала рыбоперерабатывающей отрасли;
- накопление инноваций в отрасли в целях сохранения опыта;
- повышение инвестиционной привлекательности отрасли для получения внешних источников финансирования;
- расширение базы налогообложения, в целях применения для рыбоперерабатывающей отрасли единого сельскохозяйственного налога, что позволило бы стать эффективным инвестиционным рычагом для развития предприятий, так как в настоящий момент он для рыбной отрасли не подходит по ряду причин.

Список литературы

1. Официальный сайт Администрации Приморского края. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://primorsky.ru/>
2. Ворожбит О.Ю. Теоретические и методологические основы управления конкурентоспособностью предпринимательских структур в рыбной промышленности: дис. ... д-ра экон. наук; специальность 08.00.05 «Экономика и управление народ. хоз-вом : предпринимательство» / Ворожбит Ольга Юрьевна. – Владивосток, 2009. – 341 с.
3. Ефремов А.В. Принципы и методики управления отраслью требуют модернизации [Электронный ресурс] / А.В. Ефремов // Fishnews. – 16.10 2015. – Режим доступа: <http://fishnews.ru/rubric/lichnoe-mnenie/>
4. Государственная программа Приморского края «Развитие рыбохозяйственного комплекса в Приморском крае на 2013-2020 годы» [Электронный ресурс]: постановление администрации Приморского края от 2.11.2016 № 23-па. Официальный сайт Администрации Приморского края. – Режим доступа: <http://primorsky.ru/authorities/executive-agencies/departments/fishery/statement.php>.
5. О приморском рыбохозяйственном совете [Электронный ресурс]: постановление Губернатора Приморского края от 18.02.2005 № 49-пг (ред. от 24.01.2014 № 3-пг). Официальный сайт Администрации Приморского края. – Режим доступа: <http://primorsky.ru/authorities/executive-agencies/departments/fishery/statement.php>.
6. Концепция развития рыбного хозяйства Российской Федерации на период до 2020 года: постановление Правительства РФ от 02.09.2003 № 1265-р (в ред. распоряжения Правительства РФ от 21.07.2008 № 1057-р) // Собрание законодательства РФ, 28.07.2008, № 30 (ч. II), ст. 3682.
7. Левкина Е.В. Эффективность рыбной отрасли: теория, методология и практика / Е.В. Левкина, М.Е. Василенко // Интернет журнал «Науковедение». – 2013. – № 6. – С. 1-22.

УДК 159.9.07

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОЯВЛЕНИЯ КОНТИНУУМА РИГИДНОСТЬ – ФЛЕКСИБИЛЬНОСТЬ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ В РАЗЛИЧНОЙ СОЦИОКУЛЬТУРНОЙ СРЕДЕ

Живаева Ю.В., Стоянова Е.И., Логинова И.О.

*Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого
Минздрав Российской Федерации», Красноярск, e-mail: Katya-chernova@yandex.ru*

В современной действительности всё более актуальное значение приобретает разработка научно обоснованных программ ранней идентификации, комплексной психопрофилактики и психокоррекции психической ригидности и связанных с ней состояний. В статье представлены результаты исследования проблематики особенностей личностных характеристик и поведения студентов, обучающихся в малом городе и мегаполисе. В частности выявлены характеристики социокультурной идентичности. Определено, что студенты, для которых характерно проявление позитивной социокультурной идентичности в большей степени адаптированы к реальности социального мира. Доказано соотношение модальности социокультурной идентичности с характером мотивации достижения. При позитивной модальности социокультурной идентичности обнаружено проявление мотивации достижения успеха, тогда как при негативной модальности социокультурной идентичности проявление мотивации избегания неудачи. Для студентов, у которых преобладает мотивация достижения успеха, характерна направленность на достижение положительных результатов, преобладание мотивации избегания неудачи проявляется в ожиданиях порицания, наказания.

Ключевые слова: континуум ригидность–флексibilität, социокультурная среда, социокультурная идентичность, мотивация достижения успеха и избегания неудачи

CHARACTERISTICS MANIFESTATIONS OF THE CONTINUUM RIGIDITY – FLEXIBILITY OF STUDENTS STUDYING IN DIFFERENT SOCIOCULTURAL ENVIRONMENT

Zhivaeva Y.V., Stoyanov E.I., Loginova I.O.

*Krasnoyarsk state medical University after Professor V.F. Voyno-Yasenetsky Ministry of health
of the Russian Federation, Krasnoyarsk, e-mail: Katya-chernova@yandex.ru*

In contemporary reality, it becomes more and more important the development of evidence-based programs for early identification, comprehensive psycho-prophylaxis and psycho-correction of mental rigidity and related conditions. The article presents the results of a study of the problem of the peculiarities of personal characteristics and behavior of students in a small town and the metropolis. In particular, it revealed the characteristics of social and cultural identity. It was determined that the students, for which characteristic manifestation of positive social and cultural identity to a greater extent adapted to the reality of the social world. The ratio of proven modalities of social and cultural identity with the nature of achievement motivation. If a positive modalities of social and cultural identity encountered manifestation of motivation of achievement of success, whereas negative modalities of social and cultural identity, the manifestation of failure avoidance motivation. For students whose dominant motivation for success typical focus on achievement of positive results, a predominance of failure avoidance motivation is manifested in expectations of disapproval, punishment.

Keywords: continuum rigidity–flexibility, social and cultural environment, the socio-cultural identity, motivation for achievement of success and avoidance of failure

Основопологающим фактором личностного и профессионального саморазвития человека, является внутренняя среда личности, ее активность, мера взаимодействия человека с окружающим миром, а также потребность в самореализации. Неготовность, затрудненность в изменении намеченной субъектом программы деятельности в условиях, требующих ее перестройки согласно новым ситуационным требованиям обозначается понятием ригидность (лат. rigidus – жесткий, твердый). Чем выше ригидность, тем сильнее блокируются каналы выхода во внешнюю среду, тем сильнее игнорируются возможности самореализации, которые открываются во

взаимодействии человека со средой, тем вероятнее появление поведенческих и других стереотипов в неадекватных для них условиях.

В исследовании И.О. Логиновой (2010) определяется ряд личностных характеристик, специфическое проявление которых определяет динамичность жизненного самоосуществления. Таковыми выступают мотивация достижения успеха – избегания неудачи, ригидность как состояние, преморбидная ригидность, сенситивная ригидность, установочная ригидность и симптомокомплекс ригидности. Разнообразные взаимосвязи, свойственные для данных личностных характеристик на раз-

ных этапах жизненного самоосуществления, специфическим образом проявляются в жизнедеятельности человека, определяя личностную составляющую «динамизма» усложнения психологической системы [4]. Внешняя организация, а в нашем случае это влияние социокультурного фактора, делает систему либо открытой, либо частично закрытой, изолированной, остающуюся как бы застывшей (в зависимости от формы расселения – провинция или мегаполис – в плане развития культурного фонда, в плане доступа молодых людей к российской и мировой культуре, в плане социального фона, наличия условий для самореализации, в плане социально-экономических различий и т.д.).

Выше изложенное определяет актуальность исследования ригидности у студентов малого города и мегаполиса. Выборка исследования: представлена студентами 2-4-го курса очной формы обучения Лесосибирского педагогического института – филиала ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», в количестве 146 человек, а так же студентами Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева, количество выборки равнозначное, средний возраст исследуемых равен 19-20-ти годам. Общий объем выборки 292 человека.

Многие исследователи (Качкин А.В., Махлин Л.Д., Шкуратов В.А., Чупина В.Б. и др.) указывают на различие в мышлении, поведении, ценностных ориентациях жителей мегаполиса и малого города. Рождаясь и воспитываясь в определенной культурной среде, каждый человек усваивает принятые в ней регулятивы (правило или требование, с которым люди строят свое поведение и деятельность). В результате его действия оказываются в значительной мере обусловленными ими. Он реализует в своих поступках и в своем жизненном пути, предписанные ему культурой программы поведения, часто даже не сознавая того. В контексте проводимых нами исследований ранее, мы изначально определили эти особенности и условно разделили выборку на подгруппы.

С целью изучения социокультурной идентичности у представителей малого города и мегаполиса в качестве диагностического инструментария мы использовали методику «Личностная и социальная идентичность» А.А. Урбанович. Анализируя результаты исследования, у исследуемых нами студентов Лесосибирского педагогического института можно сделать вывод о том, что социокультурная идентичность (позитивный результат) выявлены у 53,72% исследуемых (79 реципиентов).

Соответственно у 46,28% исследуемых студентов Лесосибирского педагогического института выявлена негативная социокультурная идентичность. Так же позитивная социокультурная идентичность выявлена у студентов КГПУ им. В.П. Астафьева в количестве 102 реципиентов, что составляет 69,9% исследуемых. Негативная социокультурная идентичность выявлена у 30,1% исследуемых. Студенты, для которых характерно проявление позитивной социокультурной идентичности – адаптированы к реальности социального мира, успешность и повышения самооценки важны как личностные качества так и объективные показатели социальной позиции. Для студентов, у которых выявлена негативная социокультурная идентичность, характерно то, что они не принимают в полной мере ту социальную среду, в которой они живут.

С целью изучения мотивации достижения у представителей малого города и мегаполиса нами была использована методика «Тест мотивации достижения» А. Мехрабиана в модификации М.Ш. Магомед-Эминова. В ходе исследования выявлены следующие показатели: мотив достижения успеха преобладает у 9,52% исследуемых студентов Лесосибирского педагогического института (14 человек) и у 17,68% студентов КГПУ им. В.П. Астафьева (26 человек). Мотив избегания неудачи выявлен соответственно у 90,48% исследуемых студентов Лесосибирского педагогического института и у 82,32% студентов КГПУ им. В.П. Астафьева. Для студентов, у которых преобладает мотивация достижения успеха характерна направленность на достижение положительных результатов, преобладание мотивации избегания неудачи проявляется в ожиданиях порицания, наказания.

Далее, при изучении особенностей ригидности студентов мегаполиса и малого города мы условно разделили выборку на подгруппы, в зависимости от соотношения направленности социокультурной идентичности и проявления мотивации достижения:

1) социокультурная идентичность – позитивная направленность, проявление мотивации достижения успеха;

2) социокультурная идентичность – позитивная направленность, проявление мотивации избегания неудачи;

3) социокультурная идентичность – негативная направленность, проявление мотивации достижения успеха (в нашем исследовании такое соотношение показателей не выявлено);

4) социокультурная идентичность – негативная направленность, проявление мотивации избегания неудачи.

С целью исследования ригидности, в качестве диагностического инструментария мы использовали тестовую методику – Томский опросник ригидности (ТОР) Г.В. Залевского.

У исследуемых студентов МГ1 по шкале сенситивной ригидности, которая отражает эмоциональную реакцию человека на новые ситуации, умеренный уровень составляет 57,14%, высокий уровень – 7,14% и низкий уровни ПР – 35,74%, очень высокий уровень по данной шкале не выявлен. Анализируя результаты исследуемых студентов М1, умеренный уровень составляет 53,2%, высокий уровень – 7,6% и низкий уровни ПР – 39,2%, очень высокий уровень по данной шкале не выявлен. Другими словами, более 90% исследуемых данной группы как представителей малого города, так и мегаполиса не испытывают страха перед новым, готовы к изменениям. По шкале установочной ригидности 57,14% исследуемых малого города имеют умеренную степень ПР, 28,58% – низкую степень проявления ПР, 14,26% – высокую степень ПР, очень высокий уровень ПР у студентов данной подгруппы не выявлено. Анализируя показатели исследуемых мегаполиса выявлено, что для 57% исследуемых характерна умеренная степень ПР, для 27,8% – низкая степень проявления ПР, для 15,2% – высокая степень ПР, очень высокий уровень ПР у студентов данной подгруппы не наблюдается. Следовательно, более 80% исследуемых как малого города, так и мегаполиса данной подгруппы готовы к принятию нового, к изменению себя – самооценки, уровня притязаний, системы ценностей и т.п. По шкале РСО 64,28% исследуемых студентов малого города имеют умеренную степень ПР. Тогда как, высокий уровень проявления ПР по данной шкале выявлен у 7,14%, а низкий уровень у 28,58%. Для 57% исследуемых студентов мегаполиса характерна умеренная степень ПР. Тогда как, высокий уровень проявления ПР по данной шкале выявлен у 12,6% исследуемых, а низкий уровень у 30,4% исследуемых. Эти данные могут свидетельствовать о том, что более 80% исследуемых данной подгруппы как малого города, так и мегаполиса в состоянии стресса, утомления не склонны к ригидному поведению. По шкале СКР у представителей малого города данной группы не выявлен очень высокий уровень проявления ПР. Низкая степень ПР характерна для 35,66% исследуемых студентов, 42,88% исследуемых имеют умеренную степень ПР, следовательно для 21,46% респондентов характерна высокая степень проявления ПР. Низкая степень ПР характерна для 30,4%

исследуемых студентов мегаполиса, 62% исследуемых мегаполиса имеют умеренную степень ПР, следовательно для 7,6% исследуемых характерна высокая степень проявления ПР. Следовательно, более 70% исследуемых малого города и 90% склонны отходить от сложившихся стереотипов, фиксированных форм поведения. По шкале актуальной ригидности у 57,14% исследуемых студентов малого города наблюдается умеренная степень ПР, низкую степень ПР имеют 28,6% исследуемых, высокая степень выявлена у 14,26% исследуемых и очень высокая степень ПР по данной шкале не выявлены. У 53,2% исследуемых студентов мегаполиса наблюдается умеренная степень ПР, низкую степень ПР имеют 7,6% исследуемых, высокая степень выявлена у 39,2% исследуемых и очень высокая степень ПР по данной шкале не выявлены.

Таким образом, для 80% исследуемых малого города и более 90% исследуемых мегаполиса, представителей данной подгруппы не составляет трудности изменить мнение при объективной необходимости, мотивы и т.п. По шкале ПМР у 42,88% исследуемых студентов малого города выявлена умеренная степень ПР, у 35,74% исследуемых – низкая степень ПР, у 21,38% исследуемых – высокая степень ПР, исследуемые с очень высокой степенью ПР по данной шкале не выявлены. По шкале ПМР у 57% исследуемых студентов мегаполиса выявлена умеренная степень ПР, у 27% исследуемых – низкая степень ПР, у 15,2% исследуемых – высокая степень ПР, исследуемые с очень высокой степенью ПР по данной шкале не выявлены. Возможно, около 20% исследуемых малого города и 15% исследуемых студентов мегаполиса испытывали трудности в ситуациях, требующих каких-либо перемен в подростковом возрасте.

Анализ полученных данных показывает, что студенты, характеризующиеся положительной модальностью социокультурной идентичности и проявлением мотивации достижения успеха, могут быть отнесены к типу «высокая выраженность флексибельности», то есть эти студенты способны легко отказаться от несоответствующих ситуации средств деятельности, вырабатывать или принимать новые, оригинальные подходы к разрешению проблемы. Следовательно, эти студенты обладают готовностью к новой, творческой деятельности, способностью к самостоятельному поиску и изменению типа своего мышления, понимают необходимость к изменению себя.

По данным нашего наблюдения представители этой группы социально адаптированы, предпочитают самостоятельно

искать новые пути в решении проблемных ситуаций и педагогических задач. Кроме того, эти студенты обладают социальной уверенностью и оптимизмом. В большей степени этим студентам нравятся занятия, где используются исследовательские, эвристические методы: творческие задания, подразумевающие длительную самостоятельную работу, учебные дискуссии, деловые игры, круглые столы.

Для студентов второй подгруппы, характеризующихся положительной модальностью социокультурной идентичности и проявлением мотивации избегания неудачи, по шкалам ТОРа у определенного количества исследуемых выявлена высокая степень проявления ПР: анализируя показатели студентов МГ2 по шкале сенситивной ригидности, мы обнаруживаем, что у 64,81% исследуемых студентов выявлен высокий уровень проявления ригидности, по шкале установочной ригидности высокий уровень характерен для 60,19% респондентов, по шкале РСО – у 55,63% выявлен высокий уровень, по шкале СКР – у 52,02% исследуемых выявлен высокий уровень, по шкале актуальной ригидности – у 49,51% исследуемых выявлен высокий уровень, по шкале ПМР – у 49,51% исследуемых выявлен высокий уровень. Анализируя результаты исследования у студентов М2, мы можем отметить, что выявлена высокая степень проявления ПР: по шкале сенситивной ригидности – у 47,5% исследуемых студентов, по шкале установочной ригидности – у 49% исследуемых, по шкале РСО – у 47% исследуемых, по шкале СКР – у 44,5% исследуемых, по шкале актуальной ригидности – у 49% исследуемых, по шкале ПМР – у 47,5% исследуемых. На основании полученных данных и наблюдения можно сделать вывод о том, что студенты второй подгруппы характеризуются личностными особенностями различного уровня проявления: одни студенты склонны изменить присущие им фиксированные формы поведения, могут отойти от стереотипов в условиях учебной деятельности, другие – не способны изменить свое мнение, отношение при объективной необходимости. Для большинства студентов характерна интравертированность, заторможенность, конформизм, нерешительность и нетерпимость к изменениям.

У исследуемых МГ4 по шкале сенситивной ригидности высокий уровень составляет 55,13%, очень высокий уровень ПР – 32,95%, умеренный уровень ПР – 11,92%, низкий уровень ПР по данной шкале не выявлен. Высокий уровень ригидности выявлен у исследуемых студентов мегаполиса

М4, что составляет 56,75%, очень высокий уровень ПР – 29,63%, умеренный уровень ПР – 13,62%, низкий уровень ПР по данной шкале не выявлен. На основании этого можно сделать вывод о том, что около 90% исследуемых как малого города, так и мегаполиса данной группы находятся в состоянии страха перед новым. По шкале установочной ригидности 50,66% исследуемых малого города МГ4 проявляют высокую степень ПР, 46,36% – очень высокую степень проявления ПР, 2,98% – умеренную степень проявления ПР и низкий уровень ПР в данной подгруппе не наблюдается. По шкале установочной ригидности 54,48% исследуемых мегаполиса М4 проявляют высокую степень ПР, 34,17% исследуемых – очень высокую степень проявления ПР, 11,35% – умеренную степень проявления ПР и низкий уровень ПР в данной подгруппе не наблюдается. Следовательно, более 90% исследуемых малого города и 80% исследуемых мегаполиса не готовы к самоизменению. По шкале РСО у исследуемых малого города МГ4 не выявлен низкий уровень ригидности. При этом большинство исследуемых студентов (53,64%) имеют высокий уровень ригидности. Вместе с тем следует отметить, что очень высокая степень проявления ПР наблюдается у 41,89% исследуемых малого города. У исследуемых мегаполиса М4 выявлен низкий уровень ригидности – 2,27%. При этом большинство студентов (52,21%) имеют высокий уровень ригидности. Вместе с тем следует отметить, что очень высокая степень проявления ПР наблюдается у 31,9%. Эти данные могут свидетельствовать о том, что в состоянии стресса, утомления испытуемые в высокой степени склонны к ригидному поведению. По шкале СКР и АР у 100% студентов проявляют высокую и очень высокую степень ПР. Тогда как, низкий и умеренный уровни проявления ПР по данной шкале не выявлены. Это значит, что большинство испытуемых склонны к фиксированным формам поведения. Таким образом, для представителей четвертой подгруппы составляет трудность изменить мнение при объективной необходимости. По шкале ПМР 46,36% исследуемых проявляют высокую и 41,89% очень высокую степень ПР. У 11,75% исследуемых выявлен умеренный уровень ПР. При этом низкий уровень проявления ПР по данной шкале не выявлен. Полученные данные свидетельствуют о том, что студенты испытывали трудности в ситуациях, требующих каких-либо перемен в предыдущем возрастном периоде.

По данным наблюдения представители этой группы в учебе ориентируются на

правила и предписания. Они с удовольствием собирают информацию и аккуратно приводят ее в порядок. Студенты данной группы предпочитают, чтобы за них думал преподаватель, давал им указания по поводу решения проблемных ситуаций и педагогических задач. Они учат то, что им предписывают, не предлагают ничего нового и не делают что-либо по-своему. В большей степени этим студентам нравятся занятия тех лекторов, которые любят, чтобы цитировали их мысли и на экзаменах отвечали четко по написанным лекциям. Кроме того, они предпочитают экзаменационные билеты с четко поставленной проблемой. Следует отметить, что студенты рассматриваемой группы относятся отрицательно к занятиям, на которых от них требуют выполнения творческих заданий, ставят в ситуацию публичных ответов.

Анализ полученных данных показывает, что по шкалам Томского опросника ригидности Г.В. Залевского [1] обнаружены высокие показатели в структуре личности у испытуемых, отнесенных нами к четвертой подгруппе, в актуальном состоянии: по проявлению психической ригидности в эмоционально-напряженных ситуациях они могут быть отнесены к типу «высокая выраженность психической ригидности».

Следовательно, большинство студентов, которые характеризуются отрицательной модальностью социокультурной идентичности и проявлением мотивации избегания неудачи, склонны к ригидному поведению, подвержены стереотипизации собственного опыта в силу сформировавшихся фиксированных установок, но при этом некоторые из них обладают способностью при объективной необходимости изменить мнение, отношение, установку. При этом ситуации, непривычные для студентов, требующие каких-либо перемен, эмоционально переживаются как неприятные, дискомфортные.

Список литературы

1. Залевский Г.В. Психическая ригидность в норме и патологии: Учеб. для вузов [Текст] / Г.В. Залевский. – Томск: Изд-во Том.унив. – 1993. – 272 с.
2. Ключко В.Е. Человек как психологическая система [Текст] // Сибирский психологический журнал. – 1994. – № 7. – С. 38. – 196 с.
3. Логинова И.О., Чупина В.Б., Живаева Ю.В., Чернова Е.И. Исследование взаимосвязи характера социокультурной идентичности с показателями самоактуализационного потенциала студентов как характеристик жизненного самоосуществления [Текст] // Журнал Известия ВГПУ. – 2013. – № 2. – С. 135-139.
4. Лукьянов О.В. Проблема идентичности и психической ригидности в психологической образовательной практике: Диссертация. исслед. [Текст] / О.В. Лукьянов. – Томск, 1999.

УДК 37

УПАКОВКА КАК ОТРАЖЕНИЕ ПРЕПОДАВАНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ СПЕЦИФИКИ РОССИЙСКОЙ ШКОЛЫ ДИЗАЙНЕРОВ-БАКАЛАВРОВ

Ткалич С.К., Горбунов И.В.

Институт искусств МПГУ, Москва, e-mail: Amguema2016@mail.ru

Упаковка для любого товара сегодня очень часто заменяет его рекламу. Форма, цвет, качество печати на упаковке, отражают не только специфику подготовки дизайнера, но также уровень технологического процесса. Педагогическая стратегия и тактика имеют базовый и креативный показатели обучения дизайнеров.

Ключевые слова: Упаковка, профессиональная культура, дизайн и целевой подход, стратегия и тактика обучения дизайнеров-бакалавров

PACKAGING AS A REFLECTION OF THE TEACHING OF THE NATIONAL SPECIFICITY OF THE RUSSIAN SCHOOL OF DESIGNERS-BACHELORS

Tkalich S.K., Gorbunov I.V.

Art Institute of Moscow State Pedagogical University, Moscow, e-mail: Amguema2016@mail.ru

Packaging for any product today is very often replaces its advertising. Shape, color, print quality on the package, reflect not only the specifics of the training Designer, but also the level of technological process. Pedagogical strategy and tactics are basic and creative learning indicators designers.

Keywords: Packaging, professional culture, design and targeted approach, strategy and tactics training of designers-bachelors

Историография вопроса. Парадоксально, но визитной карточкой любого товара является внешний вид его упаковки, а не сам товар. Навык изготовления привлекательного визуального облика упаковки приобретает особую важность, когда товар начинает продвижение по законам логистики – по ступеням на рынке сбыта.

Уже много лет действующая в российской экономике система рыночных отношений сегодня вышла на новые позиции. Теперь конкуренция среди производителей товаров ставит задачу самоидентификации как на внутреннем, так и международном рынках.

Проблема вопроса. Как правило, производитель товара начинает самообследование с рекламы и упаковки. При этом предъявляет высокие требования к профессиональному дизайну, в том числе персонально к дизайнеру, отвечающему за внешний вид, как рекламы, так и упаковки. Но реклама в этом процессе зависима от внешнего вида упаковки. Феномен ложной информационной популяризации товара или ложный формат рекламы сегодня рассматривается как серьёзная ответственность. Напомним, что в годы перестройки ложный формат безнравственной рекламы не имел пределов.

Несомненно, что качество отечественной упаковки во многом изменилось. Но сегодня оно в полной мере удовлетворить не может. Психологически упаковка долж-

на активировать мотивированный процесс действий покупателя по схеме: «внимание – интерес – желание – действие».

Как правило, обучая бакалавров делать рекламную страницу, рекламный постер, педагоги прививают навык использования ярких контрастных красок. Сегодня мы понимаем, что насыщенная яркая реклама соответствует маркетингу дешевых товаров. Дорогой люкс-товар, например, одежда и украшения в стиле «этно-шик», не нуждаются в ярких красках и крупных шрифтах на 1/3 страницы рекламного плаката.

В 1990-е годы титулы годовых отчётов российских нефтяных компаний переливались позолотой, что вызывало опасливую оторопь у европейцев – посетителей городских библиотек, куда поступали деловые журналы со всего мира. Сегодня под «брендовым» колоритом понимается не золотое напыление, а деликатный сдержанный цвет полыни, что благоприятно воздействует на читателя – потенциального покупателя.

Поиск оптимальных подходов к обучению дизайнеров. Сегодня реклама и упаковка начинают приобретать новое звучание и визуальные коды: мы называем этот этап «национально-культурный зов». В мегаполисах потихоньку меняются названия учреждений социально-культурного, бытового и массового предназначения: кафе, рестораны, магазины, павильоны, выставки и галереи. Первые этажи многоэтажных домов, где открываются такие учреждения,

словно освобождаются от добровольного подчинения чужеродному стилю вывесок и названий. Например, если ездить по одному маршруту московских улиц несколько лет на работу в учреждение, можно даже зафиксировать замену псевдо-декоративных «иноязычных гирлянд из названий» на первых этажах жилых домов на вывески с названием социально-культурного, бытового или развлекательного объекта, понятные для многонационального русскоязычного населения.

Но и сегодня актуален вопрос к дизайнерам и педагогам, одобряющим, не задумываясь о своей воспитательной миссии, любые англоязычные проекты: «Когда же мы перестанем копировать западные образцы и освободимся от комплекса неполноценности, вспомнив об уважении к себе, к своей собственной культуре?».

В профессиональном секторе по разработке упаковки есть много философских, эстетических, художественно-колористических, графических, информационных, медицинских, оздоровительно-диетических показателей. Так, сумев привлечь к себе покупателя, упаковка должна развивать с ним свой диалог.

Вопрос 1: сможет ли упаковка для ребенка (например, обертка для конфет), приобрести для него самостоятельное значение, сможет ли она возбудить у него ассоциации не с супер-вещью со сказочно высокой стоимостью, а со сказочным миром орнитофауны, с разнотравьем природы, гео-ландшафтов родной страны?

Вопрос 2: насколько сможет упаковка для медицинских лекарств повлиять на процесс выздоровления больного, вызвать интерес к жизни, стимулировать его внутренние силы на борьбу с недугом?

Кроме того, наблюдаемые в студенческих проектах и в реальной практике резкие различия в уровне дизайна упаковки убеждают в том, что слишком большую роль играет элемент *случайности*, не проводится серьезный предпроектный анализ. Предлагаемый ряд аналогов очень поверхностный, бессистемный.

Педагоги не понимают серьезность сегодняшней пост-пост-перестроенной ситуации, когда на территории многонационального русскоязычного государства идет негласная «прививка» культурного кода англоязычной визуальной шрифтовой надписи. Шрифт, надпись, как орнамент, закладывается в память ребенка, которому еще сложно разделить «свое родное» и чужое.

Мы полагаем, что необходимо более активно в программах подготовки дизайне-

ров-графиков развивать шрифтовую культуру в сочетании с природным наследием российских регионов.

Продукт и упаковка – единое целое. Перед проектировщиком упаковки стоит важная задача четкого и наглядного выявления характера товара, его своеобразных черт и достоинств по сравнению с аналогичными товарами на рынке сбыта.

В учебниках авторы пишут, что прежде чем приступить к разработке проекта упаковки, необходимо заручиться результатами маркетинговых исследований по упаковочным ситуациям в различных регионах. Сюда входят социометрические исследования потребительского спроса, изучение мотивов и побуждений потребителя, степени убедительности рекламной аргументации и встречные действия фирмы: реклама, дизайн, организация торговли.

Художественная концепция при разработке дизайна упаковки должна учитывать и ее позиционирование по отношению к аналогичным образцам продукции фирм-конкурентов, хотя сегодня уже недостаточно только изучить конкурентов, нужно выйти за пределы товарной категории, чтобы придумать новую упаковку.

Для современного поколения упаковка превратилась в некий символ статуса фирмы (бутылка «Кока-колы», флакон духов «Дали», подарочная коробочка от «Тиффани»). Конечно, разработка новой формы требует много времени и дорогого стоит, но может дать фирме-производителю уникальное конкретное преимущество.

В процессе проектирования дизайнеру необходимо учитывать определенные требования, предъявляемые к упаковке. Вот некоторые из них:

- информативность (идентификация товара);
- острота, оригинальность художественного решения;
- эстетические достоинства (композиционная целостность, образность, культура колористического решения, соразмерность, уравновешенность шрифта, элегантность верстки и т. д.);
- взаимосвязь между функциональной ценностью и визуальным обликом упаковки;
- акцент на уникальные достоинства продукции;
- стилевое единство с другими элементами фирменного стиля производителя;
- соблюдение национальных стилевых традиций;
- юридическая защищенность (новизна, патентоспособность);
- удобство хранения, пользования, транспортировки;

- способность вызывать позитивные эмоции, ассоциации;

- решение проблемы «второй» жизни упаковки и её переработки.

Вышеназванные критерии оценки рассматриваются на фоне схемы движения упаковки от проекта и производства до прилавка и конкретного потребителя с корректировкой значимости критериев на каждом этапе.

Основные требования к упаковке сводятся к способности вызвать положительные эмоции, доверие к товару и его производителям, быстрой информированию покупателя о сути товара. Этому также способствует использование четкого наглядного шрифта надлежащего размера, ясного упорядочения всех графических элементов упаковки по рангу их значимости.

Кроме того, каждая группа товаров должна иметь своё запоминающееся, самобытное лицо (образ), уже самим своим внешним видом ориентирующееся на предназначение продукта.

Мы не оспариваем необходимость представления о границах профессии и теоретических знаний вышеозначенных показателей компетентности дизайнера-графика. Но в такой ярко выраженной формуле теоретических критериев не подчеркивается роль метафорической образности продукта, креативного мышления дизайнера на стыке знаний, опыта и эксперимента.

Кроме того, научный подход к осмыслению теоретической и практической частей гипотезы любого проекта конкретизирует именно авторский новаторский метод усовершенствования упаковки данного продукта. Теперь представим, что каждый выпускник в дипломном проекте предложил свой авторский метод.

Вопрос 3: где этот многомерный систематизированный фонд методов, актуальных для российских дизайнеров-графиков?

Ответ: его нет, так как никто не ведет системную агрегацию авторских методов,

зарождающихся в гипотезах выпускных квалификационных работ. По сути, формирующих российскую школу с национальной культурной спецификой проектной культуры дизайнеров-графиков. Сегодня дизайнер, начитавшись учебников по маркетингу, покорно следует за прихотью покупателей, предпринимателей-заказчиков, не имеющих специального образования, не прослушавших курс «Философия предпринимательской культуры».

Наше мнение: дизайнер должен воспитывать понимание эстетики, стилевой концептуальности объекта, активно продвигать понятную для всех слоев российского населения идею национально-культурной идентификации российского дизайна. Упаковка, как продукт дизайна, должна коммуницировать многозначность, как элемент общего культурно-информационного значения.

Вывод. Культурологическое значение упаковки сегодня рассматривается важным концептом научного осмысления проблематики, нацеленной на позиционирование достижений многонационального русскоязычного населения нашей страны.

Способность упаковки быть элементом единой культуры определяет значимость её эстетического художественно-графического содержания, побуждает активно с ним взаимодействовать.

Список литературы

1. Горбунов И.В. К разговору о вещи. Молодые голоса. Сборник научно-исследовательских работ аспирантов и соискателей МГГУ им. М.А. Шолохова. – 2010. – № 19.
2. Ткалич С.К., Фазылзянова Г.И. Культурологический вектор обучения дизайнеров. Интеграция дивергентной семиотики наследия России в систему информационного ресурса // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 8-4. – С. 161-165.
3. Ткалич С.К., Фазылзянова Г.И., Балалов В.В. Интеграция информационной эстетики и проектной культуры дизайна. Сборник статей выпускников магистратуры Института искусств МПГУ по итогам конференции. – М.: МГОУ, 2016. – 96 с.

УДК 159.922.1:316.37

ИССЛЕДОВАНИЕ САМООЦЕНКИ И КАЧЕСТВА ЖИЗНИ У ЛИЦ С РАЗЛИЧНЫМИ ТРАНСГЕНДЕРНЫМИ ИДЕНТИЧНОСТЯМИ

Демедетская Я.А., Кумченко Р.С.

Некоммерческий Фонд «Трансгендер», Москва, e-mail: ydemedetsky@transgender.team

В настоящей работе предпринята попытка выявления удовлетворённости качеством жизни и особенностей самооценки у лиц с различными трансгендерными идентичностями. Как показывает литература, число таких идентичностей весьма велико, и для облегчения задачи эмпирического исследования нами была разработана собственная классификация таких идентичностей. Как будет показано, наличие в структуре личности такого трансгендерного переживания может весьма неоднозначно влиять на всю мотивационно-личностную сферу человека, и степень этой неоднозначности будет зависеть, во-первых, от яркости трансгендерного радикала (количественный аспект), а во-вторых, от типа трансгендерности (качественный аспект). В нашем исследовании мы сопоставляли два таких типа: квингендерность и транссексуальность, определение которых мы дадим в дальнейшем. Актуальность нашего исследования проистекает из всеувеличивающегося запроса за рубежом и в России к специалистам по хирургической и гормональной коррекции пола, являющейся лишь одним из этапов т.н. перехода, или transition. Всё больше обращаются к психологам и психотерапевтам семьи, чьи дети испытывают трансгендерные переживания. Озабоченность СМИ и мировой общественности квин-детьми также задаёт нам запрос для исследований в этой сфере. До сих пор является открытым вопрос о распространённости трансгендерности. Некоторые считают, что трансгендерами являются до 1% популяции. Другие из источник в источник перемещают числа 1:30000, полученные в DSM-IV (1994), однако существуют авторы, заявляющие о гораздо большей распространённости трансгендерности, вплоть до 1:500 по населению США. Представленная работа является введением к предстоящему глобальному исследованию, в котором будут проверены гипотезы, вытекающие из данной работы.

Ключевые слова: трансгендер, пол, качество жизни, структура, человек

STUDY SELF-ESTEEM AND QUALITY OF LIFE IN PERSONS WITH TRANSGENDER IDENTITY

Demedetsky Y.A., Kumchenko R.S.

NGO Foundation «Transgender», Moscow, e-mail: ydemedetsky@transgender.team

In this paper we attempt to identify the satisfaction of quality of life and self-assessment features in patients with a variety of transgender identities. As the literature, the number of such identities is very large, and its own classification of such identities has been designed to facilitate the task of empirical research contact. As will be shown, the presence in the structure of the personality of the transgender experience is very ambiguous impact on the entire motivational and personal sphere of a person and the extent of this ambiguity will depend, firstly, on the brightness of transgender radical (quantitative aspect), and secondly, the type of transgender (qualitative aspect). In our study, we compared the two types of these: kvingendermost and transsexuality, the definition of which we will give in the future. The relevance of this study stems from a request vseuvlichivayuschegosya запроса to the experts on surgical and hormonal sex reassignment, which is just one of the stages of the so-called transition, or transition. More and more are turning to psychologists and psihoterpevtam families whose children have transgender feelings. Concerns about the media and the world community of queer kids also sets us a request for research in this area. Until now, an open question about the prevalence of transgender. Some argue that transgender people are up to 1% of the population. Other source of power move of 1: 30,000, obtained in DSM-IV (1994), but there are authors who claim a much greater prevalence of transgender, up to 1: 500 of the US population. This work is an introduction to the forthcoming global study, which will test the hypothesis arising from this work.

Keywords: transgender, gender, quality of life, structure, people

В 2015-2016 годах нами было предпринято собственное исследование качества жизни трансгендеров. В общем виде, наше исследование носит корреляционный характер, являясь вводной работой, предваряющей более крупное исследование феномена трансгендерности.

Гипотеза

1. Самооценка и качество жизни положительно коррелируют внутри каждой группы исследуемых;

2. Наличие трансгендерности в структуре личности влияет на самооценку и качество жизни субъекта;

3. Существуют, как минимум, две формы трансгендерного переживания, именуемые транссексуальностью и квингендерностью, которые по-разному влияют на самооценку и качество жизни субъекта.

4. Понимая трансгендерность как конституциональное свойство личности, в отрыве от рассмотрения его в континууме нормы и патологии, мы обратились к следующим респондентам.

Исследуемые. 52 человека, разделённых на группы:

1. Цисгендеры – 12 человек (20-37 лет);
2. Транссексуалы – 24 человека (16-49 лет);



Классификация трансгендерных идентичностей

3. Квиргендеры и бинарные трансгендеры (далее – квиргендеры) – 16 человек (16-29 лет).

Группы назывались в соответствии с рисунком.

В группе цисгендеров 25% было мужчин и 75% женщин.

В группе транссексуалов 42% транссексуальных женщин и 58% транссексуальных мужчин. Транссексуалов, живущих в обществе в том поле, каком они желают, среди этой группы – 84%.

В группе квиргендеров и бинарных трансгендеров собраны представители различных гендерных идентичностей: трансгендерные мужчины (31%), бигендеры (25%), агендеры (19%), андрогины (12,5%), гендерфлюиды (12,5%).

Мы не находим нужным указывать в данной группе акушерский пол, поскольку это не соотносится с нашей гипотезой о трансгендерности как о конституционально заданном свойстве личности. Группа Квиргендеров и бинарных трансгендеров, не желающих поменять биологический пол, обобщающе названа квиргендерами по причине такого предпочтения со стороны бинарных трансгендеров.

Методики

1. Анонимная анкета-опросник, включающая следующие задания:

– Тест Куна «Кто Я» [4];

– Методика противоречивости когнитивных убеждений [3];

– Шкала удовлетворённости жизнью (сокр. ШУДЖ, англ. Satisfaction With Life Scale, сокр. SWLS), адаптированная Леонтьевым Д.А. [2];

– Шкала позитивных и негативных переживаний [5].

2. Качественная сторона исследования существенно дополнялась полуструктурированным интервью на предмет качества жизни трансгендеров.

3. Статистическая обработка данных осуществлялась при помощи компьютерной программы IBM SPSS Statistics 23.

Тест Куна «Кто Я» призван оценить самооценку респондента, а также его половое самописание [1].

Методика противоречивости когнитивных убеждений нацелена (МПКУ), прежде всего, на выявление противоречивости при самописании, которое, как известно, может сопровождаться соглашательской стратегией при заполнении тех или тестовых материалов. Как бы то ни было, методике мы задействуем лишь в пределах её коррелируемости с другими результатами нашей работы, оставив более глубокую её интерпретацию для последующих исследований в данном когнитивно-количественном русле.

Шкала удовлетворённости жизнью представляет из себя короткий тест, корреляция которого со Шкалой позитивных и негативных переживаний и составит картину качества жизни наших респондентов.

Личные беседы с респондентами были предприняты со следующими целями:

1. Установление сформированности мотива экспертизы;

2. Краткий патопсихологический анализ речи и манеры вести диалог;

3. Уточнение таких данных автобиографии, как наличие опыта взаимодействия с психиатрами, психологами или психотерапевтами; особенностей негативного переживания цис- и трансгендерности, положительного переживания цис- и трансгендерности; наличие образования, работы, любимого человека;

4. Вопросы об экзистенциальном смысле цис- и трансгендерности, а также смысла жизни вообще.

Исследование проводилось на базе московского фонда «Трансгендер» в Москве, осуществляющего психологическую и социальную поддержку для трансгендеров. Работа велась весной 2016 года. Встречи с респондентами происходили лично в закрытом кабинете. Исследуемым сообщался научный характер проводимого взаимодействия.

Типы самооценки у цисгендеров, транссексуаллов и квиргендеров

Самооценка	Цисгендеры	Транссексуалы	Квиргендеры
Адекватная	12%	48%	35%
Завышенная	50%	33%	43%
Заниженная	-	5%	15%
Неустойчивая	38%	14%	7%

Следует отметить, что к работе было приглашено до 90-ти человек, и до 40% приглашённых отказались от участия. Часть из них «не любит, когда их исследуют психологи», другие отказались по личным невыказанным соображениям.

Анкета заполнялась под наблюдением экспериментатора в среднем около 40 минут; в это время психолог отмечал все сложности исследуемых, отвечал на их вопросы в случае их возникновения. После анкеты происходило небольшое интервью на указанные выше темы, продолжавшееся около 20 минут.

В общей сложности, примерное время взаимодействия с каждым исследуемым – час.

Самой сложной и длительной пробой для всех исследуемых оказалась Методика противоречивости когнитивных убеждений. Второй по сложности пробой стал тест Куна, притом от респондента к респонденту степень сложности и полного выполнения теста существенно различалась.

Исследование самооценки по методике Куна «Кто Я» позволило разделить три группы наших исследуемых ещё на подгруппы в зависимости от типа самооценки. Полученные результаты отражены в таблице.

Процентные соотношения вычислялись внутри каждой групп отдельно.

Как следует из таблицы, больше всего лиц с **адекватной самооценкой**, или такой, при которой человек учитывает и оценивает как положительные свои стороны, так и негативные в примерном соотношении 65% к 35%, – среди группы **транссексуаллов**, почти половина группы. Среди **квиргендеров** таких лиц – треть группы.

Завышенная самооценка – или при которой человек описывает почти только или исключительно свои положительные стороны – наблюдается у половины группы **цисгендеров**. Показатель завышенной самооценки имеют также оставшиеся группы в качестве второго по распространённости, притом, среди **квиргендеров** лиц с завышенной самооценкой на 10% больше, чем среди **транссексуаллов**.

Заниженная самооценка была обнаружена только среди обеих групп трансгендеров, при этом среди **квиргендеров** нам чаще встретились лица с **заниженной** самооценкой, чем среди **транссексуаллов**. Заниженная самооценка характеризуется превалированием в самоописании негативных сторон.

Неустойчивая самооценка была зафиксирована в наибольшем процентном соотношении в группе **цисгендеров**. Неустойчивая самооценка – сочетающая одинаковое количество упоминаний как положительных своих сторон, так отрицательных, что характеризует обладателя такой самооценки как «качающегося» и страдающего от невозможности решить для себя, каких сторон в нём больше.

Интересно посмотреть на то, как данные подгруппы описывали себя, какие это были дефиниции.

Тест включал в себя десять строк, которые необходимо было заполнить словом или выражением, отвечая на главный вопрос методики: «Кто Я?». Мы объединили все виды самоопределений в следующие категории:

– **пол/гендер** – любая прямая характеристика своей половой или гендерной принадлежности («девушка», «мужчина», «квир», «трансгендер», пр.);

– **профессия** – характеристика своей занятости на данный момент вне зависимости от того, приносит ли она заработную плату («студент», «программист», «будущий историк», «психолог», пр.);

– **роль в значимом социуме** – отображение принадлежности к любой малой группе: родственникам, друзьям («мать», «хороший друг», «дочь», «внучка», пр.);

– **абстрактные термины** – обобщающие слова, получение которых возможно при должном умении абстрагироваться от себя («личность», «просто человек», «нарцисс», «что-то необъяснимое», пр.);

– **индивидуально значимые выражения** – выражения, понятные только исследуемому, имеющие личное значения только для него («Левифан», «Башня», «Деллинз», пр.).

Абсолютно все (100%) **цисгендеры** сообщили в самоописании свой пол («девушка», «женщина», «мужчина», т.д.).

Цисгендеры с адекватной самооценкой упоминали род деятельности или профессию («студент», «студентка», «командующий ротой», «художник», т.д.), свою семейную роль («внучка», «сын», «мама», «любимая дочь», т.д.), хобби («меломан», «писатель», «экспериментатор», т.д.), а также некоторые качества, расцениваемые, как негативные («плакса», «эгоист», «впечатлительное создание», т.д.).

Цисгендеры с завышенной самооценкой отмечали свою представленность в социуме в качестве родных людей («внучка», «дочь», «сестра», «муж», т.д.), либо неродных людей («дежурный по роте», «студент», т.д.). Кроме того, представители этой подгруппы указывали такие описания, которые могли быть понятны только им, взятые из жаргона их значимой группы («пингвин», «контрабас»). Один представитель подгруппы ограничился четырьмя строчками в тесте, не заполнив его до конца.

Цисгендеры с неустойчивой самооценкой отмечали свою профессиональную роль, а также в их самоописаниях присутствовала изрядная доля абстрактных определений и фраз, сформулированных в процессе абстрагирования от себя (по Куну: «личность»; «человек»; «тот, кто умеет готовить», т.д.).

Подгруппа транссексуалов с адекватной самооценкой чаще всего (78% среди всей подгруппы) отмечали свою профессию или род деятельности («художник», «программистка», «дизайнер», «визажист», т.д.). Только 67% всей подгруппы указали свой гендер, остальные выражали его косвенно, посредством суффиксов и окончаний слов («антисексист», «воюющий», «крайне толерантный», «обаятельный», т.д.). Половина подгруппы отметила свои роли значимого социума («дочь», «друг», «мама», т.д.). Некоторые (43%) из данной подгруппы прибегали в самоописании ко всевозможного рода абстракциям («личность», «нарцисс», «почти человек», т.д.) и индивидуально значимым выражениям («кит», «Левиафан», «русалка», «нло»).

Транссексуалы с завышенной самооценкой аналогично предыдущей группе порой не указывали свой пол или гендер (67%), но вдвое чаще (86%) использовали абстрактные выражения для самоописания («просто человек», «позвоночное», «всеядное», «творческая личность», «биологическая форма жизни», «потребитель», т.д.). 58% подгруппы указывали свою профессиональную деятельность. Один представи-

тель ограничился одной строкой в тесте, не заполнив его до конца.

Транссексуалы с заниженной самооценкой выражались весьма ярко и эмоционально в самоописании («уродина», «нищеврод», «асоциальный элемент», т.д.), пользуясь абстрактными словами и фразами, а также выражениями, значения которых необходимо уточнять у авторов («аттенихвора»). Данная малочисленная подгруппа не указывала свой пол, гендер или профессию.

Все (100%) **транссексуалы с неустойчивой самооценкой** употребляли в самоописании абстрактные и отвлечённые термины («просто личность», «универсал», «что-то необъяснимое», «излишне депрессивная личность», т.д.). 32% представителей этой подгруппы писали о своих профессиональных качествах («неплохой специалист», «человек для чрезвычайных ситуаций»). Столько же респондентов воспользовались индивидуально значимыми обозначениями («Башня», «Миссионер»). Один представитель данной подгруппы ограничился одной строкой в тесте, не заполнив его до конца.

Подгруппа квиргендеров с адекватной самооценкой гораздо чаще всех подгрупп транссексуалов (80%) указывала свой гендер («квир», «квиргендер», «гендерно неконформный человек», «агендер», т.д.). Многие представители данной подгруппы (60%) перечисляли свои профессиональные качества, а также называли свой род деятельности («блоггер», «программист», «сотрудник в коллективе», «целеустремлённый», т.д.). Часто данная подгруппа прибегала к абстракциям в самоописаниях (60%), а также к индивидуально значимым выражениям (60%). Один представитель данной подгруппы ограничился тремя строками в тесте, не заполнив его до конца.

Все (100%) **квиргендеры с завышенной самооценкой** пользовались абстрактными самоопределениями («личность», «мыслящее существо», «интроверт», т.д.). 83% исследуемых указывала свой гендер («квир», «трансгендер», «андрогин», т.д.). Половина подгруппы упоминали свои роли в значимом социуме, а треть говорила о роде деятельности. 68% респондентов высказало индивидуально значимые самоопределения («Саша», «котик», «Деллинз», т.д.).

Никто среди **квиргендеров с заниженной самооценкой** не упоминал своего гендера или профессиональной деятельности, и абсолютно вся подгруппа (100%) руководствовалась абстрактными самоопределениями («житель государства», «личность», «человек», «овен», т.д.). Половина

подгруппы указывала индивидуально значимые варианты («океан», «зверь»).

Квиргендеры с неустойчивой самооценкой указывали свой гендер, однако не затрагивали профессию или значимый социум, как и предыдущая подгруппа. Все представители данной подгруппы пользовались при самоописании абстрактными формулами и индивидуально значимыми понятиями («маленькое растение», «Артур», т.д.).

Резюмируя, мы можем сказать, что указание своего пола или гендера важно для цисгендеров вне зависимости от их самооценки и для тех трансгендеров (транссексуалов и квиргендеров вместе), чьи самооценки являются адекватными или завышенными, притом, для квиргендеров это играет большую роль.

Адекватные самооценки характеризуются указанием своей профессии или рабочей специальности в том или ином виде, а также сообщением о собственной роли в значимом социуме, при этом для цисгендеров важнее именно значимый социум, для транссексуалов – работа, а для квиргендеров – гендер.

Для завышенных самооценок вне зависимости от группы характерны весьма разносторонние и включающие в себя все типы указанных нами выше категорий самоопределений (пол, профессия, значимый социум, абстрактные описания, т.д.). Квиргендеры чаще указывают свой гендер, а транссексуалы с такой самооценкой прибегают к абстрактным самоописаниям.

Для заниженных самооценок характерно превалирование абстрактных определений и отсутствие упоминаний о поле/гендере в обеих группах трансгендеров, в то время как для неустойчивых самооценок характерны как абстрактные самоописания, так и указания гендера, а также упоминания значимого социума, притом, для квиргендеров важнее гендер, а для транссексуалов – профессия.

Список литературы

1. Матевосян С.Н. Расстройства половой идентичности: история изучения проблемы и распространённость в РФ // Российский психиатрический журнал. – 2008. – № 3. – С. 22.
2. Осин Е.Н., Леонтьев Д.А. Апробация русскоязычных версий двух шкал экспресс-оценки субъективного благополучия // Материалы III Всероссийского социологического конгресса. – М.: Ин-т социологии РАН, Российское общество социологов, 2008. – С. 125.
3. Рассказова Е.И., Тхостов А.Ш., Абрамова Ю.А. Несогласованность оценок себя, мира и людей как психологический конструкт: разработка и апробация методики противоречивости когнитивных убеждений // Психологические исследования. – 2015. – Том 8. № 39. – С. 28.
4. Румянцева Т.В. Тест Куна. Тест «Кто Я? / Психологическое консультирование: диагностика отношений в паре. – СПб.: Питер, 2006. – 338 с.
5. Diener E., Wirtz D., Tov W., Kim-Prieto C., et al. – «New well-being measures: Short scales to assess flourishing and positive and negative feelings» // Social Indicators Research, 97(2), 2010.
6. Wierckx K., Van Caenegem E., Elaut E., Dedeker D., Van de Peer F., et al. – «Quality of Life and Sexual Health after Sex Reassignment Surgery in Transsexual Men» // The Journal of Sexual Medicine. Volume 8, Issue 12, 2011.
7. Yang X., Wang L., Hao C., Gu Y., et al. – «Sex Partnership and Self-Efficacy Influence Depression in Chinese Transgender Women: A Cross-Sectional Study» // PLoS One. Volume 14, Issue 10(9), 2015.

УДК 371.486

ТЕАТРАЛЬНОЕ ИСКУССТВО КАК СПОСОБ АДАПТАЦИИ ДЕТЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ К ПОЛНОЦЕННОЙ ЖИЗНИ

Фот Ж.А., Шалмина И.И.

ФГБОУ ВО «Омский государственный технический университет», Омск, e-mail: zhanna_fot@mail.ru

В статье рассмотрена проблема адаптации детей с ограниченными возможностями здоровья к общественным отношениям в России. Проведен анализ проблем адаптации и социализации детей к полноценной жизни и определены направления решения этой проблемы. По мнению авторов, одним из возможных путей решения этой проблемы может являться организация и развитие специализированных театральных студий, и вовлечение детей-инвалидов в творческую среду, в частности театральную. Это может способствовать развитию социально адаптированной личности, путем навыков общения, перевоплощения, взаимодействия, развивающихся в процессе театрального действия и процесса его подготовки. Научные исследования должны быть направлены на изучение влияния сценического действия, костюма, сценического образа на изменение психо-эмоциональных характеристик ребенка с ограниченными возможностями здоровья.

Ключевые слова: ограниченные возможности здоровья, сценическое искусство, адаптация, социализация

THEATRICAL ARTS AS A WAY OF ADAPTATION OF CHILDREN WITH DISABILITIES TO NORMAL LIFE

Fot Zh.A., Shalmina I.I.

Omsk State Technical University, Omsk, e-mail: zhanna_fot@mail.ru

In the article the problem of adaptation of children with disabilities to public relations in Russia. The analysis of the problems of adaptation and socialization of children to a full life, and identified ways of solving this problem. According to the authors, one of the possible solutions to this problem may be the organization and development of specialized theater studios, and the involvement of children with disabilities in a creative environment, in particular theater. This may contribute to the development of socially adapted personality through communication skills, transformation, interaction, developing in the process of theatrical action and its preparatory process. Research should focus on the impact of the action on stage, costume, scenic way to change the psycho-emotional characteristics of a child with disabilities.

Keywords: disabilities, performing arts, adaptation, socialization

Возможности современной медицины помогают диагностировать различные патологии развития ребенка на самых ранних стадиях его развития, однако все больше детей рождаются с особенностями здоровья, препятствующими стать в будущем полноценными членами общества. Инвалидность – это ограничения в возможностях, обусловленные физическими, психологическими, социальными, культурными и иными барьерами, которые не позволяют человеку, имеющему инвалидность, быть интегрированным в общество и вести в нем полноценную жизнедеятельность. Решение этой проблемы может идти в трёх направлениях: развитие медицинских технологий и оборудования, технологическое совершенствование предметов быта, развитие центров досуга, образовательных, творческих и спортивных учреждений, позволяющих людям с ограниченными возможностями реализовать свой потенциал, найти друзей, занятие по интересу.

Проблема социализации людей с ограниченными возможностями здоровья, включение их в общественные отношения

актуальна для многих стран. Особенно эта проблема свойственна государствам с экономической и политической нестабильностью, хотя и в развитых европейских странах и США эта проблема на сегодняшний день остаётся актуальной. Она должна быть решена, в том числе, путем создания определенных условий, позволяющих людям с ограниченными возможностями почувствовать себя полноценными членами общества, избавиться от комплексов, раскрыть способности и таланты, особенно важно решить проблему в детском возрасте, когда идет процесс формирования личности, и та среда, в которой она формируется, имеет особое значение.

Одной из актуальных проблем современного российского общества является включение детей с ограниченными возможностями здоровья в общественную жизнь. Актуальность этой проблемы объясняется многими обстоятельствами, в том числе сокращением числа трудоспособного населения и необходимостью соответствия международным стандартам общественных отношений. В этой связи

в нашей стране создаются реабилитационные учреждения, школы-интернаты, центры социальной помощи инвалидам, творческие студии и другие организации, задача которых помочь детям с ограниченными возможностями стать полноценными членами общества. Большое внимание уделяется развитию и совершенствованию инфраструктуры, позволяющей инвалидам беспрепятственно передвигаться по городу. К сожалению, это все относится к взрослым, для детей инвалидов проблема инфраструктуры и возможности безопасного и свободного перемещения до сих пор не только не решена, но и не рассматривается в масштабах государства. А ведь посещать социально значимые мероприятия, быть их активным участником, расширять рамки межличностных отношений чрезвычайно важно для любого ребенка, а для ребенка-инвалида особенно.

Формирование и развитие социального потенциала детей с ограниченными возможностями, их активное участие в жизни – она из основных задач современного общества. В процессе социализации ребенок становится личностью и приобретает знания, умения и навыки, необходимые для жизни в том обществе, где формируется его личность. В процессе социализации осуществляется включение личности в социальные отношения, и благодаря этому может изменяться его психика, стереотипы поведения, отношение к окружающему миру. Важным аспектом для решения этой задачи является развитие творческого потенциала, самовыражение и развитие личности через призму искусства, помогающего людям, лишенным привычных средств коммуникации взаимодействовать с окружающим миром, выражать и развивать свой интеллектуальный и творческий потенциал.

Ребенок с ограниченными возможностями здоровья испытывает трудности проникновения в смысл человеческих отношений, потому что не может пользоваться теми способами, которыми пользуется обычный ребенок. Главная проблема заключается не только в физической ограниченности из-за особенностей заболевания, но и в нарушении его связи с миром, в ограниченности контактов со сверстниками и взрослыми, зачастую он замкнут в узком кругу семьи, часто неполной, в ограниченном общении с природой, недоступности культурных и спортивных мероприятий [1].

В социальной реабилитации детей с ограниченными возможностями особую роль играет искусство, которое способствует формированию эмоциональных критериев личности. Искусство способно исцелять

человека, стимулировать развитие интеллекта, укреплять уверенность в себе.

Одним из путей решения проблемы социализации детей-инвалидов в нашей стране, может стать развитие и поддержка творческих вокальных, музыкальных и театральных студий, выполняющих не только функцию развития творческого потенциала ребенка с ограниченными возможностями здоровья, но и его социализацию, путем приобщения к литературе, декламации, музыке, танцу, участия в сценических постановках, вступления в контакт с другими участниками сценического действия. Сценическое действие как перевоплощение в роль посредством костюма, грима, пластики движений, позволяет моделировать различные ситуации, выражать и развивать те мысли и эмоции, которые недоступны в повседневной жизни, помогает примерить на себя личность с другими характеристиками, проявить себя. Известны случаи, когда актер, имеющий дефект речи в обыденной жизни, например заикание, на сцене произносит текст без каких-либо запинок, потому что является в данный момент другой личностью, сценическим героем с другим мировоззрением особенностями психики.

Помимо участия в самом театральном действии важен процесс к его подготовке, в котором ребенок должен принимать активное участие: распределение ролей в соответствии со способностями и возможностями юных артистов, репетиции и обсуждение отдельных сцен, разработка и изготовление костюмов, декораций, продумывание грима. Таким образом, у детей развиваются не только навыки пения, танца, актёрского мастерства, но и улучшается дикция, формируется культура поведения, навыки общения, самостоятельность, ответственность, нравственность, и многие другие положительные качества личности необходимые для полноценной жизни в обществе. Человек, воспитанный в театре, – это человек, открыто воспринимающий мир, реализующий свое мировоззрение на базе доброго и творческого отношения к жизни, быту, деятельности, способный принимать опыт предыдущих поколений и реализовать его в современной жизни, создавая прекрасное, умножая и сопереживая ему. Именно такой человек является показателем высокой нравственности, образованности личности с богатым духовным внутренним миром и поэтому необходимо осуществлять работу в рамках театрального воспитания, так как в данной творческой деятельности дети получают разностороннее развитие своих способностей.

Сценарии построения занятий могут быть разнообразными, учитывая многие объективные и субъективные условия, это, может быть определение времени занятий, учет погодных условий, психических состояний и настроения участников, психологические зависимости в детском коллективе, физическое состояние маленьких актеров и т.п. Занятия могут начинаться с музыкальных (распевания) и не музыкальных игр и упражнений (занимательные игры), в результате которых исполнительский состав делится на необходимое руководителю для дальнейшей работы количество групп. Успешность и результативность деятельности ДМТ, зависит, прежде всего, от взаимосвязи театрального и музыкального искусства, поскольку без развития музыкальных способностей, без умения ритмично и выразительно двигаться, без определенных вокальных навыков добиться значительных результатов в данном творчестве невозможно. Поэтому на начальных занятиях первоочередными задачами являются раскрытие актёрских, музыкальных задатков и способностей, а в дальнейшем базисом работы становится формирование культуры речи, техники вокального (соло, ансамбль) и хорового пения, активизация познавательных процессов. Участники музыкального театра учатся моделировать своё поведение, вспоминать и восстанавливать полученные знания, впечатления, ощущения и чувства. Далее перед актерами ставятся более сложные задачи, увеличивается количество упражнений и творческих заданий, которые формируют готовность к улучшению качества их исполнения [2].

Решение проблемы социализации детей с ограниченными возможностями здоровья является в наши дни актуальным направлением развития общества. Главный акцент в воспитании и социализации ребёнка с ограниченными возможностями здоровья должен делаться не столько на процессе усвоения, упорядочения и воспроизведения им определённой системы ценностей, принятых в обществе, сколько на создании определённых условий для его адаптации и социализации.

В последнее время приобретает актуальность целевое проектирование одежды,

обуви и бытовых принадлежностей для людей с ограниченными возможностями, позволяющих создать комфортные условия для жизни и творчества, открытие специализированных магазинов и отделов в аптеках. Сценический костюм в большей степени позволяет ребенку перевоплотиться, открывать для себя новый мир, компенсируя физические и психологические возможности организма, развивая навыки самовыражения и общения с другими людьми. Играя роль, ребенок получает опыт взаимоотношений, которого он лишен в обычной жизни. Участие в театральных постановках способствует развитию духовных и физических способностей ребёнка, обучению и установлению комфортного контакта с внешним миром.

Таким образом, научно-исследовательская работа по возможности адаптации детей-инвалидов в современном обществе должна быть сосредоточена на исследованиях по вовлечению их в творческие, в частности, театральные проекты. Особое внимание следует уделить созданию индивидуальных театральных костюмов для детей с ограниченными возможностями и мониторинг их психоэмоционального состояния в процессе функционирования системы «костюм – ребенок – театральная роль».

Обобщение результатов исследований позволит систематизировать сведения о конструктивных особенностях одежды для различных групп детей-инвалидов, а также разработать классификацию методов и приемов проектирования и изготовления адаптационной театральной и зрелищной детской одежды.

Список литературы

1. Зайцева Л.А. Методологические подходы к социализации детей с нарушением психофизического развития. // Современные подходы к социализации детей с ограниченными возможностями здоровья: сборник материалов Международной научно-практической конференции. – Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2014. – С. 221-224.

2. Попова Г.М., Сергеева Т.И. Место и роль эмоционально-развивающей среды в организации ранней комплексной помощи детям с отклонениями в развитии // Современные подходы к социализации детей с ограниченными возможностями здоровья: сборник материалов Международной научно-практической конференции. – Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2014. – С. 104-108.

УДК 811.512. 122

КОРПУС КАЗАХСКОГО ЯЗЫКА: ПРОСОДИЧЕСКАЯ РАЗМЕТКА**Базарбаева З.М.***Институт языкознания им. А. Байтурсынова МОН РК, Алматы, e-mail: Zeynepmb@mail.ru*

Целью данной работы является описание просодической разметки публицистического текста для разработки и создания национального корпуса казахского языка. Для достижения цели используются экспериментально-фонетические методы исследования, компьютерная программа. В результате анализа был представлен аннотированный звучащий текст с просодической разметкой, включающий деление на синтагмы с обозначением направления движения основного тона и пауз. Членение на синтагмы определяется смысловым содержанием высказывания, степенью распространенности главных и второстепенных членов. Выявлено, что одно и то же высказывание в зависимости от интенции говорящего может быть произнесено с различным синтагматическим членением. В основе просодической разметки лежит семантико-интонационное деление звучащего текста. С помощью автоматизированной обработки электронных корпусов были выявлены речевые закономерности звучащего текста.

Ключевые слова: корпусная лингвистика, просодическая разметка, аннотирование, синтагма, звучащий текст, сегментация, пауза

CORPUS KAZAKH: PROSODIC MARKING**Bazarbayeva Z.M.***DLitt, Professor of A. Baitursynov Linguistics Institute, Almaty, e-mail: Zeynepmb@mail.ru*

The aim of this paper is to describe prosodic marking journalistic text for the development and establishment of a national body of the Kazakh language. To achieve the objective used experimentally-phonetic research methods, computer program. The analysis was presented annotated sounding text prosodic markings, including the division of Syntagma to indicate the direction of the pitch and pauses. The division Syntagma defined semantic content of speech, the prevalence of primary and secondary members. It was revealed that the same sentence can be pronounced in a different syntagmatic articulation depending on the intentions of the speaker. The basis of prosodic markup is semantic and intonation division sounding text. With the help of the automated processing of electronic housings were identified speech patterns sounding text.

Keywords: corpus linguistics, prosodic markup, annotation, syntagma, sounding text, segmentation, pause

В настоящее время в европейском, российском, а также в казахском (последние несколько лет) языкознании все больший интерес вызывают проблемы корпусной лингвистики. Зарождение корпусной лингвистики связано с развитием компьютерных технологий и программного обеспечения, которые дали возможность обработки и разметки больших по объему текстов в электронной форме, аккумулирующих технологии баз данных и информационного поиска. Автоматизированная обработка электронных корпусов дает возможность более точной интерпретации полученных данных.

Авторитет в области корпусной лингвистики В.П. Захаров определяет это направление как «большой, представленный в электронном виде, унифицированный, структурированный, размеченный, филологически компетентный массив языковых данных, предназначенный для решения конкретных лингвистических задач» [2]. Иначе говоря, обработав и систематизировав с помощью компьютерной техники большие объемы текстов, можно статистически обосновывать лингвистические явления, проследить диахронические изменения в речи, найти всю интересующую инфор-

мацию о языке с целью изучения речевых закономерностей для построения функциональной модели языка. Создание, развитие и использование электронных корпусов – это одно из наиболее передовых направлений современной лингвистики.

Целью данной работы является описание просодической разметки публицистического текста для разработки и создания национального корпуса казахского языка.

Материалы и методы исследования

В работе использовались экспериментально-фонетические методы исследования, а также специально созданная программистами-информатиками компьютерная программа аннотирования звучащего текста. Материалом для анализа послужили отрывки из публицистического текста, начитанные диктором, владеющим орфоэпической нормой казахского языка.

Результаты исследования и их обсуждение

Специалисты в области корпусной лингвистики придерживаются определенной лингвистической теории, которая лежит в основе разметки каждого корпуса, поэтому выводы по корпусным данным могут производиться лишь в рамках этой кон-

цепции. Однако в зависимости от структуры языка некоторые теории формализации могут не подходить ко всем исследуемым языкам. В этом случае исследователь находит наиболее приемлемые пути лингвистического аннотирования текстовых данных, учитывающих специфику данного языка.

Выделяют различные виды корпусной лингвистики: письменные и устные (звуковые) тексты, параллельные (тексты нескольких языков), по стилю (публицистические, художественные, официально-деловые, научные, разговорные), по хронологии (синхронические, диахронические) и др. Слишком подробная лингвистическая информация, заключенная в разметке больших по объему корпусов текстов, может быть избыточна, поэтому, как правило, обходятся необходимым в данном исследовании набором меток в зависимости от поставленной цели.

Лингвистическое аннотирование может включать несколько видов разметок: синтаксическую, лексико-семантическую, морфологическую и просодическую [3]. В русском языкознании самым разработанным является морфологическая разметка. С недавних пор в казахском языкознании на основе имеющихся методик аннотирования электронных текстов также начали заниматься морфологической разметкой. Этот вид разметки предусматривает распределение электронных корпусов по частям речи с их грамматическими категориями. На основе правил словообразования большие массивы текстов подвергаются автоматизированной обработке. Аннотирование корпусов, как было сказано выше, осуществляется программными средствами. Иногда из-за отсутствия программных средств некоторые виды разметок осуществляются вручную. Это чаще всего касается просодической разметки, где наряду с автоматизированной обработкой текстов используется и ручная обработка.

Методика просодической разметки устных текстов посредством компьютерных программ наименее разработана в корпусной лингвистике. В русском языке основой просодической разметки является деление на синтагмы и метки ударения. Учитывая фонетическую систему казахского языка просодическая разметка казахских текстов предусматривает синтагматическое деление транскрибированной звучащей речи с обозначением направления движения тона, разметкой синтагм на акцентные единицы (ритмические группы) и пауз hesitation.

Для просодической разметки был выбран озвученный дикторами публицистический текст «Театр». По правилам аудитор-

ского анализа звучащий текст был поделен на синтагмы и акцентные единицы. Каждая синтагма оформлялась соответствующим мелодическим контуром (восходящим, нисходящим, восходяще-нисходящим, нисходяще-восходящим или ровным). В соответствии с задачами исследования озвученные тексты анализировались специальной компьютерной программой, разработанной программистами-информатиками, которая дает возможность фиксировать осциллограмму речевого сигнала, озвученный текст, начало и конец высказывания и синтагмы с обозначением направления движения основного тона синтагмы. Посредством разработанной для просодической разметки компьютерной программы был проанализирован озвученный публицистический текст. В процессе разметки обращалось внимание на процедуру анализа и сопоставления речевых сигналов. При делении текста на синтагмы было важно правильно ставить границу синтагмы, чтобы не нарушалось смысловое восприятие речи. Правила синтагматического членения базируются на грамматическом (пунктуационном, морфологическом и синтаксическом) анализе текста, а также на ситуативном анализе сегментации в звучащей речи. Установка границ синтагм влияет на передачу интонационных характеристик а также на передачу смыслового содержания. Под синтагмой понимается универсальная, характерная для всех языков, смысловая единица, возникающая при сегментации высказывания, текста. Минимальным объемом речевого отрезка, в котором проявляется синтаксическое и интонационное значение является синтагма, несущая большую функциональную нагрузку в тексте [1].

Как показала просодическая разметка, синтагма в зависимости от речевой ситуации и контекста может оформляться словом, словосочетанием и предложением, выражая сложное смысловое единство. Синтагма универсальна и встречается во всех языках, формирование синтагм в потоке речи определяется не жесткими правилами, а обусловлено разнообразными смысловыми связями внутри текста, а также зависит от хода мысли говорящего (диктора), от его видения и понимания ситуации. Например:

Театр өнерінің ең басты құралы – // сөз. (Главное средство театрального искусства – // это слово).

Онсыз әдебиет те, // драматургия да, // қарым-қатынас та болмақ емес. (Без него не может существовать ни литература, // ни драматургия, // ни коммуникация).

Различные синтагмы обладают большей или меньшей смысловой целостностью.

При недостаточности объема синтаксическое значение остается интонационно невыраженным. Например, незавершенность может выражать подчинительные отношения, если подчинительная связь в простом высказывании устанавливается между словами, не образующими синтагму, то она не будет иметь интонационного выражения. В том случае, если слова и словосочетания в простых высказываниях соответствуют синтагме, то они будут выражаться незавершенной интонацией, в частности, в высказываниях с однородными членами. Например:

Оку техникасы фонетика, // грамматика, // орфоэпия, // орфография, // стилистикамен ұштасып жатыр. (Техника чтения связана с грамматикой, // орфоэпией, // орфографией, // стилистикой).

В сложном же высказывании, где его компоненты являются отдельными синтагмами, подчинительная связь также будет выражена незавершенной интонацией. Простое нераспространенное высказывание, образующее одну синтагму, оформляется завершенной интонацией. Например, следующее высказывание *Интонация өте маңызды орын алады. (Интонация играет большую роль)* состоит из одной синтагмы, передающей значение законченности и независимости. Оба эти значения передает нисходящая интонация. Но интонационная скрытая внутренняя зависимость друг от друга членов предложения, существующая благодаря подчинительным связям между ними, обнаруживается при их распространенности:

Сахна тілінде // интонация өте маңызды орын алады. (В сценической речи // интонация играет большую роль).

Отношения зависимости между членами предложения становятся интонационно выраженными и передаются с помощью восходящей интонации. Восходящий тон, который оформляет неконечные синтагмы, наряду со значением незаконченности передает и эти отношения зависимости. Следовательно, если в объеме синтагмы происходит полное совпадение синтаксических и интонационных значений на основании двух значимых критериев, то интонация в этих конструкциях безвариантна, т.е. может быть использован только один интонационный тип – восходящий или нисходящий. В данном случае под типом понимается движение основного тона, и под вариантом – возможность использования в одной синтагме фонологически противоположного интонационного типа.

В просодической разметке различают грамматические паузы, отделяющие друг

от друга интонационно-оформленные синтагмы и фразы, а также паузы хезитации (неуверенности). Грамматические паузы принимают участие в передаче определенных синтаксических, интонационных и смысловых отношений. Граница акцентных единиц может быть промаркирована переломом тонального контура, сменой просодических характеристик, которые воспринимаются как нарушение плавного течения речи. Синтагма по сравнению с акцентной единицей (ритмической группой) являясь единицей более высокого порядка, шире определяет характеристики предметов и явлений, о которых говорится в речи. Минимальные фонетические и семантико-интонационные единицы, каковыми являются ритмические группы и синтагмы, определяют семантико-интонационное деление речи (текста).

Границы семантико-интонационных, синтаксических единиц синтагм передаются посредством синтагматических ударений. Являясь предельным элементом фразировки, она является результатом синтаксико-стилистического и лексико-фразеологического членения речевого потока. Границы синтагмы в речи достаточно подвижны и часто находят отражение в пунктуации, однако знаки препинания не всегда совпадают с ее границей. Будучи наименьшей знаменательной частью высказывания, синтагма оформляется посредством интонационных средств.

Как показывает просодическая разметка, членение на синтагмы определяется смысловым содержанием высказывания, степенью распространенности главных и второстепенных членов. Одно и то же высказывание в зависимости от интенции говорящего может быть произнесено с различным синтагматическим членением. Рассмотрим следующий пример, озвученный диктором: *Ән өнері ерте заманнан бастау алатыны белгілі. (Известно, что певческое искусство зародилось очень давно)*. Это высказывание может состоять из одной синтагмы, из двух и трех в зависимости от контекста:

Ән өнері ерте заманнан бастау алатыны белгілі.

(Известно, что певческое искусство зародилось очень давно).

Ән өнері // ерте заманнан бастау алатыны белгілі.

(Известно, // что певческое искусство зародилось очень давно).

Ән өнері // ерте заманнан // бастау алатыны белгілі.

(Известно, // что певческое искусство // зародилось очень давно).

Такое соотношение частей высказывания обусловлено определенным осмыслением ситуации говорящим или слушающим. Интонационное оформление синтагмы, в нашем анализе, обеспечивалось мелодическими и темпоральными средствами. Когда несколько ритмических групп объединяются в синтагму, происходит усиление синтагматического ударения за счет ослабления предшествующих ритмических ударений.

Выводы

Таким образом, просодическая разметка текста показала, что фонетическая целостность синтагмы в речи создается отсутствием паузы внутри синтагмы и общим мелодическим контуром. Синтагмы оформлялись восходящим, нисходящим, восходяще-нисходящим и нисходяще-восходящим

направлением движения основного тона. С помощью автоматизированной обработки электронных корпусов были описаны речевые закономерности звучащего текста. В основе просодической разметки речевого потока лежит семантико-интонационная сегментация. Было выявлено, что просодическое аннотирование звучащего текста определяется паузацией, направлением движения основного тона и переломом мелодического контура на стыках анализируемых сегментов.

Список литературы

1. Базарбаева З.М. Казахская интонация. – Алматы, 2008. – 281 с.
2. Захаров В.П. Корпусная лингвистика: Учебно-методическое пособие. – СПб., 2005. – 48 с.
3. Плулуня В.А. (ред.). Национальный корпус русского языка: 2003–2005. – М., 2005. – 150 с.

УДК 294.321

СОЦИАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ БУДДИЙСКОГО СООБЩЕСТВА ЦЕНТРАЛЬНО-АЗИАТСКОГО БУДДИЗМА: ФОРМИРОВАНИЕ ТРАДИЦИОННОЙ МОДЕЛИ И ЕЕ СОВРЕМЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ

Нестеркин С.П.

*ФГБУН «Институт Монголоведения, буддологии и тибетологии Сибирского отделения
Российской академии наук», Улан-Удэ, e-mail: sn3716@gmail.com*

В статье рассмотрены иерархические системы буддийского сообщества центрально-азиатского буддизма: 1) иерархия «Учитель–ученик» 2) иерархия по степени духовного совершенствования, 3) по полноте взятых на себя монашеских обетов, 4) по степени образованности, 5) иерархия в соответствии с должностным ростом внутри монастырской административной, 6) иерархия в системе перерожденцев-тулку и 7) государственно-административная иерархия. Определено, что установленные иерархические системы и с доктринальной точки зрения, и социальной практике совпадали не всегда и лишь частично. Множественность иерархических систем предоставляла широкие возможности для ее дробления сангхи и создавала проблемы в легитимации церковного руководства. Целостность духовной общины первоначально обеспечивалась назначением ее руководителя его предшественником, однако в ходе дальнейшего развития сангха стала делиться на множество школ. Главным принципом их конституирования было сохранение учительской линии преемственности. Наиболее важным фактором, вызывавшим расхождение систем церковных иерархий явилась возможность автономной практики путей сутры и тантры. Соответственно конституируется три типа общин: ганачакра тантристов, сангха монахов, и община мирян, практикующих махаянские методы.

Ключевые слова: сангха, социальная структура, история буддизма, тибетский буддизм, российский буддизм, махаяна.

THE SOCIAL ORGANIZATION OF THE BUDDHIST SOCIETY OF CENTRAL ASIAN BUDDHISM: THE FORMATION OF THE TRADITIONAL MODEL AND ITS MODERN TRANSFORMATION

Nesterkin S.P.

*Institute of Mongolian, Buddhist and Tibetan Studies of the Siberian Branch of the Russian Academy
of Sciences, Ulan-Ude, e-mail: sn3716@yandex.ru*

The article describes the hierarchical system of the Buddhist Society of Central Asian Buddhism: 1) the hierarchy of «teacher-student» 2) a hierarchy according to the degree of spiritual development, and 3) the completeness assumed by monastic vows, 4) the level of education, 5) hierarchy in accordance with the career development within the monastery's administration, 6) hierarchy in the system of reincarnate tulku and 7) public administration hierarchy. It is determined that the established hierarchical system, and from the viewpoint of the doctrine and in practice only partially overlap and not always. The multiplicity of hierarchical systems created problems in establishing the rule of the Sangha, and provides opportunities for its crushing. Initially, the integrity of the spiritual community to secure the appointment of its head the previous leader, from Sakyamuni Buddha, but later became separated sangha, a lot of schools. The basic principle of the constitution was to preserve the teaching lineage. The most significant factor causing divergence hierarchical church system is the possibility to practice an autonomous path of sutra and tantra. Accordingly, constituted three types of communities: Sangha monks ganachakra Tantrikas and community followers lay not practicing tantric techniques.

Keywords: sangha, social structure, history of Buddhism, Tibetan Buddhism, the Russian Buddhism, Mahayana

Возникнув в середине первого века, буддизм предложил индийскому обществу совершенно новый тип социальной организации – буддийскую Сангху (Общину). До этого передача духовной традиции осуществлялась в рамках «учительского дома», где наставник обучал несколько своих учеников, как правило, связанных с деревней, где он осуществлял свою деятельность. Сангха, первоначально ведшая кочевой образ жизни, довольно скоро перешла к оседлости внутри монастырей, которые уже в Индии стали принимать на себя не только духовные, но и некоторые социальные функции. В Тибете буддийские монастыри, особен-

но в теократический период, стали для тибетского кочевого сообщества островками цивилизации, и наиболее крупные начали выполнять функции, сходные со средневековыми городами в Европе. Это усложнило социальную структуру буддийского сообщества, привело к появлению социальных систем и иерархий, сложным образом взаимосвязанных. Их наличие в значительной степени определяет лицо и современного центрально-азиатского буддизма.

Вместе с тем приходится констатировать, что формирование законодательства в области регулирования деятельности религиозных организаций, а также практика

его правоприменения, как и складывающаяся практика взаимоотношений административных органов с религиозными общинами и организациями использует понятийный аппарат отечественного религиоведения, который был выработан, в основном, на базе исследования христианства, в особенности православного. Как следствие, существующая в православии модель иерархической организации религиозной общины во главе с ее главой – патриархом, переносится на религиозные организации иных конфессий и деноминаций, для которых иерархическая организация подобного типа, возможно, и не характерна. Это делает необходимым исследование иерархической организации религиозных конфессий, генетически отличных от православия, в частности, буддизма.

В буддизме в процессе его исторического развития сложилось несколько иерархических систем (относительно независимых), оформляющих церковную организацию. Первой возникла наиболее значимая доктринально двухуровневая иерархия «Учитель–ученик». Будда Шакьямуни, основатель буддизма, именно в качестве Учителя возглавлял общину своих последователей. Первостепенная важность отношения «Учитель–ученик» кодифицируется как в уставах хинаяны, так и махаяны. Особенно она важна в тантре, в обетах которой список «коренных» падений открывает «неисполнение наставлений Учителя» [2; 6].

Поскольку духовное совершенствование является основным содержанием пути ученичества, то иерархия по степеням духовного роста, в которой отражаются этапы продвижения адепта от начала пути до достижения просветления, является органичным развитием иерархии «Учитель–ученик». Мы имеем ее детальное описание в литературе буддизма. Однако следует иметь в виду, что поскольку степень духовного совершенства не имеет явных, для всех очевидных маркеров (те характеристики, которые описываются в текстах, требуют для своего опознания, как правило, наличия достаточно высокого уровня продвижения у самого эксперта), то отнесение конкретного индивида к какой-либо ступени этой иерархии обычно является предметом социального консенсуса. Однако, несмотря на свою условность (в социальном плане), для выстраивания социальной иерархии эта шкала очень важна. Именно признание за членами сообщества духовных достижений и придает его структуре легитимность в глазах последователей.

При жизни Будды Шакьямуни возникла еще одна иерархическая система – в зависи-

мости от полноты монашеских обетов, которые взял на себя последователь. Помимо этого, монахов, имеющих полное посвящение, различали по их стажу в этом статусе. Тем, кто в течение десяти и более лет вел безупречно нравственную жизнь и хорошо изучал Дхарму, получал право на то, чтобы обучать новичков [3, 54].

Позднее уже в Индии была выработана система для определения уровня образованности монахов с тем, чтобы выявить наиболее квалифицированных преподавателей. В Тибете, с развитием монастырского образования, на ее основе была выработана собственно тибетская система ученых степеней, присуждавшихся выдержавшим соответствующий экзамен. Она, вместе с гелукпинской образовательной системой, была воспринята и российским буддизмом [3, 72]. Причем ученое звание сохранялось и в том случае, если его обладатель по той или иной причине снимал с себя монашеские обеты.

По мере развития монастырей выработалась иерархия – еще одна – в зависимости от должностного роста внутри монастырской административной системы. Для такого роста было необходимо иметь стаж в качестве монаха, часто – хороший уровень образования и академическую степень. Кроме того, со временем монастыри становились распорядителями и/или собственниками значительных материальных ресурсов, а также приобретали административно-распорядительные функции по отношению к местному сообществу. Это начало приводить к тому, что рост внутри монастырской административной системы стал в значительной степени определяться также внерелигиозными факторами. Особенно это стало проявляться в центрально-азиатском буддизме, где церковная организация стала играть значительную роль в жизни общества и государства, так что церкви часто приходилось в своей кадровой политике идти на компромиссы с местной аристократией.

В буддизме Тибета возникла новая иерархия, которой не было в Индии. В начале она появилась в школе Кагью, а затем получила распространение и в других традициях – это система перерожденцев. В основе ее лежало убеждение, что достигшие просветления бодхисаттвы, став Буддами, выбирают свое новое рождение в сансаре добровольно, ради блага живых существ, так что уже с самого момента своего рождения являются сакральным объектом почитания, еще до начала их религиозной деятельности (принятия обетов, получения образования и занятий медитативной практикой). Они Учителя-Будды

изначально, по определению, что в принципе делает не обязательным их «встраивание» в иные иерархии. В Китае таких учителей называли «живыми Буддами», в Тибете – Тулку (санскр. Нирманакая), т.е. «Будда в явленном теле». Перерожденцы-Тулку по своему положению резко отличались от обычного монаха, даже весьма образованного. Они, кроме того, различались (не вполне официально) по старшинству своих перерождений (имеются «молодые» и «старые» Тулку-Ринпоче) и заслугам своей линии перерождений перед дхармой. Институт перерожденцев не прижился в китайском буддизме, однако стал очень важен в церковной организации Монголии и Тибета. В управлении перерожденцев находилась значительная часть монастырского имущества. Кроме того, в большом числе случаев «наследственно» закреплялся за ними и статус настоятеля монастыря.

Наконец, в тот период, когда как буддийская церковь стала принимать на себя (в Тибете и Монголии) функции государственного управления, стала складываться государственно-административная иерархия (в своем окончательном виде в Тибете – во главе с Далай Ламой, в Монголии – Джебзун Дамба Хутухтой). В ней многие ключевые государственные посты занимали церковные иерархи.

Таким образом, в центрально-азиатском буддизме можно констатировать наличие нескольких иерархических систем, совпадающих и с доктринальной точки зрения, и в практике не полностью и далеко не всегда. Совпадение этих иерархий могло бы иметь место, например, в монастыре, который (1) возглавляет перерожденец-тулку, духовный статус которого не подлежит сомнению уже по тому, что он признан перерожденцем, если он (2) монах, получивший хорошее образование, (3) имеет высшую ученую степень, (4) известен личными успехами в практике и (5) является духовным наставником насельников монастыря. На практике такое совпадение часто имело место, но даже в Тибете далеко не всегда. Личный Учитель, который наставлял ученика в его практике, мог вовсе не быть широко известным йогином, не иметь официального признания как перерожденец, не занимать постов в монастырской администрации, не иметь высших ученых степеней и даже не быть монахом. Это не делало его авторитет в глазах ученика меньше и за ним всегда оставалось решающее слово в вопросах определения духовного пути своего последователя.

Особенно чувствительным расхождение систем иерархии становилось, когда речь

шла об иерархии государственно-административной, первые позиции в которой нередко не совпадали с таковыми в иерархии церковной и часто оспаривалось. Так, верховный статус Далай Лам уже в Тибете порой ставился под сомнение, чему мы имеем исторические свидетельства. В качестве основания для подобного сомнения приводился, в частности, то, что его верховенство в административной системе не подкреплялось в полной мере верховенством в духовной. Например, приверженцы Паньчен Ламы говорили именно о его духовном главенстве, поскольку их линия перерождений восходит к самому Будде Амитабхе, эманацией которого считаются Паньчен Ламы, в то время как Далай Ламы почитаются воплощением Бодхисаттвы Авалокитешвары, который, в свою очередь считается эманацией Будды Амитабхи. Отсюда делался вывод приоритете института Паньчен Лам по отношению к институту Далай лам.

Множественность систем иерархии делала сложной проблему установления главенства в сангхе, открывая широкие возможности для центробежных тенденций. Целостность духовной общины первоначально обеспечивалась тем, что ее глава назначался предшествующим руководителем, начиная с Будды Шакьямуни. Однако довольно скоро сангха стала дробиться на множество школ. Главным принципом, определяющим их конституирование, было наличие непрерывной линии преемственности Учителей.

Важным фактором, приводившем к расхождению церковных систем иерархии, была возможность практиковать путь сутры и путь тантры автономно друг от друга. Даже в школе Гелуг, где установка на сочетание пути сутры и пути тантры является одним из важнейших принципов религиозной практики, вполне допускается автономная практика этих путей. Два этих пути представлены двумя репрезентативными фигурами. Для пути Сутр – монах (хотя миряне также могут продвигаться по этому пути, но в данном случае мы говорим о типе наиболее репрезентативном), живущий, как правило, в монашеской сангхе, соблюдающий обеты индивидуального освобождения (винаи) и получивший философское школьное образование (что особенно характерно для школы Гелук). Для пути Тантра репрезентативной фигурой является *акпа* (тиб. *sngags pa*, санскр. *mantrika*, *tantrika*). Для него главными выступают отношения Учитель-ученик, и, кроме того, отношения с ваджарными братьями (учениками его Учителя) внутри тантрийской общины (ганачакры). Эти отношения регулируют тан-

трийский устав. Практикующему тантристу-акпе соблюдать целибат не обязательно, как не обязательно проходить полный курс философского факультета и получать ученые степени.

Кроме двух видов уставов, которыми деятельность монашеской и тантрийской общин регламентируется (винаи – устава монашеского и тантрийского устава), существуют обеты Бодхисаттвы – свод махаянских правил. Эти обеты предписывается исполнять как тантристам (в ритуале тантрийского посвящения принятие этих обетов предшествует принятию обетов тантрийских), так и монахам (в центрально-азиатском буддизме монашеская практика хинаяны, или «малой колесницы» которую регламентирует свод винаи, рассматривается в контексте пути махаяны) [2; 6].

Таким образом, конституируется два типа буддийского сообщества: ганачakra тантристов и сангха монахов. Кроме того, можно выделить, как отдельный вид сообщества общину буддистов-мирян, не практикующих тантрийские методы, но имеющих обеты бодхисаттвы и практикующих махаянские методы. Естественно, эти сообщества не замкнуты, возможны их смешанные формы: так, тантристы, имеющие монашеские обеты могут входить в сангху, а монахи, практикующие тантру – в ганачакру. Кроме того, человек, не имеющий монашеских обетов, мог входить в сангху благодаря тому положению учения, что любой святой (*арья*), даже если он и не монах, является объектом «прибежища» и почитается как «драгоценность сангхи», даже если в сообществе он представлен в единственном числе. Он входит в так называемую «истинную» сангху, к которую составляют только святые (в отличие от свангхи «условной», куда входят обычные монахи). Это доктринальное положение позволяет руководить монашеской общиной тем перерожденцам-тулку, которые не являются монахами (как, например, глава буддийской церкви в Монголии Жебзун Дамба хутухта).

Такое положение вещей делало неизбежными в практической жизни конфликты предписаний уставов, упоминавшихся выше. Однако за многие века сосуществования этих уставов буддийская религиозно-философская мысль выработала способы разрешения этих противоречий, хотя нужно признать, что в буддийском сообществе эта проблематика периодически актуализировалась. Наиболее острыми конфликты были в тех случаях, когда стороной противоречий в них становилась административная иерархия. Как мы уже говорили, неоднозначное отношение к институту Далай Ламы

существовало даже в Тибете. Главы школ тибетского буддизма в духовном плане всегда были для своих последователей авторитетнее Далай Ламы. Да и в самой Гелук настоятели крупных монастырей нередко не уступали ему в духовном авторитете. В тех же случаях, когда принадлежащая к гелупинской традиции церковная организация территориально находилась в границах другого государства (в Монголии, Китае и др.), на нее административное влияние Лхасы и вовсе не распространялось.

В России буддизм укоренился в форме школы Гелук, приняв множественность ее иерархических систем и отсутствие доктринальной необходимости в духовном единении [4; 5]. Статус Хамбо Ламы – главы буддистов Бурятии – изначально устанавливался царской администрацией исходя соображаясь с соображениями удобства административного управления. Хотя согласно правилам, кодифицированным в обычном праве претенденты на этот пост должны были быть компетентны в конфессиональном плане (это должны были быть монахи с не менее чем десятилетним стажем, философски образованные, с ученой степенью *геше* и компетентные в проведении тантрийских ритуалов), но они воспринимались только как «первые среди равных». Институт перерожденцев-тулку начал складываться в Бурятии довольно поздно (конец XIX – начало XX вв.), так что Хамбо Ламы не имели той харизмы, какой обладали главы церковных организаций Тибета и Монголии. Однако периодически возникавшие в бурятском буддизме центробежные тенденции (например, время от времени обострявшееся стремление хоринских дацанов выйти из под хамбинского управления отложившись от дацанов селенгинских) уравновешивались твердой политикой царской администрации, которая не была заинтересована в дроблении буддийской сангхи, опасаясь потери ее управляемости.

В постсоветской России восстановление буддийской церковной организации началось в совершенно новых условиях, когда государство устранилось от вмешательства во внутрицерковные дела. Следствием этого стало появление большого числа административно самостоятельных буддийских организаций [1; 5]. Заметное превалирование центробежных тенденций над интегративными в тот период было вызвано, как мы полагаем, отсутствием доктринальной необходимости в единоначалии, что в условиях отсутствия внешних ограничений к автономизации при еще не устоявшихся межобщинных связях привело к появлению большого числа буддийских общин. В осо-

бенности тенденция к конфессиональной независимости проявилась в организациях последователей тантры, структурированных как ганачакра, поскольку для них следование собственной учительской традиции всегда имело больший приоритет, чем подчинение церковному начальству.

Что касается другой модели социальной организации, монашеской сангхи, которая составляла ядро «Центрального духовного управления буддистов» (ЦДУБ), правопреемницей которого является «Буддийская традиционная сангха России» (БТСР), то ее интегративный потенциал был в значительной степени ослаблен в силу разрыва, произошедшего в религиозно-культурной традиции российского буддизма. Этот разрыв явился следствием отсутствия полноценной системы духовного образования и, соответственно, нормального воспроизводства буддийской общины в годы советской власти. В составе сангхи произошли принципиальные изменения – в настоящее время монахов в ней меньшинство. Соответственно этому изменились и функции дацанов. Они практически утратили свою основную функцию места уединения монахов, их основной деятельностью стало проведение хуралов и исполнение треб по заказам населения. Это, соответственно, привело к росту числа дацанов, которые стали строиться для удобства прихожан в черте населенных пунктов (дацаны, в отличие от них, должны, согласно вине, располагаться на значительном отдалении от мест проживания). Ритуалы, которые необходимо исполнять при проведении хуралов, носят в традиции Гелук в основном тантрийский характер. Это требует от священнослужителей,

их совершающих, опыта практики тантры, что дает основания для конституирования общин по типу ганачакры, которое, в свою очередь, создает предпосылки для их автономизации.

При всей привлекательности идеи единения российских буддийских религиозных организаций представляется, что существующее положение вещей является следствием не только, а может быть и не столько упадка духовной традиции, но результатом естественного хода самоопределения различных традиций в условиях свободы вероисповедания.

Работа выполнена по проекту Российского научного фонда «Буддизм в социально-политических и культурных процессах России, Внутренней и Восточной Азии: трансформация и перспективы» (соглашение № 14-18-00444).

Список литературы

1. Бадмацыренов Т.Б. Религиозная ситуация и религиозные сообщества в республике Бурятия // *Власть*. – 2015. – № 4. – С. 103-107.
2. Донец А.М., Аюшеева Д.В. Этика в тибетском буддизме // *Власть*. – 2008. – № 11. – С. 66-69.
3. Нестеркин С.П. Образовательная система буддийских монастырей // *Буддизм в Бурятии: истоки, история, современность*. Сб. ст. под ред. С.П. Нестеркина. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2002. – 196 с. С. 48–82.
4. Нестеркин С.П. Некоторые проблемы рецепции буддизма в западной культуре // *Вестник Бурятского государственного университета*. Сер. Востоковедение. – Улан-Удэ: Изд-во БГУ, 2005. – Вып. 1. – С. 25–37.
5. Нестеркин С.П. Основные тенденции развития буддизма в социокультурном пространстве России // *Вестник Бурятского университета*. Сер. Философия, социология, политология, культурология. – Улан-Удэ: Изд-во БГУ, 2009. – Вып. 6 а. – С. 16-20.
6. Sobisch J-U. *Three-Vow Theories in Tibetan Buddhism*. Wiesbaden: Dr. Ludwig Reichert Verlag, 2002. – 575 p.

УДК 342.4

**К ВОПРОСУ О ПОНЯТИИ «ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЛУЖБА»
В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН****Дуйсенов Э.Э.***Евразийская юридическая академия имени Д.А. Кунаева, Алматы, e-mail: duysenov.e@mail.ru*

В статье рассматриваются достаточно актуальные проблемы, которые стоят перед независимым государством Республикой Казахстан: проблема организации эффективного функционирования государственных органов в Республике Казахстан. Эффективность деятельности государственного аппарата, прежде всего, зависит от профессионализма государственных служащих на основе совершенствования и развития государственно-служебного законодательства страны.

Ключевые слова: система государственных органов, государственная служба, государственное управление, государственный служащий, этика, Президент, Правительство, Реестр политических и административных государственных должностей

ON THE CONCEPT OF «PUBLIC SERVICE» IN THE REPUBLIC OF KAZKHSTAN**Duisenov E.E.***Eurasian Law Academy named after D.A. Konaev, corresponding member of Russian Academy of Natural History, Almaty, e-mail: duysenov.e@mail.ru*

The article deals with enough actual problems faced by the Republic of Kazakhstan as an independent state: the problem of organizing the effective functioning of state agencies in the Republic of Kazakhstan. The effectiveness of the state apparatus activity, primarily depends on the professionalism of public servants on the basis of the improvement and development of the public-service legislation of the country.

Keywords: system of state agencies, state service, state management, civil servant, ethic, the President, government, registry of political and administrative state posts

Отдельные вопросы государственной службы закреплены в Конституции Республики Казахстан. Так в Основном законе определено равное право граждан при поступлении на государственную службу, установлено, что требования к лицам, поступающим на государственную службу, определяются только законом. Однако Конституция, ее нормы, и принципы не могут и не должны детально регулировать определенную конкретную сферу общественных отношений. Они служат основой для реализации их путем детализации и конкретизации в текущем законодательстве.

Понятие «Государственная служба» является наиболее важным и значимым в правовом институте государственной службы Республики Казахстан. За более чем двадцатилетний путь развития государственно-служебного законодательства страны его эволюция претерпела определенные изменения.

На современном этапе развития государственно-служебного законодательства страны подпункт 6) статьи 1 Закона Республики Казахстан «О государственной службе Республики Казахстан» от 23 ноября 2015 года (с изменениями и дополнениями от 06.04.2016 г.) дает следующее понятие государственной службы: «Государственная служба Республики Казахстан – де-

ятельность государственных служащих в государственных органах по исполнению должностных полномочий, направленная на реализацию задач и функций государственной власти» [1].

Поскольку данное понятие государственной службы является ключевым и системообразующим во всем государственно-служебном законодательстве страны, то оно заслуживает более скрупулезного анализа.

Содержание вышеназванного понятия позволяет определить следующие его основные составляющие (элементы):

- 1) это деятельность определенно-конкретных лиц – государственных служащих;
- 2) деятельность эта осуществляется только в государственных органах;
- 3) это деятельность по исполнению должностных полномочий;
- 4) направлена эта деятельность на реализацию задач и функций государственной власти.

Первые три элемента объединяет дефиниция «деятельность». Смысловое (семантическое) определение деятельности в различных толковых словарях интерпретируется по-разному [2].

Однако общим для всех этих определений являются «работа», «занятие», «труд», «применение сил». Из этого следует, что государственная служба – это работа,

труд определенных субъектов в государственных органах... Резонна постановка вопроса: почему законодатель обозначает эту работу и труд государственных служащих словом деятельность? Ответ на этот вопрос заключается в особом характере труда государственных служащих, порядке их поступления на государственную службу, ее прохождения и увольнения с нее, теми ограничениями и запретами, которые законодатель устанавливает только для чиновников. И это закономерно, подтверждением чему является уже более чем двадцатилетний опыт функционирования правового института государственной службы в Казахстане. В данном случае имеет место вполне обоснованное желание законодателя обособить этот вид трудовой деятельности и полностью вывести его из-под действия режима частного права, поскольку государственная служба – это неотъемлемая составная часть публичного права страны.

Трудовым законодательством Республики регулируются отношения между работником и работодателем, на государственной службе – это государственно-служебные отношения, субъектами которых являются, с одной стороны, государственный служащий, с другой – государство в лице его органов (должностных лиц), т.е. налицо публично-правовое регулирование государственно-служебных отношений.

Определившись с обоснованностью определения труда государственных служащих «деятельностью», необходимо вновь обратиться к первому элементу понятия «государственная служба».

В данном контексте речь пойдет о субъекте деятельности- государственном служащем и, в первую очередь, об отличительных особенностях этого субъекта от субъектов трудового права- работника.

Подпунктом 43) пункта 1 статьи 1 Трудового кодекса Республики Казахстан [3] работник определяется как *физическое лицо, состоящее в трудовых отношениях с работодателем и непосредственно выполняющее работу по трудовому договору, а в соответствии с подпунктом 12) статьи 1 Закона Республики Казахстан «О государственной службе Республики Казахстан» государственным служащим является гражданин Республики Казахстан, занимающийся в установленном законодательством Республики Казахстан порядке оплачиваемую из республиканского или местных бюджетов либо средств Национального банка Республики Казахстан государственную должность в государственном органе и осуществляющий должностные полномо-*

чия в целях реализации задач и функций государства.

Смысловое содержание этих определений дает основание утверждать о возможности их соотношения как «общее» и «частное». Основано данное умозаключение на следующих основаниях:

– во-первых, государственный служащий, как и работник, является физическим лицом, но принадлежность к гражданству является обязательным условием поступления на государственную службу, тогда как категория «работник» предполагает возможность принадлежности к ней помимо граждан иностранных граждан и лиц без гражданства;

– во-вторых, государственный служащий, как и работник состоит в трудовых отношениях, но эти отношения регулируются нормами государственно-служебного законодательства, а в части не урегулированной ими – нормами Трудового кодекса Республики Казахстан. Кроме того, работодателем для работника могут быть различные юридические и физические лица с разными организационно-правовыми формами, основанными, в том числе, на частной форме собственности, тогда как работодателем для государственного служащего может выступать только государство в лице своих органов (должностных лиц). При этом, государственный служащий, в отличие от работника, занимает учрежденную государством должность только в государственном органе;

– в-третьих, государственный служащий, как и работник, осуществляет свою деятельность на основе трудового договора, но его деятельность основана на осуществлении должностных полномочий, также определяемых государством (государственными органами, должностными лицами). Причем, осуществление государственным служащим должностных полномочий направлено на реализацию задач и функций государства;

– в-четвертых, оплата труда государственного служащего, в отличие от работника осуществляется только из вышеуказанных государственных источников.

Как уже было отмечено, трудовое законодательство страны в категорию работник включает всех физических лиц, осуществляющих трудовую деятельность на основании трудового договора, в порядке, определяемом законом. То есть сюда относятся как лица, занимающиеся физическим трудом (создающие материальные блага), так и лица, занимающиеся интеллектуальным трудом, (не создающие материальных благ – врачи, учителя, инженеры и др.) При

этом, трудовая деятельность их осуществляется как в государственных организациях (предприятиях, учреждениях), так и в организациях с негосударственной формой собственности. Эти лица выполняют функции социально-экономического характера, объектом их воздействия является поведение людей [4, с. 43].

Данный вид интеллектуальной трудовой общественно-полезной деятельности, условно, обозначается понятием «служба».

Осуществление этого рода трудовой общественно – полезной интеллектуальной деятельности общепринято обозначать **служебной деятельностью**, а лиц, ее осуществляющих **служащими**.

Служба, являясь неотъемлемым условием функционирования любой государственной и негосударственной организации (неправительственные, международные организации, а также организации политических партий, общественных объединений и т.д.), соответственно подразделяется на службу в государственной сфере и в сфере негосударственной. В свою очередь, действующее законодательство Казахстана подразделяет службу в государственной сфере на гражданскую службу и государственную службу. При этом общим родовым признаком для гражданской и государственной службы будет осуществление служебной деятельности, лицами, замещающими должности на гражданской и государственной службе.

Следовательно, общественно-полезный, интеллектуальный труд, не связанный непосредственным производством материальных благ, осуществляемый в государственных и негосударственных организациях, (включая государственные органы) и направленный на реализацию задач и функций организаций (органов), в которых осуществляется этот труд, является **служебной деятельностью**.

Далее, служебная деятельность не может осуществляться без определенных знаний, умений, навыков, необходимого образования и подготовки. Например, не представляется возможным труд врача, преподавателя, бухгалтера, инженера, государственного служащего без наличия соответствующего профессионального образования и специальной подготовки. Поэтому профессиональная основа труда является неотъемлемым атрибутом любой служебной деятельности, а для государственно-служебной деятельности она имеет первостепенное значение. Современный чиновник должен быть профессионалом высочайшей квалификации. Например, в странах с развитой экономикой и высокой общей право-

вой культурой существуют специальные учебные заведения, занимающиеся подготовкой специалистов для работы в органах государственной власти. Выпускники этих учебных заведений представляют собой элиту, способную занимать самые важные государственные должности.

На современном этапе государственная служба Казахстана нуждается в серьезнейшей теоретической подготовке, в овладении сложнейшим инструментарием работы в условиях демократии, политического плюрализма и многопартийной системы. Именно поэтому законодатель закрепил одним из основных принципов государственной службы – принцип профессионализма государственных служащих.

Таким образом, отличительной чертой понятия государственной службы должна быть **профессиональная основа деятельности** граждан Республики Казахстан в государственных органах.

Под профессиональной основой деятельности следует понимать, вид деятельности, являющейся профессией для государственного служащего и требующей определенной подготовки, учебы и получения специального образования. В этом смысле государственная служба является одной из многих профессий, для которой необходимы профессиональные знания, навыки, образование.

Неоднократно обращаясь в своих научных изысканиях к теоретико-правовым проблемам государственной службы, автор настоящей статьи отмечал: «Повышение эффективности государственной службы должно происходить в интересах развития гражданского общества и укрепления государства, обеспечения открытости и регламентации деятельности государственных органов и служащих, создания положительного имиджа данной службы в обществе. Эффективность деятельности государственного аппарата, прежде всего, зависит от профессионализма государственных служащих» [5, с. 38].

Основываясь на вышесказанном, считаю, что государственная служба это не просто деятельность государственных служащих в государственных органах, а это их служебная и профессиональная деятельность в данных органах. Содержание в понятии «государственной службы» определений «служебной» и «профессиональной» деятельности более полно соответствует правовой природе института государственной службы.

В данном аспекте необходимо отметить вполне обоснованный подход российского законодателя обозначившего государствен-

ную службу в федеральных законах «О системе государственной службы Российской Федерации» от 27 мая 2003 г. № 58-ФЗ и «О государственной гражданской службе Российской Федерации» от 27 июля 2004 г. № 79-ФЗ не иначе как «профессиональной и служебной» деятельностью [6].

Вторым элементом понятия государственной службы является **деятельность в государственных органах**. Именно этим современная государственная служба отличается от гражданской службы. В данном случае подход законодателя является вполне оправданным и обоснованным.

В СССР государственная служба понималась в широком и узком смысле. В широком смысле советская государственная служба включала в себя деятельность всех служащих государственных и общественных организаций, а в узком только работников занимающих должности в партийных, советских комсомольских и иных органах государственной власти и управления.

В тот период такой подход был вполне закономерным, поскольку ни о разделении властей, ни о частной собственности, ни о многопартийности и политическом плюрализме не могло быть и речи. Лишь с приобретением суверенитета и независимости и отказом от административно-командной системы государственного управления начался процесс трансформации советской государственной службы в собственно государственную службу в современной ее интерпретации.

Более пристального внимания в данном аспекте заслуживает определение государственного органа.

Понятие «орган» является частью более широкого понятия «организация». К государственным органам Республики Казахстан относятся органы, установленные Конституцией, а также, создаваемые на основе законов и указов Президента Республики Казахстан, уполномоченные осуществлять функцию государственной власти.

В теории административного права государственный орган определяется как учрежденное в структуре государства в установленном порядке образование, характеризующееся задачами, функциями, структурными особенностями и специальной компетенцией. Каждый государственный орган является частью государства и исполняет задачи и функции государства. Государственные органы наделены государственно-властными полномочиями как внешнего, так и внутреннего характера: они принимают нормативные правовые акты, осуществляют правоприменительную, правоохранительную, контрольно-надзорную и др. деятельность.

Посредством деятельности государственных органов реализуются задачи и функции (внутренние и внешние) государства. Данное положение является весьма важным для уяснения сущности понятия государственной службы.

Третьим элементом понятия государственная служба является **деятельность по исполнению должностных полномочий**. Полномочия государственного служащего определяются задачами и функциями государственного органа, характером и объемом их прав и обязанностей, в зависимости от занимаемой ими должности, в соответствии с Конституцией, Законом Республики Казахстан «О государственной службе Республики Казахстан» и другими нормативными правовыми актами страны.

Следовательно, объем полномочий государственного служащего напрямую связан с полномочиями государственного органа, задачами и функциями которые реализует государственный орган.

Естественно, что объем полномочий государственного органа намного шире, чем объем полномочий государственного служащего. При этом полномочия государственного органа обеспечиваются посредством реализации своих полномочий государственными служащими, то есть в процессе осуществления ими своей профессиональной служебной деятельности на той или иной государственной должности, закрепленной в штатном расписании государственного органа. В соответствии с государственно-служебным законодательством это политические государственные должности и административные государственные должности корпуса «А» и корпуса «Б».

Исчерпывающий перечень этих должностей содержится в Реестре должностей политических и административных государственных служащих [7], т.е. государственной службой может быть деятельность только на государственных должностях, предусмотренных Реестром.

Что касается реализации задач и функций государственной власти, то действительно реализуются они непосредственно государственными органами или посредством их деятельности. Задачи и функции государственных органов закреплены в соответствующих правовых актах, определяющих правовой статус того или иного государственного органа и утверждаемых вышестоящим государственным органом. Например, положения о министерствах утверждаются постановлениями Правительства Республики Казахстан. В свою очередь, полномочия Правительства, его

задачи и функции основаны на Конституционном Законе Республики Казахстан «О Правительстве Республики Казахстан», принятом на основе и в целях реализации статей 64-70 раздела V «Правительство» Конституции Республики Казахстан [8].

Необходимо отметить, что в соответствии с пунктом 1 статьи 40 Основного закона и пунктом 1 статьи 1 Конституционного Закона «О Президенте Республики Казахстан» [9] Президент Республики Казахстан определяет основные направления внутренней и внешней политики, то есть задачи и функции государственных органов определяются, исходя из этих направлений и нацелены на реализацию государственной политики.

Основываясь на вышеизложенном, можно сделать следующие обобщения:

1) государственная служба – это не просто деятельность, а служебная и профессиональная деятельность граждан Республики Казахстан;

2) эта деятельность осуществляется только в государственных органах и только на тех должностях, которые содержатся в Реестре;

3) деятельность эта направлена на обеспечение полномочий государственных органов или должностных лиц (патронатные должности) в целях реализации внутренней и внешней политики страны.

Таким образом, *государственную службу можно рассматривать как профессиональную служебную деятельность граждан Республики Казахстан на занимаемых ими государственных должностях в государственных органах по обеспечению полномочий государственных органов или должностных лиц, направленную на реализацию внутренней и внешней государственной политики.*

Не претендуя на совершенство, автор настоящей статьи полагает, что данное понятие может стать основополагающим для всех видов государственной службы Республики Казахстан.

Таким образом, ... «конституционные правовые нормы служат основой для принятия всей массы нормативного материала... [10, с. 106].

Список литературы

1. Дуйсенов Э.Э. Некоторые проблемы совершенствования государственно-служебного законодательства в Республике Казахстан. Вестник Алтайской академии экономики и права. – Барнаул: Издательство ААЭП, 2015. – Выпуск 2(40). – С. 38-41.
2. Дуйсенов Э.Э. Некоторые аспекты парламентской ответственности в Казахстане и Кыргызстане. Вестник Кыргызско-Славянского университета. – Бишкек, 2015. – Том 15, № 2. – С. 106-10.
3. Трудовой кодекс Республики Казахстан. – Алматы, 2016.
4. Дуйсенов Э.Э. Государственная служба Республики Казахстан. Учебное пособие. – Алматы, 2012. – 217 с.
5. Закон «О государственной службе Республики Казахстан» от 23 ноября 2015 года № 416-VЗРК (с изменениями и дополнениями от 06.04.2016г.) /http://online.zakon.kz/document/?doc_id=36786682.
6. Ушаков Д.Н. Большой толковый словарь современного русского языка: 180000 слов и словосочетаний /Д.Н. Ушаков. – М.: Альта-Принт [и др.], 2008. – 1239 с.
7. Ожегов С.И. Толковый словарь русского языка: около 100 000 слов, терминов и фразеологических выражений / С.И. Ожегов; под ред. Л.И. Скворцова. – 26-е изд., испр. и доп. – М.: Оникс [и др.], 2009. – 1359 с.
8. Ефремова Т.Ф. Словарь грамматических трудностей русского языка: более 2 500 слов /Т.Ф. Ефремова, В.Г. Костомаров. – М.: Астрель [и др.], 2009. – 379 с.: сайт. – URL: http://nwapa.spb.ru/sajt_ibo/vistavki/slovari/spisok.html.
9. «О системе государственной службы Российской Федерации» от 27 мая 2003 г. № 58-ФЗ http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_42413/ и «О государственной гражданской службе Российской Федерации» от 27 июля 2004 г. № 79-ФЗ.: сайт. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_48601/.
10. Указ Президента Республики Казахстан от 23 ноября 2015 года № 150 «Об утверждении Реестра должностей политических и административных государственных служащих»: сайт. – URL: http://online.zakon.kz/Document/?doc_id=39672719#pos=1;-311.
11. Закон Республики Казахстан от 18 декабря 1995 года № 2688 «О Правительстве Республики Казахстан» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 29.09.2014 г.): сайт. – URL: http://online.zakon.kz/Document/?doc_id=1003973.
12. Конституционный закон Республики Казахстан от 20 июля 2000 года № 83-II «О Первом Президенте Республики Казахстан – Лидере Нации» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 04.07.2014: сайт. – URL: http://online.zakon.kz/Document/?doc_id=1019103.

УДК 347.132

НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ГРАЖДАНСКОГО ОБЩЕСТВА И ПРАВОВОГО ГОСУДАРСТВА

Кольсариева Н.Ш.

Ошский государственный юридический институт, Ош, e-mail: nazirko74@mail.ru

В этой статье раскрываются некоторые проблемы взаимодействия гражданского общества и правового государства. Автор анализирует деятельность гражданского общества и правового государства. Раскрывает такие понятия как правовое государство и гражданское общество. Дается оценка деятельности гражданского общества и правового государства.

Ключевые слова: Государство, Конституция, гражданское общество, правовое государство, институты гражданского общества

SOME PROBLEMS OF COOPERATION OF CIVIL SOCIETY AND THE RULE OF LAW

Kolsarieva N.S.

Osh State Law Institute, Osh, e-mail: nazirko74@mail.ru

Some problems of cooperation of civil society and the rule of law are considered in this article. The author analyses the activity of civil society and the rule of law. He considers such definitions as civil society and the rule of law. The assessment of civil society and the rule of law is given in the article.

Keywords: State, Constitution, civil society, the rule of law, civil society institutions

Формирование развитого гражданского общества в Кыргызстане затянулось на длительное время. Надо отметить, что этот процесс не завершен и в мировом масштабе и требует дальнейшего более углубленного изучения.

Гражданское общество – свободное объединение граждан, где связующим звеном выступают признание, обеспечение и защита естественных и позитивных прав человека и гражданина. Идеи гражданского общества о разумности и справедливости власти, о свободе и благополучии личности соответствуют идеям приоритета права, единства права и закона, правового разграничения деятельности различных ветвей государственной власти. Гражданское общество должно развиваться вместе с государством. Правовое государство можно считать результатом развития гражданского общества, так как именно оно является социальной основой правового государства. Иногда правовое государство еще называют социальным государством [1].

Правовое государство не должно противостать гражданскому обществу, а создавать для его функционирования и развития наиболее благоприятные условия. В таком взаимодействии должны присутствовать гарантия разрешения возникающих противоречий, катаклизм правовым цивилизованным путем. Итак, гражданское общество – это свободное демократическое правовое общество, ориентированное на

конкретного человека, создающее почву для уважения к правовым традициям и законам, общегуманистическим идеалам, обеспечивающее свободу творческой и предпринимательской деятельности и возможности достижения благополучия и реализации прав человека и гражданина, гармонично вырабатывающее механизмы контроля за деятельностью государства.

Имея подобное соотношение с государством, гражданское общество в лице различных социальных групп, слоев, объединенных в специальные институты и объединения, имеет своей главной целью не только наблюдать за деятельностью государства, с тем, чтобы они не выходили за рамки законности и конституционности. Но в то же время оно призвано принимать дозволенные законом меры для того, чтобы государство и его органы в случае нарушения ими действующих правовых актов заставить вернуться в рамки закона. Находясь в такой взаимосвязи, как уже отмечалось выше гражданское общество будет обладать возможностью регулировать деятельность государства.

Гражданское общество, таким образом, оценивается не только как гарант последовательного и непрерывного развития цивилизации, но и как важнейшее условие, гарант существования и развития правового демократического государства.

Гражданское общество выступает как одна из самых высоких стадий развития

человеческого сообщества, на основе которого возникает и развивается правовое государство.

По мере развития гражданского общества государство приобретает по отношению к нему высокий уровень самостоятельности, так же как и общество по отношению к государству. В связи с этим некоторые авторы уже в начале XX в. утверждали, что «государству присуща возможность стать правовым» лишь благодаря тому, что «оно в известной степени независимо от общества с его господством одних классов над другими, с его роковой прикреплённостью отдельного человека к социальному положению» [2].

Являясь, относительно самостоятельными друг по отношению к другу, но при этом, имея наряду с общими, свои собственные цели и интересы, в которых иногда доускаются некоторые противоречия, гражданское общество и правовое государство по природе своей и характеру не являются антиподами и в целом не должны противостоять друг другу. Как нам известно, правовое государство – это многомерное развивающееся явление, со временем приобретающее все новые признаки, наполняющимся новым содержанием. Неизменной оставалась лишь идея о связи правового государства с правом.

А значит правовое государство – это демократическое государство, деятельность которого должна соответствовать воле народа, общепризнанным правам и свободам человека и гражданина. Демократия – важнейший элемент гражданского общества, основанного на правах свободы людей. Источником власти всех ветвей власти такого государства является суверенитет народа.

Правовое государство открывает юридически равные возможности к участию в политической жизни всем движениям, слоям населения, организациям и объединениям. Здесь возникает вопрос, чем же отличается правовое государство от государства как такового? Государство как таковое характеризуется его всевластием, не связанностью правом, свободой государства от общества, незащищённостью гражданина от произвола и насилия со стороны государственных органов и должностных лиц. В отличие от него правовое государство связано правом, исходит из верховенства закона, осуществляет свою деятельность в пределах границ, установленных обществом, подчиняется обществу, ответственно перед гражданами, обеспечивает социальную и правовую защищённость граждан наличием гражданского общества. Несмотря на эти отличия правовое государство, как и всякое государ-

ство, обладает общими чертами, которыми являются:

1. Государственная власть – является средством проведения внутренней и внешней политики.

2. Представляет собой политическую организацию общества, основанную на ответственном социально-экономическом базисе общества.

3. Имеет специальный государственный механизм.

4. Обладает определенной административно-территориальной организацией на своей территории.

5. Функционирует благодаря налогам и другим сборам.

6. Обладает государственным суверенитетом [3].

Соответственно и механизм правового государства имеет некоторую особенность. Элементы механизма правового государства функционируют на основе принципа разделения властей, строго в соответствии со своим назначением. То есть, располагая властными полномочиями, структурные элементы правового государства реализуют волю общества. Структурные части и элементы правового государства свою деятельность строго согласовывают с действующим законодательством. Должностные лица и государственные органы несут персональную ответственность за посягательство на права и свободы граждан, гарантированные конституцией и другими нормативно-правовыми актами. Права и свободы граждан обеспечиваются органами правового государства. Механизм правового государства является способом его существования. Функции правового государства реализуются с помощью его механизма [4]. Значит в правовом государстве его механизм освобожден от бюрократизма и административно-командных методов управления.

Исходя из вышеизложенного можно заключить, что правовое государство и гражданское общество существуют в определенном единстве и взаимосвязи. В юридической науке эти понятия нужно употреблять во взаимосвязи. Идеи гражданского общества и правового государства еще в советской науке начали разрабатываться почти одновременно, однако стоит указать, что отечественная юридическая наука не очень то богата исследованиями по данной проблематике. Важно отметить, что это сфера изучения не только юридической науки, но и ряда смежных наук, таких как политология, философия. Довольно таки важно, обращение к основным определениям «гражданского общества».

По мнению, Гаджиева К.С. «Гражданское общество – это система обеспечения жизнедеятельности социальной, социокультурной и духовной сфер, их воспроизводства и передачи от поколения к поколению, система самостоятельных и независимых от государства общественных институтов и отношений, которые призваны обеспечить условия для самореализации отдельных индивидов и коллективов, реализации частных интересов и потребностей. Эти интересы и потребности выражаются и осуществляются через институты семьи, церкви, системы образования, научные, профессиональные объединения и ассоциации. Гражданское общество отождествляется в целом со сферой частных интересов, потребностей частных индивидов [5].

В юридическом значении, наиболее целесообразно исходить из того, что гражданское общество не могло и не может существовать до государства и вне государства. Здесь необходимо согласиться с Черниловским З.М., что в государстве, в пределах которого существует гражданское общество, оказывается должная защита интересов, жизни, безопасности. Основным смыслом и значением гражданского общества состоит в том, что через политические институты и само государство будет воплощаться минимальное количество интересов и потребностей человека, гражданских прав и свобод [6]. Гражданское общество и правовое государство должны развиваться непосредственно по нормам, основанным на принципах естественного права. То есть они должны исходить из аналогичных начал.

В отечественной и зарубежной литературе достаточно много противоречащих друг другу представлений о понятии гражданского общества и характере его соотношения с государством. Нередко, гражданское общество понимается как система противостоящих государству и «конкурирующих между собой взглядов, интересов и воззрений отдельных социальных групп и индивидов», как комплекс различных общественных объединений и движений, связанных между собой личными и общественными интересами, «экономическими взаимозависимостями», а также правовыми и не правовыми правилами и обычаями [7].

Как отмечают казахстанские ученые Дуйсенов Э.Э. и Калишева Н.Х. «Развитое и сильное местное самоуправление является одним из условий формирования гражданского общества. В системе публичной власти его место определяется тем, что оно воплощает в себе два начала: общественное и государственное» [9, с. 18]. Так, в Республике Казахстан, например, на уровне мест-

ной власти занимает лидирующее положение и имеет реальное значение местное государственное управление, в силу полномочий, организационной структуры, материальных и правовых гарантий государства. Местное самоуправление как способ осуществления местной власти присутствует, однако играет второстепенную роль, находится в стадии становления. В то время как, например, в Кыргызской Республике развитие и реализация правовых основ местного самоуправления направлены на постепенное сокращение местного государственного управления.

Становление и развитие гражданского общества является длительным и вызывающим очень много споров, периодом истории, государства и права. Как нам известно, общество, отличное от государства, существовало всегда, но не всегда оно было гражданским. Гражданское общество возникает в процессе отделения государства от социальных структур. В результате становления и развития гражданского общества складывались современное право и государство.

После распада СССР и с обретением суверенитета и независимости, перед нашей республикой наиболее остро встал вопрос о построении демократического правового государства, основу которого должно и составлять гражданское общество. Но политическая нестабильность в стране, различные политические события, практическое отсутствие стабильности не давали возможности для формирования и развития гражданского общества.

Проблема в том, что нестабильная политическая обстановка в Кыргызстане не соответствует построению правового государства, а соответственно формированию гражданского общества. Подобного рода препятствия на пути построения правового государства и формирования гражданского общества не давали возможности не только им развиваться и функционировать, но кроме того, препятствовали их институциональному закреплению. Конституцией КР закреплено, что Кыргызстан является правовым государством. Принятые в Кыргызской Республике соответствующие правовые нормы, составляющие правовую основу фактически бездействуют.

В то же время конституционные правовые нормы служат основой для принятия всей массы нормативного материала [8, с. 106]. Соответственно отсутствуют благоприятные политические условия для формирования и развития гражданского общества. Естественно в Конституции КР, как и в конституциях других государств

де-юре закреплены права и свободы человека и гражданина, [1] которым формально отдается приоритет, но, к сожалению, де-факто это остается лишь нормой Конституции. Правовые проблемы формирования институтов гражданского общества и его взаимодействия с правовым государством заключаются в отсутствии механизмов реализации принятых нормативных правовых актов. Но здесь нельзя упускать из поля зрения и тот факт, что низкий уровень экономического развития государства, уровень правового сознания и правовой культуры населения также создают препятствия для развития гражданского общества и правового государства.

Как гражданское общество будет представлять собой совокупность межличностных отношений: общественных, экономических, культурных, религиозных и других, которые должны развиваться в обществе вне рамок и без вмешательства государства, - это будет зависеть от уровня развития самого государства. Именно такая система независимых от государства институтов должна создавать условия для самореализации индивидов и групп, для удовлетворе-

ния их повседневных потребностей. В этом и заключается основная сторона правовой проблемы взаимодействия гражданского общества и правового государства.

Список литературы

1. Конституция КР от 27 июня 2010 года. Официальный сайт Жогорку Кенеша Кыргызской Республики. www.kenesh.kg.
2. Пугачев В.П., Соловьев А.И. Введение в политологию. – М., 2005. – С. 250-269.
3. Гуменюк А.Р. О едином правовом пространстве как условии формирования правового государства. – М., 2005. – С. 38-51.
4. Комаров С.А. Общая теория государства и права. – М., 2012. – С. 152-159.
5. Венгерова В.С. Теория государства и права: Часть 1. Теория государства. – М.: Юристъ, 2002. – С. 301-312.
6. Гаджиев К.С. Политология. – М., 2001. – С. 33-38.
7. Хрестоматия по всеобщей истории государства и права: Учебное пособие / Под ред. З.М. Черниловского – М.: Фирма Гардарика, 2004. – С. 31-43.
8. Дуйсенов Э.Э. Некоторые аспекты парламентской ответственности в Казахстане и Кыргызстане. Вестник Кыргызско-Российского славянского университета. – 2015. – Т. 15, № 2. – С. 106-109.
9. Дуйсенов Э.Э. Калишева Н.Х. «Проблемы модернизации законодательства о местном самоуправлении в Республике Казахстан». Вестник Алтайской академии экономики и права». – Барнаул, 2015. – № 4. – С. 17-20.

УДК 34.037

АНАЛИЗ МЕДИЦИНСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ НА ПРЕДМЕТ ВЫЯСНЕНИЯ ПРИЧИН ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ОШИБОК И НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ ПОСЛЕ ОКАЗАНИЯ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ

Симонян Р.З.

*ФГБОУ ВО «Курский государственный медицинский университет Минздрава России», Курск,
e-mail: rimmasimonyan@mail.ru*

Для выяснения причин возникновения профессиональных ошибок и неблагоприятных последствий после оказания стоматологической помощи немаловажное значение имеет изучение и анализ медицинской документации. Оформление медицинской документации необходимо для решения ряда медицинских и юридических вопросов. Юридическое значение медицинской документации состоит в том, что при производстве следственного или судебного разбирательства МКАСБ может стать основным источником для получения необходимой информации. Анализ медицинских карт амбулаторных больных может позволить подробно и достоверно судить об объективных факторах, повлиявших на вероятность наступления неблагоприятного исхода при оказании медицинской помощи, разработать объективные критерии оценки качества оказания медицинской помощи, которые дают возможность определить источники их возникновения на всех этапах лечебно-диагностического процесса.

Ключевые слова: профессиональные ошибки врачей-стоматологов, неблагоприятные исходы, анализ медицинской документации, законодательство, социологическое исследование

ANALYSIS OF MEDICAL DOCUMENTATION OF DENTAL INSTITUTIONS TO ASCERTAIN THE CAUSES OF PROFESSIONAL MISTAKES AND THE ADVERSE EFFECTS AFTER THE DENTAL CARE

Simonyan R.Z.

Kursk state medical University the Ministry of health of Russia, Kursk, e-mail: rimmasimonyan@mail.ru

For clarification of the causes of professional mistakes and adverse effects after rendering the stomatologic help important value has studying and the analysis of medical documentation. Veneering of medical documentation is necessary for the solution of a series of medical and legal issues. Legal value of medical documentation consists in what by production of investigative or judicial proceedings of MKASB can become the main source for obtaining necessary information. The analysis of medical records of ambulatories is able to afford to judge in detail and authentically the objective factors which affected probability of offensive of a failure at delivery of health care, to develop objective criteria for evaluation of quality of delivery of health care which give the chance to define sources of their emergence at all stages of medical and diagnostic process.

Keywords: professional errors of doctors, dentists, adverse outcomes, analysis of medical documentation, legislation, sociological study

Охрана здоровья граждан является одной из социальных ценностей современного цивилизованного общества, одной из основ национальной безопасности страны. Право на медицинскую помощь означает, что при заболевании, утрате трудоспособности и в иных случаях граждане имеют право на медико-социальную помощь, которая включает в себя профилактическую, лечебно-диагностическую, реабилитационную, протезно-ортопедическую и зубопротезную помощь [1]. К сожалению, врачебные ошибки встречаются в работе врачей всех специальностей. В амбулаторной стоматологической практике допускаются самые разнообразные врачебные ошибки, ведущие к развитию серьезных осложнений у пациентов. Практика показывает, что диагностические ошибки допускают не только

молодые, но и опытные врачи, имеющие высокую профессиональную подготовку и большой стаж работы. Но ошибаются они по-разному. Молодые врачи ошибаются чаще и в довольно простых, с точки зрения диагностики, случаях, в то время как опытные врачи ошибаются в сложных и запутанных случаях. Для выяснения причин возникновения профессиональных ошибок и неблагоприятных последствий после оказания стоматологической помощи немаловажное значение имеет изучение и анализ медицинской документации стоматологических учреждений.

Это особенно важно в настоящее время, так как в Российской Федерации не проводится мониторинг профессиональных ошибок и неблагоприятных последствий в медицине вообще, и в стоматологии

в частности [2]. Для исследований, а именно, для выяснения причин возникновения профессиональных ошибок и неблагоприятных последствий после оказания стоматологической помощи проводили подробный анализ 250 медицинских карт амбулаторных больных и 75 заключений комплексных судебно-медицинских экспертиз.

Были изучены профессиональные ошибки и неблагоприятные исходы при оказании стоматологической эндодонтической, имплантологической и ортопедической помощи [3].

При изучении медицинской документации получено и обработано 13500 ответов на интересующие вопросы по качеству их оформления и оказанию эндодонтической помощи.

Наиболее часто выявлены следующие недостатки оформления медицинских карт амбулаторных больных:

- небрежное или неполное заполнение паспортной части;
- полное отсутствие сведений о перенесенных и сопутствующих заболеваниях пациента;
- отсутствие или неполное оформление диагноза;
- краткость записей о результатах обследования пациента, использование непонятных сокращений слов и предложений;
- полное или частичное несоответствие описаний данных обследования, клиники заболевания к поставленному диагнозу;
- отсутствие описания выполненных медицинских процедур;
- отсутствие плана лечения;
- отсутствие данных рентгенологического исследования;
- отсутствие данных о завершении эндодонтического лечения;
- полное отсутствие сведений об осложнениях или побочных явлениях, возникших при проведении тех или иных методов лечения и т.д.

Отсутствие сведений о перенесенных и сопутствующих заболеваниях пациентов составили 72%.

В медицинской карте амбулаторного больного (МКАСБ) диагноз вообще отсутствовал в 22% случаев, а в 8% он был указан неполно или неточно. В 6% МКАСБ выявлено несоответствие описания клиники, результатов обследования к поставленному диагнозу.

В 24% случаев в МКАСБ отсутствовал план лечения, а в 50% – этот план был заменен простым перечислением некоторых процедур. Отсутствие обоснованного плана лечения свидетельствует о низком качестве оказания эндодонтической помощи или не-

уверенности стоматолога в правильности поставленного диагноза.

Во всех МКАСБ отсутствовало обоснование применяемых методов эндодонтического лечения, указаний об их завершении, а также каких-либо сведений о случаях осложнений или возникших побочных явлениях.

При оценке качества оказания медицинской помощи немаловажное значение имеет наличие объективной, точной и достоверной информации, основным источником которой является медицинская карта амбулаторного стоматологического больного (МКАСБ) [4].

Оформление медицинской документации необходимо не только для решения ряда медицинских (лечебно-диагностических, научно-практических, воспитательных), но и юридических вопросов.

Юридическое значение медицинской документации состоит в том, что при производстве следственного или судебного разбирательства МКАСБ может стать основным источником для получения необходимой информации, поэтому записи в них должны полностью отражать состояние больного, объем и методы его лечения, наличие осложнений или побочных явлений [5].

Анализ результатов эндодонтического лечения (по данным записей в МКАСБ) показал, что в 38% случаев выявлена неполная и неоднородная obturация корневых каналов, а в 18% случаев не были выявлены корневые каналы. В 16% случаев имело место выведение пломбировочного материала за верхушку зубов. Перфорация в областях корневой части зуба выявлена в 6% случаев, а в области корня зуба – в 8% случаев.

Приведенные данные помогут стоматологам разработать комплекс мер по предупреждению, а судебно-медицинским экспертам – при оценке неблагоприятных последствий по гражданским искам пациентов на некачественное оказание эндодонтической помощи.

Результаты исследования показали, что в МКАСБ имеются многочисленные неточности, небрежности, сокращения.

В 85 МКАСБ из 150 (51%) отсутствовали сведения о предоперационном планировании стоматологической имплантологической помощи, что является существенным недостатком.

В 28% случаев в МКАСБ отсутствовали какие-либо сведения о назначении медикаментозной терапии, о результатах рентгенологических исследований, или об их результатах имелись сведения только в конце имплантологического лечения.

По непонятным причинам, в 22% МКАСБ диагноз вообще отсутствовал,

а в 16% случаев описание клиники не соответствовало поставленному диагнозу.

Анализ медицинских карт амбулаторных стоматологических больных выявил и ряд допущенных профессиональных ошибок и осложнений – как в процессе планирования операции, так и во время операции в послеоперационном периоде. Следует, прежде всего, выделить:

- перфорацию верхнечелюстных синусов и нижнечелюстного канала соответственно в 22% и 18% (33 и 27 случаев);
- частичное обнажение имплантата в 12% (18 случаев);
- отторжение имплантата (10 случаев) – 6,6%;
- перелом винта фиксирующего головку имплантата – 6,6% (10 случаев);
- перелом шейки имплантата и некроз костной ткани – 10% (15 случаев);
- воспалительный инфильтрат и нагноение послеоперационной раны – 6,6% (10 случаев);
- несостоятельность швов – 3,3% (5 случаев);
- другие осложнения – 6,6% (10 случаев).

Приведенные данные свидетельствуют о частоте тех или иных ошибок и осложнений после стоматологической имплантологической помощи, которые помогут специалистам-стоматологам наметить пути их устранения или уменьшения, а экспертным комиссиям анализировать причины их возникновения и дать оценку с точки зрения медико-юридической ответственности.

При экспертной оценке неблагоприятных последствий оказания стоматологической ортопедической помощи необходимо учитывать современные представления о том, что указанная помощь является важной лечебно-профилактической процедурой, направленной на сохранение и восстановление функций зубочелюстной системы, на улучшение качества жизни пациентов.

С целью выяснения состояния медицинской документации стоматологических учреждений, занимающихся ортопедическим лечением, были проанализированы 250 медицинских карт амбулаторных больных в государственных и частных стоматологических клиниках.

Результаты исследований показали, что в 48% случаев даже в титульном листе МКАСБ отсутствовали те или иные сведения.

В 78 МКАСБ (31,5%) диагноз заболевания вообще отсутствовал, а в 48 (19,2%) – был сформулирован неточно. В 38 случаях (16%) поставленный диагноз не соответствовал описанию клинической картины заболевания.

Такой большой процент (суммарно 66,7%) недостатков, связанных с установлением точного диагноза, является серьезным упущением и свидетельствует о недооценке важности точного диагноза при экспертизе качества оказания ортопедической стоматологической помощи.

В 64% случаев в МКАСБ отсутствовали сведения о направлении пациентов на рентгенологическое исследование, а в 48% – сведений о результатах рентгенологических исследований.

Значительные сокращения в записях МКАСБ обнаружены в 38% случаев.

Выявленные при анализе МКАСБ диагностические ошибки можно охарактеризовать следующим образом:

- недостаточное использование диагностических методов исследования;
- установление диагноза без учета клинической картины.

Анализ МКАСБ позволил выделить лечебно-тактические ошибки и, прежде всего, рациональность составленного плана лечения.

В каждой пятой МКАСБ (20% случаев) отсутствовали записи о проведенном терапевтическом, хирургическом лечении, предшествующем ортопедическому этапу.

В 38% в МКАСБ случаев отсутствовало добровольное информированное согласие пациентов на проводимый план лечения.

Следует подчеркнуть, что в медицинских картах амбулаторных больных обнаружены многочисленные недостатки, упущения и неточности, часть которых имеет принципиальное значение и может в значительной степени повлиять при оценке причин некачественного оказания стоматологической помощи. Практически никто в МКАСБ не указывает допущенные профессиональные ошибки и неблагоприятные исходы оказания стоматологической помощи, считая, что это может привести только к нежелательным последствиям.

Выводы

Анализ медицинской документации стоматологических учреждений позволил выявить и изучить наиболее часто встречающиеся профессиональные ошибки и неблагоприятные исходы оказания медицинской помощи, допущенные врачами-стоматологами на всех этапах лечебно-диагностического процесса, выяснить причины неудовлетворенности пациентов качеством оказания стоматологической помощи и судебных исков и разработать комплекс мер по их предупреждению.

Анализ заключений комплексных судебно-медицинских экспертиз по граждан-

ским искам пациентов на некачественное оказание стоматологической помощи свидетельствует, что одним из основных источников, позволяющих проанализировать причины возникновения профессиональных ошибок и неблагоприятных исходов, является медицинская документация. При изучении 650 медицинских карт амбулаторных больных (МКАСБ) выявлено, что подавляющее большинство из них имеют существенные дефекты оформления: в них отсутствовали сведения о диагнозе, о результатах обследования пациента, лабораторных анализов, рентгенологического исследования, перенесенных и сопутствующих заболеваниях, плане и назначении лечения, об осложнениях и побочных явлениях.

Анализ медицинских карт амбулаторных больных позволил выделить наиболее частые и характерные ошибки и разработать научно-обоснованные и объективные критерии оценки качества оказания

медицинской помощи, которые дают возможность определить источники их возникновения на всех этапах лечебно-диагностического процесса.

Список литературы

1. Пашина И.В., Симонян Р.З. Право каждого человека на охрану здоровья и медицинскую помощь // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 4. – С. 414.
2. Понкина А.А. Врачебная ошибка в контексте защиты прав пациентов / Кафедра правового обеспечения государственной и муниципальной службы МИГСУ РАНХиГС. – М.: Консорциум специалистов по защите прав пациентов, 2012. – 200 с.
3. Попова Т.Г. Экспертиза профессиональных ошибок и неблагоприятных исходов в стоматологии / Т.Г. Попова // Судебно-медицинская экспертиза – 2008. – № 3. – С. 35-37.
4. Попова Т.Г. Критерии экспертной оценки профессиональных ошибок и дефектов оказания медицинской помощи на всех этапах стоматологического лечения / Т.Г. Попова // Вопросы экспертизы и качества мед. помощи. – 2008. – № 8. – С. 18-24.
5. Симонян Р.З., Зеленова И.В. Правовое регулирование в медицине: страхование профессиональных ошибок врачей-стоматологов. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 2-1. – С. 187-189.

**ПРОДУКТИВНОСТЬ ДИКОРАСТУЩИХ
ЯГОДНИКОВ ТАЗОВСКИХ ТУНДР**

Казанцева М.Н., Глазунов В.А., Николаенко С.А.

ФГБУН «Институт проблем освоения Севера
СО РАН», Тюмень, e-mail: MNKazanitseva@yandex.ru

Дикорастущие ягодники северных территорий имеют важное экологическое и хозяйственное значение; они входят в состав рациона местного населения и многочисленных представителей фауны, обогащая его необходимыми витаминами и микроэлементами.

Летом 2016 г. нами проводились исследования по оценке продуктивности ягодных кустарничков семейства вересковых (*Ericaceae*) в тундровых сообществах Тазовского района Ямало-Ненецкого Автономного Округа (ЯНАО). Оценивалось плодоношение следующих видов: голубики (*Vaccinium uliginosum* L.), черники (*Vaccinium myrtillus* L.) и брусники, которая представлена здесь мелкоплодной формой (*Vaccinium vitis-idaea* var. *minus* Lodd.). Учеты проводили на пробных площадях размером 10x10 м, закладываемых в продуктивных угодьях с общим обилием ягодника не менее 20%. В голубичниках было заложено 26 площадей, в брусничниках – 14, в черничниках – 6. В пределах каждой площади на 3 учетных площадках 1x1 м проводился подсчет ягод и их отбор для последующего определения средней массы плода, биологического и хозяйственного урожая с использованием соответствующих методик [1].

Голубика и брусника в районе исследований отличаются высокой эвритопностью. С различной долей участия они входят в состав подавляющего большинства тундровых растительных сообществ. Наибольшая ягодная продуктивность этих видов наблюдалась нами в кустарничково-моховых и кустарничково-лишайниково-моховых тундрах, где доля их участия в общем обилии растительного покрова составляла в среднем 48-55%. Черничник

распространен здесь значительно в меньшей степени и приурочен, в основном, к закрытым местообитаниям – заветренным, прогреваемым склонам оврагов, поросших карликовой березкой или ольховником.

По результатам проведенных исследований были получены следующие значения средней массы 1 плода: для голубики – 0,30 г, для черники – 0,22 г, для брусники – 0,12 г. Литературные данные по массе ягод для данной территории отсутствуют. Сравнение полученных результатов с нашими данными для лесных сообществ северной тайги ЯНАО [2] показало, что масса одного плода голубики в северной тайге (0,26 г) меньше, чем в тундровых сообществах. Очевидно, тундровый комплекс абиотических факторов (степень инсоляции, влажность и химизм почв и т.д.) является более благоприятным для плодоношения этого вида. У черники, напротив, масса ягод в условиях таежной зоны выше (0,30 г). С учетом продуцирующей части ягодников их средняя биологическая урожайность составила: для голубики – 281,6 кг/га, для брусники – 216,6 кг/га, для черники – 453,7 кг/га. Хозяйственный урожай соответственно равен: 140,8, 108,3 и 226,9 кг/га. Полученные значения урожайности всех исследованных видов ягодных кустарничков выше средних многолетних показателей, приводимых в литературе для территории ЯНАО [3]. Хорошему урожаю ягод способствовали благоприятные условия вегетационного сезона 2016 года – ранняя весна, теплое и умеренно влажное лето.

Список литературы

1. Методика выявления дикорастущих сырьевых ресурсов при лесоустройстве. – М.: ЦБНТИлесхоз, 1987. – 54 с.
2. Казанцева М.Н. Продуктивность ягодников в зеленомошных лесах восточной части Сибирских Увалов // Вестник экологии, лесоведения и ландшафтоведения. – 2006. – № 6. – С. 138-141.
3. Егошина Т.Л., Дубинина Н.Г., Казанцева М.Н., Скопин А.А., Чесноков А.Д. Недревесные растительные ресурсы Томской и Тюменской областей // Современное состояние недревесных растительных ресурсов России / под ред. Т.Л. Егошиной. – Киров: ВНИИОЗ, 2003. – С. 75-88.

В журнале Российской Академии Естествознания «Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований» публикуются:

- 1) обзорные статьи;
- 2) теоретические статьи;
- 3) краткие сообщения;
- 4) материалы конференций (тезисы докладов), (правила оформления указываются в информационных буклетах по конференциям);
- 5) методические разработки.

Разделы журнала (или специальные выпуски) соответствуют направлениям работы соответствующих секций Академии естествознания. В направлятельном письме указывается раздел журнала (специальный выпуск), в котором желательна публикация представленной статьи.

1. Биологические науки 2. Ветеринарные науки 3. Географические науки
4. Геолого-минералогические науки 5. Искусствоведение 6. Исторические науки
7. Культурология 8. Медицинские науки 9. Педагогические науки 10. Политические науки
11. Психологические науки 12. Сельскохозяйственные науки 13. Социологические науки
14. Технические науки 15. Фармацевтические науки 16. Физико-математические науки
17. Филологические науки 18. Философские науки 19. Химические науки 20. Экономические науки 21. Юридические науки.

Редакция журнала просит авторов при направлении статей в печать руководствоваться изложенными ниже правилами. *Работы, присланные без соблюдения перечисленных правил, возвращаются авторам без рассмотрения.*

СТАТЬИ

1. В структуру статьи должны входить: введение (краткое), цель исследования, материал и методы исследования, результаты исследования и их обсуждение, выводы или заключение, список литературы.

2. Таблицы должны содержать только необходимые данные и представлять собой обобщенные и статистически обработанные материалы. Каждая таблица снабжается заголовком и вставляется в текст после абзаца с первой ссылкой на нее.

3. Количество графического материала должно быть минимальным (не более 5 рисунков). Каждый рисунок должен иметь подпись (под рисунком), в которой дается объяснение всех его элементов. Для построения графиков и диаграмм следует использовать программу Microsoft Office Excel. Каждый рисунок вставляется в текст как объект Microsoft Office Excel.

4. Библиографические ссылки в тексте статьи следует давать в квадратных скобках в соответствии с нумерацией в списке литературы. Список литературы для оригинальной статьи – не более 10 источников. Список литературы составляется в алфавитном порядке – сначала отечественные, затем зарубежные авторы и оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008.

5. Объем статьи 5–8 страниц А4 формата (1 страница – 2000 знаков, шрифт 12 Times New Roman, интервал – 1.5, поля: слева, справа, верх, низ – 2 см), включая таблицы, схемы, рисунки и список литературы. При превышении количества страниц необходимо произвести доплату.

6. При предъявлении статьи необходимо сообщать индексы статьи (УДК) по таблицам Универсальной десятичной классификации, имеющейся в библиотеках.

7. К работе должен быть приложен краткий реферат (резюме) статьи на русском и английском языках.

Объем реферата должен включать минимум 100–250 слов (по ГОСТ 7.9-95 – 850 знаков, не менее 10 строк.

Реферат объемом не менее 10 строк должен кратко излагать предмет статьи и основные содержащиеся в ней результаты.

Реферат подготавливается на русском и английском языках. Используемый шрифт – полужирный, размер шрифта – 10 пт.

Реферат на английском языке должен в начале текста содержать заголовок (название) статьи, инициалы и фамилии авторов также на английском языке.

8. Обязательное указание места работы всех авторов, их должностей и контактной информации.

9. Наличие ключевых слов для каждой публикации.

10. Указывается шифр основной специальности, по которой выполнена данная работа.

11. Редакция оставляет за собой право на сокращение и редактирование статей.

12. Статья должна быть набрана на компьютере в программе Microsoft Office Word в одном файле.

13. В редакцию по электронной почте **edition@rae.ru** необходимо предоставить публикуемые материалы, сопроводительное письмо и копию платежного документа.

14. Статьи, оформленные не по правилам, не рассматриваются. Не допускается направление в редакцию работ, которые посланы в другие издания или напечатаны в них.

15. Автор, представляя текст работы для публикации в журнале, гарантирует правильность всех сведений о себе, отсутствие плагиата и других форм неправомерного заимствования в рукописи произведения. Авторы опубликованных материалов несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных и прочих сведений. Редакция не несет ответственность за достоверность информации, приводимой авторами. Автор, направляя рукопись в редакцию, принимает личную ответственность за оригинальность исследования, несет ответственность за нарушение авторских прав перед третьими лицами, поручает редакции обнародовать произведение посредством его опубликования в печати.

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЬИ

УДК 615.035.4

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРИОДА ТИТРАЦИИ ДОЗЫ ВАРФАРИНА У ПАЦИЕНТОВ С ФИБРИЛЛЯЦИЕЙ ПРЕДСЕРДИЙ. ВЗАИМОСВЯЗЬ С КЛИНИЧЕСКИМИ ФАКТОРАМИ**¹Шварц Ю.Г., ¹Артанова Е.Л., ¹Салеева Е.В., ¹Соколов И.М.**

¹ГОУ ВПО «Саратовский Государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского Минздрава России», Саратов, Россия, e-mail: kateha007@bk.ru

Проведен анализ взаимосвязи особенностей индивидуального подбора терапевтической дозы варфарина и клинических характеристик у больных фибрилляцией предсердий. Учитывались следующие характеристики периода подбора дозы: окончательная терапевтическая доза варфарина в мг, длительность подбора дозы в днях и максимальное значение международного нормализованного отношения (МНО), зарегистрированная в процессе титрования. При назначении варфарина больным с фибрилляцией предсердий его терапевтическая доза, длительность ее подбора и колебания при этом МНО, зависят от следующих клинических факторов – инсульта в анамнезе, наличие ожирения, поражения щитовидной железы, курения, и сопутствующей терапии, в частности, применение амиодарона.

Ключевые слова: варфарин, фибрилляция предсердий, международное нормализованное отношение (МНО)

CHARACTERISTICS OF THE PERIOD DOSE TITRATION WARFARIN IN PATIENTS WITH ATRIAL FIBRILLATION. RELATIONSHIP WITH CLINICAL FACTORS**¹Shvarts Y.G., ¹Artanova E.L., ¹Saleeva E.V., ¹Sokolov I.M.**

¹Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Saratov, Russia e-mail: kateha007@bk.ru

We have done the analysis of the relationship characteristics of the individual selection of therapeutic doses of warfarin and clinical characteristics in patients with atrial fibrillation. Following characteristics of the period of selection of a dose were considered: a definitive therapeutic dose of warfarin in mg, duration of selection of a dose in days and the maximum value of the international normalised relation (INR), registered in the course of titration. Therapeutic dose of warfarin, duration of its selection and fluctuations in thus INR depend on the following clinical factors – a history of stroke, obesity, thyroid lesions, smoking, and concomitant therapy, specifically, the use of amiodarone, in cases of appointment of warfarin in patients with atrial fibrillation.

Keywords: warfarin, atrial fibrillation, an international normalized ratio (INR)

Введение

Фибрилляция предсердий (ФП) – наиболее встречаемый вид аритмии в практике врача [7]. Инвалидизация и смертность больных с ФП остается высокой, особенно от ишемического инсульта и системные эмболии [4]...

Список литературы

1....

Список литературы

Единый формат оформления приставных библиографических ссылок в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008 «Библиографическая ссылка»

(Примеры оформления ссылок и приставных списков литературы)

Статьи из журналов и сборников:

Адорно Т.В. К логике социальных наук // *Вопр. философии.* – 1992. – № 10. – С. 76-86.

Crawford P.J. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works / P.J. Crawford, T. P. Barrett // *Ref. Libr.* – 1997. – Vol. 3, № 58. – P. 75-85.

Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, могут не повторяться в сведениях об ответственности.

Crawford P.J., Barrett T. P. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works // *Ref. Libr.* 1997. Vol. 3. № 58. P. 75-85.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

Корнилов В.И. Турбулентный пограничный слой на теле вращения при периодическом вдуве/отсосе // *Теплофизика и аэромеханика.* – 2006. – Т. 13, № 3. – С. 369-385.

Кузнецов А.Ю. Консорциум – механизм организации подписки на электронные ресурсы // *Российский фонд фундаментальных исследований: десять лет служения российской науке.* – М.: Науч. мир, 2003. – С. 340-342.

Монографии:

Тарасова В.И. Политическая история Латинской Америки: учеб. для вузов. – 2-е изд. – М.: Проспект, 2006. – С. 305-412.

Допускается предписанный знак точку и тире, разделяющий области библиографического описания, заменять точкой.

Философия культуры и философия науки: проблемы и гипотезы : межвуз. сб. науч. тр. / Саратов. гос. ун-т; [под ред. С. Ф. Мартыновича]. Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 1999. 199 с.

Допускается не использовать квадратные скобки для сведений, заимствованных не из предписанного источника информации.

Райзберг Б.А. Современный экономический словарь / Б.А. Райзберг, Л.У. Лозовский, Е.Б. Стародубцева. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, не повторяются в сведениях об ответственности. Поэтому:

Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

Авторефераты

Глухов В.А. Исследование, разработка и построение системы электронной доставки документов в библиотеке: Автореф. дис. канд. техн. наук. – Новосибирск, 2000. –18 с.

Диссертации

Фенухин В. И. Этнополитические конфликты в современной России: на примере Северокавказского региона : дис. ... канд. полит, наук. – М., 2002. – С. 54-55.

Аналитические обзоры:

Экономика и политика России и государств ближнего зарубежья : аналит. обзор, апр. 2007 / Рос. акад. наук, Ин-т мировой экономики и междунар. отношений. – М. : ИМЭМО, 2007. – 39 с.

Патенты:

Патент РФ № 2000130511/28, 04.12.2000.

Еськов Д.Н., Бонштедт Б.Э., Корешев С.Н., Лебедева Г.И., Серегин А.Г. Оптико-электронный аппарат // Патент России № 2122745.1998. Бюл. № 33.

Материалы конференций

Археология: история и перспективы: сб. ст. Первой межрегион, конф. Ярославль, 2003. 350 с.

Марьянских Д.М. Разработка ландшафтного плана как необходимое условие устойчивого развития города (на примере Тюмени) // Экология ландшафта и планирование землепользования: тезисы докл. Всерос. конф. (Иркутск, 11-12 сент. 2000 г.). – Новосибирск, 2000. – С. 125-128.

Интернет-документы:

Официальные периодические издания: электронный путеводитель / Рос. нац. б-ка, Центр правовой информации. [СПб.], 2005–2007. – URL:<http://www.nlr.ru/lawcenter/izd/index.html> (дата обращения: 18.01.2007).

Логинова Л.Г. Сущность результата дополнительного образования детей // Образование: исследовано в мире: междунар. науч. пед. интернет-журн. 21.10.03. – URL:<http://www.oim.ru/reader.asp?nomers=366> (дата обращения: 17.04.07).

Рынок тренингов Новосибирска: своя игра [Электронный ресурс]. – Режим доступа:<http://nsk.adme.ru/news/2006/07/03/2121.html> (дата обращения: 17.10.08).

Литчфорд Е.У. С Белой Армией по Сибири [Электронный ресурс] // Восточный фронт Армии Генерала А.В. Колчака: сайт. – URL: <http://east-front.narod.ru/memo/latchford.htm> (дата обращения 23.08.2007).

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Краткие сообщения представляются объемом не более 1 стр. машинописного текста без иллюстраций. Электронный вариант краткого сообщения может быть направлен по электронной почте edition@rae.ru.

ФИНАНСОВЫЕ УСЛОВИЯ

Статьи, представленные членами Академии (профессорами РАЕ, членами-корреспондентами, действительными членами с указанием номера диплома) публикуются на льготных условиях. Члены РАЕ могут представить на льготных условиях не более одной статьи в номер. Статьи публикуются в течение трех месяцев.

Для членов РАЕ стоимость публикации статьи – 500 рублей.

Для других специалистов (не членов РАЕ) стоимость публикации статьи – 2250 рублей.

Краткие сообщения публикуются без ограничений количества представленных материалов от автора (400 рублей для членов РАЕ и 1000 рублей для других специалистов). Краткие сообщения, как правило, не рецензируются. Материалы кратких сообщений могут быть отклонены редакцией по этическим соображениям, а также в виду явного противоречия здравому смыслу. Краткие сообщения публикуются в течение двух месяцев.

Оплата вносится перечислением на расчетный счет.

Получатель ИНН 5836621480 КПП 583601001 ООО Издательский Дом «Академия Естествознания» ОГРН: 1055803000440, ОКПО 74727597	Сч. №	40702810500000035366
Банк получателя Филиал «Бизнес» ПАО «Совкомбанк» г. Москва	БИК	044525058
	Сч. №	30101810045250000058

Назначение платежа: Издательские услуги. Без НДС. ФИО.

Публикуемые материалы, сопроводительное письмо, копия платежного документа направляются по электронной почте: edition@rae.ru. При получении материалов для опубликования по электронной почте в течение семи рабочих дней редакцией высылается подтверждение о получении работы.

Контактная информация:

(499)-7041341

Факс (8452)-477677

✉ stukova@rae.ru;

edition@rae.ru

<http://www.rae.ru>;

<http://www.congressinform.ru>

**Библиотеки, научные и информационные организации,
получающие обязательный бесплатный экземпляр печатных изданий**

№ п/п	Наименование получателя	Адрес получателя
1.	Российская книжная палата	121019, г. Москва, Кремлевская наб., 1/9
2.	Российская государственная библиотека	101000, г. Москва, ул. Воздвиженка, 3/5
3.	Российская национальная библиотека	191069, г. Санкт-Петербург, ул. Садовая, 18
4.	Государственная публичная научно-техническая библиотека Сибирского отделения Российской академии наук	630200, г. Новосибирск, ул. Восход, 15
5.	Дальневосточная государственная научная библиотека	680000, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, 1/72
6.	Библиотека Российской академии наук	199034, г. Санкт-Петербург, Биржевая линия, 1
7.	Парламентская библиотека аппарата Государственной Думы и Федерального собрания	103009, г. Москва, ул. Охотный ряд, 1
8.	Администрация Президента Российской Федерации. Библиотека	103132, г. Москва, Старая пл., 8/5
9.	Библиотека Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова	119899, г. Москва, Воробьевы горы
10.	Государственная публичная научно-техническая библиотека России	103919, г. Москва, ул. Кузнецкий мост, 12
11.	Всероссийская государственная библиотека иностранной литературы	109189, г. Москва, ул. Николаямская, 1
12.	Институт научной информации по общественным наукам Российской академии наук	117418, г. Москва, Нахимовский пр-т, 51/21
13.	Библиотека по естественным наукам Российской академии наук	119890, г. Москва, ул. Знаменка 11/11
14.	Государственная публичная историческая библиотека Российской Федерации	101000, г. Москва, Центр, Старосадский пер., 9
15.	Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук	125315, г. Москва, ул. Усиевича, 20
16.	Государственная общественно-политическая библиотека	129256, г. Москва, ул. Вильгельма Пика, 4, корп. 2
17.	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека	107139, г. Москва, Орликов пер., 3, корп. В
18.	Политехнический музей. Центральная политехническая библиотека	101000, г. Москва, Политехнический пр-д, 2, п. 10
19.	Московская медицинская академия имени И.М. Сеченова, Центральная научная медицинская библиотека	117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, 49
20.	ВИНИТИ РАН (отдел комплектования)	125190, г. Москва, ул. Усиевича, 20, комн. 401.

УВАЖАЕМЫЕ АВТОРЫ!

ДЛЯ ВАШЕГО УДОБСТВА ПРЕДЛАГАЕМ РАЗЛИЧНЫЕ СПОСОБЫ
ПОДПИСКИ НА ЖУРНАЛ «МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ ПРИКЛАДНЫХ
И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

Стоимость подписки

На 1 месяц (2016 г.)	На 6 месяцев (2016 г.)	На 12 месяцев (2016 г.)
1200 руб. (один номер)	7200 руб. (шесть номеров)	14400 руб. (двенадцать номеров)

Заполните приведенную ниже форму и оплатите в любом отделении Сбербанка.

✂

Извещение	СБЕРБАНК РОССИИ <i>Форма № ПД-4</i>	
	ООО «Издательский Дом «Академия Естествознания»	
	(наименование получателя платежа)	
	ИНН 5836621480	4070281050000035366
	(ИНН получателя платежа)	(номер счёта получателя платежа)
	Филиал «Бизнес» ПАО «Совкомбанк» г. Москва	
	(наименование банка получателя платежа)	
	БИК 044525058	30101810045250000058
	КПП 583601001	(№ кор./сч. банка получателя платежа)
	Ф.И.О. плательщика _____	
Адрес плательщика _____		
Подписка на журнал « _____ »		
(наименование платежа)		
Сумма платежа _____ руб. _____ коп. Сумма оплаты за услуги _____ руб. _____ коп.		
Итого _____ руб. _____ коп. «_____» _____ 201_ г.		
С условиями приёма указанной в платёжном документе суммы, в т.ч. суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен		
Подпись плательщика _____		
Квитанция	СБЕРБАНК РОССИИ <i>Форма № ПД-4</i>	
	ООО «Издательский Дом «Академия Естествознания»	
	(наименование получателя платежа)	
	ИНН 5836621480	4070281050000035366
	(ИНН получателя платежа)	(номер счёта получателя платежа)
	Филиал «Бизнес» ПАО «Совкомбанк» г. Москва	
	(наименование банка получателя платежа)	
	БИК 044525058	30101810045250000058
	КПП 583601001	(№ кор./сч. банка получателя платежа)
	Ф.И.О. плательщика _____	
Адрес плательщика _____		
Подписка на журнал « _____ »		
(наименование платежа)		
Сумма платежа _____ руб. _____ коп. Сумма оплаты за услуги _____ руб. _____ коп.		
Итого _____ руб. _____ коп. «_____» _____ 201_ г.		
С условиями приёма указанной в платёжном документе суммы, в т.ч. суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен		
Подпись плательщика _____		

✂

Копию документа об оплате вместе с подписной карточкой необходимо выслать по факсу 845-2-47-76-77 или e-mail: stukova@rae.ru

Подписная карточка

Ф.И.О. ПОЛУЧАТЕЛЯ (ПОЛНОСТЬЮ)	
АДРЕС ДЛЯ ВЫСЫЛКИ ЗАКАЗНОЙ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ (ИНДЕКС ОБЯЗАТЕЛЬНО)	
НАЗВАНИЕ ЖУРНАЛА (укажите номер и год)	
Телефон (указать код города)	
E-mail, ФАКС	

Заказ журнала «МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ ПРИКЛАДНЫХ
И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

Для приобретения журнала необходимо:

1. Оплатить заказ.
2. Заполнить форму заказа журнала.
3. Выслать форму заказа журнала и сканкопию платежного документа в редакцию журнала по **e-mail: stukova@rae.ru**.

Стоимость одного экземпляра журнала (с учетом почтовых расходов):

- Для физических лиц – 815 рублей
- Для юридических лиц – 1650 рублей
- Для иностранных ученых – 1815 рублей

Форма заказа журнала

Информация об оплате способ оплаты, номер платежного документа, дата оплаты, сумма	
Сканкопия платежного документа об оплате	
ФИО получателя полностью	
Адрес для высылки заказной корреспонденции индекс обязательно	
ФИО полностью первого автора запрашиваемой работы	
Название публикации	
Название журнала, номер и год	
Место работы	
Должность	
Ученая степень, звание	
Телефон (указать код города)	
E-mail	

Особое внимание обратите на точность почтового адреса с индексом, по которому вы хотите получать издания. На все вопросы, связанные с подпиской, Вам ответят по телефону: 845-2-47-76-77.