

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



СОВРЕМЕННАЯ НАУКА И ИННОВАЦИИ

Научный журнал

Выпуск № 2 (14), 2016

Выходит 4 раза в год

ISSN 2307-910X

Ставрополь – Пятигорск
2016

Учредитель
Главный редактор
Редакционный совет журнала

Редакционная коллегия

Ответственный секретарь
Свидетельство о регистрации СМИ
Подписной индекс
Адрес
Телефон
E-mail
ISSN

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет»

Шебзухова Т. А., доктор исторических наук, профессор

Левитская А. А., кандидат филологических наук, доцент, ректор СКФУ, председатель; **Сумской Д. А.**, доктор юридических наук, профессор, первый проректор, заместитель председателя; **Лиховид А. А.**, доктор географических наук, кандидат биологических наук, профессор, проректор по научной работе и стратегическому развитию, заместитель председателя; **Евдокимов И. А.**, доктор технических наук, профессор; **Шебзухова Т. А.**, доктор исторических наук, профессор, заместитель председателя; **Вартумян А. А.**, доктор политических наук, профессор; **Першин И. М.**, доктор технических наук, профессор; **Колесников А. А.**, доктор технических наук, профессор (ЮФУ, Таганрог); **Уткин В. А.**, доктор медицинских наук, профессор (НИИ Курортологии г. Пятигорск); **Веселов Г. Е.**, доктор технических наук, профессор (ЮФУ, Таганрог); **Григорьев В. В.**, доктор технических наук, профессор (САО УИТМО, Санкт-Петербург); **Душин С. Е.**, доктор технических наук, профессор (СПб ГЭТУ, Санкт-Петербург); **Малков А. В.**, доктор технических наук, профессор (ООО «Нарзангидроресурс» Кисловодск); **Балега Ю. Ю.**, член-корреспондент РАН, доктор физико-математических наук (САО РАН, Верхний Архыз); **Synthia Pizarro**, доктор антропологии, профессор, член национального совета по научным и техническим исследованиям Аргентины (Университет Буэнос-Айреса, Аргентина); **Гайдамака И. И.**, доктор медицинских наук, профессор, заслуженный врач РФ, (главный врач клинического санатория им. М. Ю. Лермонтова, г. Пятигорск); **Федорова М. М.**, доктор политических наук, профессор (Институт философии РАН, г. Москва); **Коробкеев А. А.**, доктор медицинских наук, профессор (СГМУ, г. Ставрополь); **Hannes Meissner**, доктор наук, профессор (Университет прикладных исследований Вены, Австрия)

Шебзухова Т. А., доктор исторических наук, профессор, главный редактор; **Вартумян А. А.**, доктор политических наук, профессор, зам. главного редактора по гуманитарному направлению; **Першин И. М.**, доктор технических наук, профессор, зам. главного редактора по техническому направлению; **Алексаиянец Г. Д.**, доктор медицинских наук, профессор, проректор по НИР (КГУФКСТ, г. Краснодар); **Бондарь Т. П.**, доктор медицинских наук, профессор; **Бондаренко Н. Г.**, доктор философских наук, профессор; **Брацихин А. А.**, доктор технических наук, профессор; **Веселов Г. Е.**, доктор технических наук, профессор; **Воронков А. А.**, доктор медицинских наук, доцент, зам. директора по УР (ПМФИ, г. Пятигорск); **Галкина Е. В.**, доктор политических наук, профессор; **Данилова-Волковская Г. М.**, доктор технических наук, доцент; **Емельянов С. А.**, доктор технических наук, профессор; **Жильцов С. С.**, доктор политических наук, профессор (МИДРФ ДА, г. Москва); **Казуб В. Т.**, доктор технических наук, профессор; **Карабущенко П. Л.**, доктор философских наук, профессор (АГУ, г. Астрахань); **Касьянов В. С.**, кандидат экономических наук, доцент; **Корячкина С. Я.**, доктор технических наук, профессор; **Коновалов Д. А.**, доктор фармацевтических наук, профессор (ПМФИ, г. Пятигорск); **Косов Г. В.**, доктор политических наук, профессор (ПГЛУ, г. Пятигорск); **Куценко И. И.**, доктор медицинских наук, зав. каф. акушерства, гинекологии и перинатологии (КубГМУ Минздрава России, г. Краснодар); **Мазуренко А. П.**, доктор юридических наук, профессор; **Макаров А. М.**, доктор технических наук, профессор; **Молчанов Г. И.**, доктор фармацевтических наук, профессор; **Synthia Pizarro**, доктор антропологии, профессор, член национального совета по научным и техническим исследованиям Аргентины (Университет Буэнос-Айреса, Аргентина); **Сампиев И. М.**, доктор политических наук, профессор зав. каф. СиП (ИнГУ, республика Ингушетия); **Теплый Д. Л.**, доктор биологических наук, профессор, академик РЕАН (АГУ, г. Астрахань); **Уткин В. А.**, доктор медицинских наук, профессор (НИИ Курортологии г. Пятигорск); **Храмцова Ф. И.**, доктор политических наук, профессор (филиал РГСУ, г. Минск); **Oliver Hinkelbein**, доктор наук, профессор (Университет Бремена, Германия); **Khalid Khayati**, доктор наук, профессор (Университет Линчопинг, Швеция); **Чернобабов А. И.**, доктор физико-математических наук, профессор; **Чернышев А. Б.**, доктор физико-математических наук, доцент; **Янукия Э. Г.**, доктор физико-математических наук, профессор

Оробинская В. Н., кандидат технических наук

ПИ № ФС77-51370 от 10 октября 2012 г.

Объединенный каталог. ПРЕССА РОССИИ. Газеты и журналы: 94010
Журнал включен в БД «Российский индекс научного цитирования»

юридический: 355009, г. Ставрополь, ул. Пушкина, 1
фактический: 357500, г. Пятигорск, ул. 40 лет Октября, 56

(879-3) 33-34-21, 8-928-351-93-25

oronir@pfncfu.ru

2307-910X

© Коллектив авторов, 2016
© ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет», 2016

Founder

*Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education
«North Caucasus Federal University»*

Chief Editor

Shebzukhova T. A., Doctor of Historical Sciences, Professor

**The editorial board
of the journal**

Levitskaya A. A., Candidate of Philological Sciences, Professor, Rector of NCFU, chairman; **Sumskoy D. A.**, Doctor of Law, Professor, Vice-Rector, Vice-Chairman; **Likhovid A. A.**, Doctor of Geographical Sciences, Candidate of Biological Sciences, Professor, Vice-rector for research and strategic development, Vice-Chairman; **Evdokimov I. A.**, Doctor of Technical Sciences, Professor; **Shebzukhova T. A.**, Doctor of History, Professor, Deputy Chairman; **Vartumyan A. A.**, Doctor of Political Sciences, Professor; **Pershin I. M.**, Doctor of Technical Sciences, Professor; **Kolesnikov A. A.**, Doctor of Technical Sciences, Professor (Taganrog, the SFU); **Utkin V. A.**, MD, Professor (Institute of Spa in Pyatigorsk); **Grigoriev V. V.**, Doctor of Technical Sciences, Professor (St. Petersburg, St. Petersburg National Research University Information Technologies, Mechanics and Optics); **Dushyn S. E.**, Doctor of Technical Sciences, Professor (St. Petersburg St. Petersburg State Electrotechnical University); **Malkov A. V.**, Doctor of Technical Sciences, Professor («Narzangidroresurs» Ltd., Kislovodsk); **Balega Yu. Yu.**, Member-correspondent of RAS, Doctor of Physical and Mathematical Sciences (Upper Arkhыз, SAO RAS); **Dr. Cynthia Pizarro**, Anthropology Professor, Member of the National Council for Scientific and Technical Research of Argentina (University of Buenos Aires); **Gaydamaka I. I.**, MD, Professor, Honored Doctor of the Russian Federation (Head Physician of the clinical sanatorium n.b. Lermontov, Pyatigorsk); **Fedorova M. M.**, Doctor of Political Sciences, Professor (Institute of Philosophy, Russian Academy of Sciences, Moscow), **Korobkeev A. A.**, MD, Professor (SSMU, Stavropol), **Hannes Meissner**, Doctor of Sciences, Professor (University of applied studies, Vienna, Austria)

The editorial board

Shebzukhova T. A., Doctor of History, Professor, Chief Editor; **Vartumyan A. A.**, Doctor of Political Sciences, Professor, Deputy Chief Editor of the humanitarian direction; **Pershin I. M.**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Deputy Chief Editor of the technical direction; **Aleksanyants G. D.**, Doctor of Medical Sciences, Professor, Vice-Rector for Research (Kuban State University of Physical Education, Sport and Tourism, Krasnodar); **Bondar T. P.**, MD, Professor; **Bondarenko N. G.**, Ph.D., Professor; **Bratsikhin A. A.**, Doctor of Technical Sciences, Professor; **Veselov G. E.**, Doctor of Technical Sciences, Professor; **Voronkov A. A.**, Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Deputy director for academic and educational work, the head of the Department of Pharmacology and Pathology, Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute (branch of the Volgograd State Medical University); **Galkina E. V.**, Doctor of Political Sciences, Professor (NCFU, Stavropol); **Danilova-Volkovskaya G. M.**, Doctor of Technical Sciences, Professor; **Emelyanov S. A.**, Doctor of Technical Sciences, Professor; **Zhiltsov S. S.**, Doctor of Political Sciences, Professor (MFA RF, Moscow); **Kazub V. T.**, Doctor of Technical Sciences, Professor; **Karabushchenko P. L.**, Ph.D., Professor (ASU, Astrakhan); **Kasyanov V. S.**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor; **Koryachkina S. J.**, Doctor of Technical Sciences, Professor; **Konovalov D. A.**, Doctor of Pharmacy, Professor, Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute (branch of the Volgograd State Medical University); **Kosov G. V.**, Doctor of Political Sciences, Professor (PSLU, Pyatigorsk); **Kutsenko I. I.**, MD, Head of the Department of Obstetrics and Gynecology (KSMU Ministry of Health of Russia, Krasnodar); **Mazurenko A. P.**, Doctor of Law, Professor; **Makarov A. M.**, Doctor of Technical Sciences, Professor; **Molchanov G. I.**, Doctor of Pharmacy, Professor; **Cynthia Pizarro**, Anthropology Professor, Member of the National Council for Scientific and Technical Research of Argentina (University of Buenos Aires); **Sampiev I. M.**, Doctor of Political Sciences, Professor, Head of the Department of Sociology and Political Science (IPGG); **Tepliy D. L.**, Doctor of Biological Sciences, Professor, academician of REAN (ASU, Astrakhan); **Utkin V. A.**, MD, Professor; **Hramtsova F. I.**, Doctor of Political Sciences, Professor (branch of Russian State Social University, Minsk); **Oliver Hinkelbein**, Doctor of Sciences, Professor (University of Bremen, Germany); **Khalid Khayati**, doctor of Sciences, Professor (University of Linkoping, Sweden); **Chernobabov A. I.**, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor; **Chernyshev A. B.**, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor; **Yanukyan E. G.**, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor

**The executive
secretary**

Orobinskaya V. N., Candidate of Technical Sciences

**Certificate
media registration**

ПИ № ФС77-51370 dated October 10th, 2012

The Index

United catalogue. THE RUSSIAN PRESS. Newspapers and magazines: 94010
The journal is included in the database of the “Russian science citation index”

Address

legal: 355009, Stavropol, Pushkin street, 1
actual: 357500, Pyatigorsk, St. 40 October, 56

Phone

(879-3) 33-34-21, 8-928-351-93-25

E-mail

oponir@pfncfu.ru

ISSN

2307-910X

© Authors, 2016

© FGAOU VO «North-Caucasus Federal University», 2016

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНОЛОГИИ КУРОРТНО-РЕКРЕАЦИОННОГО КОМПЛЕКСА

Т. А. Шебзухова, Л. Н. Коваль, А. П. Бабченко

МОДЕЛЬ КОНКУРЕНТНОГО ПРЕИМУЩЕСТВА, КОНКРЕТНЫХ РЕСУРСОВ И УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ТУРИСТИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ..... 12

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Информатика, вычислительная техника и управление

М. А. Сикстус

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ВОДОНОСНЫХ ГОРИЗОНТАХ..... 21

А. Ю. Воронин, С. В. Зайцев

МНОГОМЕРНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЕПЛОВЫМИ ПРОЦЕССАМИ ПЕЧИ ТУННЕЛЬНОГО ТИПА..... 29

В. И. Петренко, Ю. В. Кузьминов, А. А. Гнитко

ПОСТРОЕНИЕ АНСАМБЛЕЙ МНОГОЗНАЧНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ ДЛЯ ЗАЩИЩЕННЫХ СИСТЕМ РАДИОСВЯЗИ НА ОСНОВЕ СЕГМЕНТОВ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ МАКСИМАЛЬНОЙ ДЛИНЫ..... 39

С. М. Петросян, Д. М. Маркарян

АВТОРЕГРЕССИОННАЯ МОДЕЛЬ С ДРЕЙФУЮЩИМИ КОЭФФИЦИЕНТАМИ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ КОРОТКИХ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ..... 46

К. А. Катков, В. П. Пашинцев, Е. К. Катков

ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ ВОЗМУЩЕННОЙ ИОНОСФЕРЫ НА ОШИБКУ СЛЕЖЕНИЯ ЗА ФАЗОЙ НАВИГАЦИОННОГО РАДИОСИГНАЛА..... 52

В. П. Мочалов, Н. Ю. Братченко, С. В. Яковлев

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ СТАЦИОНАРНЫХ И МОБИЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ..... 65

И. В. Калиберда

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МИНИМАЛЬНО НЕОБХОДИМЫХ РАЗМЕРОВ ЗОН ОБНАРУЖЕНИЯ СИСТЕМЫ ОХРАННОГО ТЕЛЕВИЗИОННОГО НАБЛЮДЕНИЯ НА ОБЪЕКТАХ ИНФОРМАТИЗАЦИИ..... 71

Технология продовольственных продуктов

В. А. Балюбаи, С. Е. Алёшичев, А. С. Пастухов

ФОРМИРОВАНИЕ АЛГОРИТМОВ МНОГОКАНАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ В ПРОЦЕССАХ ПРОИЗВОДСТВА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ..... 79

В. Н. Орбинская

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНУЛИНСОДЕРЖАЩИХ РАСТЕНИЙ В КАЧЕСТВЕ ИСТОЧНИКА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ АНТИОКСИДАНТНОГО ДЕЙСТВИЯ..... 87

<i>Д. А. Салманова, А. А. Брацихин, К. В. Костенко</i> РАЗРАБОТКА ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОГО РОТОРНО-ИМПУЛЬСНОГО АППАРАТА ПОД УПРАВЛЕНИЕМ ПРОГРАММНОЙ СРЕДЫ LABVIEW.....	95
--	----

<i>С. П. Бабенышев, Д. С. Мамай, П. В. Рожков, В. П. Уткин, Н. А. Шапаков</i> ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА УЛЬТРАФИЛЬТРАЦИИ СМЕСИ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ И СОКА ТОПИНАМБУРА.....	104
---	-----

Строительство и архитектура

<i>Н. Н. Трекин, Д. А. Пекин</i> ПРИМЕНЕНИЕ СКРЫТЫХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КАПИТЕЛЕЙ В БЕЗБАЛОЧНЫХ МОНОЛИТНЫХ ПЕРЕКРЫТИЯХ	110
--	-----

<i>П. В. Рожков, С. В. Скорилов, А. Т. Максименко, А. А. Черевко</i> ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА ИЗГИБАЕМЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ИЗ БАЗАЛЬТОФИБРОБЕТОНА ПО ПРОЧНОСТИ НОРМАЛЬНЫХ СЕЧЕНИЙ.....	116
--	-----

<i>Е. В. Москвичева, П. А. Сидякин, И. С. Алёхина, Н. В. Вахилевич</i> ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ПРЕДПРИЯТИЙ СТРОЙИНДУСТРИИ МОДИФИЦИРОВАННЫМ ПРИРОДНЫМ МИНЕРАЛОМ.....	123
---	-----

<i>О. Я. Кольман, Г. В. Иванова</i> ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ СТОЛОВЫХ ВАХТОВЫХ ПОСЕЛКОВ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ.....	128
--	-----

<i>Н. Ю. Ботвинева, И. С. Буракова, О. Г. Фоменко</i> ФУНДАМЕНТЫ НА СТРУКТУРНО-НЕУСТОЙЧИВЫХ ГРУНТАХ.....	133
---	-----

<i>О. А. Ларсен</i> ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ПОЛИМЕРЦЕМЕНТНЫХ КОМПОЗИЦИЙ ДЛЯ МОНОЛИТНЫХ ПОЛОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ.....	140
--	-----

<i>Т. Н. Лопатина, Н. Ю. Ботвинева</i> ОСОБЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА НА ПРОСАДОЧНЫХ ГРУНТАХ В ГОРОДАХ КАВКАЗСКИХ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД.....	145
---	-----

ДИСКУССИОННЫЕ СТАТЬИ

<i>А. С. Торосян, Р. И. Кюльбакова</i> ПРОБЛЕМА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ТРАДИЦИОННЫХ И СОВРЕМЕННЫХ АРХИТЕКТУРНЫХ ФОРМ.....	151
---	-----

МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

<i>Т. П. Бондарь, Ю. А. Сьянова, А. И. Байрамкулов, А. Ю. Сьянов</i> ПОКАЗАТЕЛИ ВНУТРЕННЕГО И ВНЕШНЕГО ПУТЕЙ ГЕМОКОАГУЛЯЦИИ ПРИ ОСТРОМ НАРУШЕНИИ МОЗГОВОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ ИШЕМИЧЕСКОГО ИЛИ ГЕМОРРАГИЧЕСКОГО ТИПА В УСЛОВИЯХ ТРОМБОЦИТОПЕНИИ.....	157
---	-----

М. В. Егорова МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КЛЕТОК ПУРКИНЬЕ КОРЫ ПОЛУШАРИЙ МОЗЖЕЧКА БЕЛЫХ КРЫС ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ АЦЕТАТА СВИНЦА.....	163
Д. А. Доменюк, С. В. Дмитриенко, М. О. Ковалев, Д. С. Дмитриенко, Э. Г. Ведешина, Е. А. Огонян ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДОППЛЕРОГРАФИИ В ОЦЕНКЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НАРУШЕНИЙ ГЕМОДИНАМИКИ ПРИ КРАУДИНГЕ РЕЗЦОВ.....	169
А. В. Калашников СПАЙКИ ПЛЕВРАЛЬНОЙ ПОЛОСТИ: КЛИНИКО-МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА.....	174
С. В. Дмитриенко, Д. А. Доменюк, Э. Г. Ведешина, А. В. Кокарева, М. А. Агашина ЗАВИСИМОСТЬ МЕЖКЛЫКОВОГО РАССТОЯНИЯ ОТ ФОРМЫ ЗУБНЫХ ДУГ ПОСТОЯННОГО ПРИКУСА.....	179
Е. А. Мельченко, К. Р. Урбашевичус РАЗРАБОТКА СХЕМЫ ПРИЕМА ПРЕПАРАТОВ «САD ₃ НИКОМЕД» И «MGB ₆ ФОРТЕ» В КОМПЛЕКСНОЙ РЕМОТЕРАПИИ И ПОВЫШЕНИИ КАРИЕСРЕЗИСТЕНТНОСТИ ПРИ УСЛОВИИ ИХ СУТОЧНОЙ ДИНАМИКИ.....	185
КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ	
П. Г. Еремеев ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЛЕГКИХ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ ИЗ ПЕРЕКРЕСТНЫХ СИСТЕМ, ВКЛЮЧАЯ МОДУЛИ ТИПА «ПЯТИГОРСК» (рецензия на справочное пособие Марутяна А. С.).....	190
Н. М. Насухова, Ж. С. Токсанбаева ХРОМАТО-МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА ЭФИРНОГО МАСЛА ЛИСТЬЕВ ЛАВРА БЛАГОРОДНОГО.....	192
ПОЛИТИЧЕСКИЕ НАУКИ	
С. И. Суслов СЕТЕВОЙ АНАЛИЗ СМЕЖНОСТИ АУДИТОРИЙ ПОЛИТИЧЕСКИХ ОНЛАЙН-СООБЩЕСТВ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА В СОЦИАЛЬНОЙ СЕТИ «ВКОНТАКТЕ»....	196
Е. В. Галкина, В. В. Моисеев ГОСУДАРСТВЕННАЯ АГРАРНАЯ ПОЛИТИКА И ПРОБЛЕМЫ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ.....	207
З. Н. Далаков ПОЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА РЕГИОНА СЕВЕРНОГО КАВКАЗА: КАК ФАКТОР СТАБИЛЬНОСТИ И РАЗВИТИЯ ЭТНОПОЛИТИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА РЕГИОНА.....	214
А. А. Похилько ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПОЛИТИЧЕСКОГО ФЕНОМЕНА – «ЭКСТРЕМИЗМ».....	218

<i>Т. Н. Корниенко, А. А. Вартумян</i> МОДЕРНИЗАЦИОННЫЕ ПОЛИТИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ: ЦИВИЛИЗАЦИОННАЯ И СТРАНОВАЯ СПЕЦИФИКА.....	223
<i>Н. О. Овсепян, Г. В. Станкевич</i> ПОЛИТИЧЕСКАЯ И РЕЛИГИОЗНАЯ СФЕРЫ: ГРАНИ СОПРИКОСНОВЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ ФРГ).....	229
<i>Ю. Н. Кулик</i> РАЗВИТИЕ И СПЕЦИФИКА РЕГИОНАЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ ИНСТИТУТА УПОЛНОМОЧЕННОГО ПО ПРАВАМ ЧЕЛОВЕКА В РОССИИ.....	235
<i>В. Г. Пасхалидис</i> ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СОЦИАЛЬНЫХ СУБЪЕКТОВ В МЕХАНИЗМЕ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ ПОЛИТИЧЕСКОМУ ЭКСТРЕМИЗМУ.....	242
<i>Д. А. Прокопенко</i> ЭТНО-КОНФЕССИОНАЛЬНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ПРОБЛЕМЫ ТЕРРОРИЗМА НА БЛИЖНЕМ ВОСТОКЕ.....	247
ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ РУКОПИСЕЙ	253

CONTENTS

TECHNOLOGY OF RESORT AND RECREATION COMPLEX

T. A. Shebzukhova, L. N. Koval, A. P. Babchenko

THE MODEL OF COMPETITIVE ADVANTAGE OF SPECIFIC RESOURCES
AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF TOURIST DESTINATIONS..... 12

ENGINEERING SCIENCES

Information, computing and management

M. A. Sixtus

NUMERICAL MODELING OF HYDRODYNAMIC PROCESSES IN AQUIFERS..... 21

A. Yu. Voronin, S. V. Zaytsev

THE MULTIDIMENSIONAL CONTROL SYSTEM OF THE THERMAL
PROCESSES IN THE FURNACE OF THE TUNNEL TYPE..... 29

Vy. I. Petrenko, Yu. V. Kuzminov, A. A. Gnitko

THE BUILDING OF ENSEMBLES OF VALUED DERIVATIVES SEQUENCE
FOR PROTECTED COMMUNICATION SYSTEMS BASED ON SEGMENTS
OF MAXIMAL LENGTH SEQUENCE..... 39

S. M. Petrosyan, G. M. Markarian

THE AUTOREGRESSION MODEL WITH DRIFTING COEFFICIENTS
FOR THE PREDICTION OF SHORT TIME SERIES..... 46

K. Al. Katkov, V. P. Pashintsev, Eu. K. Katkov

THE INFLUENCE OF PARAMETERS OF THE PERTURBED IONOSPHERE
TO THE ERROR TRACKING PHASE OF NAVIGATION RADIOSIGNAL..... 52

V. P. Mochalov, N. Yu. Bratchenko, S. V. Yakovlev

THE AUTOMATED CONTROL SYSTEM OF PARAMETERS
OF STATIONARY AND MOBILE OBJECTS..... 65

I. V. Kaliberda

THE DEFINITION OF MINIMUM NECESSARY DIMENSIONS OF THE DETECTION
SYSTEMS OF SECURITY TELEVISION MONITORING ON INFORMATIZATION OBJECTS... 71

Technology of food products

V. A. Balubal, S. E. Aleshichev, A. S. Pastukhov

FORMATION OF MULTI-CHANNEL CONTROL ALGORITHMS
IN THE PROCESS FOR PRODUCTION OF FOOD..... 79

V. N. Orobinskaya

THE USE OF INULIN-CONTAINING PLANTS IN THE PRODUCTION OF BIOLOGICALLY
ACTIVE COMPOUNDS ANTIOXIDANT ACTIVITY..... 87

D. Al. Salmanova, A. Al. Bratsikhin, K. V. Kostenko

DEVELOPMENT OF HIGH-PERFORMANCE ROTARY-PULSE APPARATUS
RUNNING LABVIEW PROGRAMMING ENVIRONMENT..... 95

<i>S. P. Babenyshev, D. S. Mamay, P. V. Rozhkov, V. P. Utkin, N. A. Shapakov</i> INTENSIFICATION DURING THE ULTRAFILTRATION DRY, DRY WHEY AND JUICE JERUSALEM ARTICHOKE.....	104
--	-----

Construction and architecture

<i>N. N. Trekin, D. A. Pekin</i> THE HIDDEN METAL CAPITALS APPLICATION IN MONOLITHIC BEAMLESS SLABS.....	110
---	-----

<i>P. V. Rozhkov, S. V. Skorikov, Al. T. Maksimenko Al. Al. Cherevko</i> FEATURES OF THE CALCULATION OF FLEXIBLE REINFORCED CONCRETE ELEMENTS FROM THE BASALT FIBER CONCRETE STRENGTH OF THE NORMAL SECTIONS.....	116
---	-----

<i>E. V. Moskvicheva, P. A. Sidyakin, I. S. Aljohina, N. V. Vahilevich</i> THE WASTEWATER TREATMENT ENTERPRISES OF THE CONSTRUCTION INDUSTRY OF MODIFIED NATURAL MINERAL	123
--	-----

<i>Ol. Y. Kolman, G. V. Ivanova</i> THE DESIGN DECISIONS CANTEENS CAMPS ON THE BASIS OF APPLICATION OF MODERN BUILDING MATERIALS.....	128
---	-----

<i>N. Y. Botvineva, I. S. Burakova, O. G. Fomenko</i> FOUNDATIONS FOR STRUCTURAL UNSTABLE SOILS.....	133
---	-----

<i>O. Al. Larsen</i> THE EVALUATION OF TECHNOLOGICAL PROPERTIES POLYMER-BASED COMPOSITIONS FOR MONOLITHIC INDUSTRIAL FLOORS.....	140
--	-----

<i>Tn. Lopatina, N. Yu. Botvineva</i> PECULIARITIES OF CONSTRUCTION ON SUBSIDING OILS IN THE CITY OF ESSENTUKL...	145
--	-----

DISCUSSION PAPERS

<i>A. S. Torosyan, R. I. Kyulbakova</i> PROBLEMS OF INTERACTION BETWEEN TRADITIONAL AND MODERN ARCHITECTURAL FORMS.....	151
---	-----

BIOMEDICAL SCIENCES

<i>T. P. Bondar, Yu. A. Syanov, A. Is. Bayramkulov, A. Yu. Sianov</i> INDICATORS OF INTERNAL AND EXTERNAL COAGULATION PATHWAYSIN ACUTE CEREBROVASCULAR ISCHEMIC ORHEMORRHAGIC TYPE IN THECONDITIONS OF THROMBOCYTOPENIA.....	157
---	-----

<i>M. V. Egorova</i> MORPHOLOGICAL AND MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS OF PURKINJECELLS OF THE CORTEX OF THE HEMISPHERES OF THE CEREBELLUMOF WHITE RATS UNDER THE INFLUENCE OF LEAD ACETATE.....	163
--	-----

<i>D. A. Domenyuk, S. V. Dmitrienko, M. O. Kovalev, D. S. Dmitrienko, E. G. Vedeshina, E. A. Ogonyan</i> DIAGNOSTIC OPPORTUNITIES OF ULTRASONIC DOPPLEROGRAPHY FOR ESTIMATION OF FUNCTIONAL DISTURBANCES IN THE HEMODYNAMICS WITH INCISOR CROWDING.....	169
--	-----

<i>A. V. Kalashnikov</i> ADHESIONS PLEURAL CAVITY: CLINICAL AND MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS...	174
<i>S. V. Dmitrienko, D. A. Domenyuk, E. G. Vedeshina, A. V. Kokareva, M. A. Agashina</i> DEPENDENCE CANINE THE DISTANCE FROM THE SHAPE OF THE DENTAL ARCHES PERMANENT OCCLUSION.....	179
<i>E. A. Melchenko, K. R. Urbashevichus</i> THE DEVELOPMENT OF A DRUG DOSAGE REGIMEN "CAD ₃ NIKOMED" AND "MGB ₆ FORTE" FOR COMPLEX TREATMENT OF CARIES SUBJECT OF THEIR DAILY DYNAMICS.....	185
SHORT REPORTS	
<i>P. G. Ereemeev</i> DESIGN LIGHT METAL FROM A CROSS-SYSTEMS, INCLUDING THE MODULE "PYATIGORSK" (review of Handbook of Marocana A. S.).....	190
<i>N. M. Nasuhova, Z. S. Toksanbaeva</i> GAS-LIQUID MASS SPECTROMETRY RESEARCH OF STRUCTURE OF THE ESSENTIAL OIL OF LEAVES OF BAY TREE.....	192
POLITICAL SCIENCES	
<i>S. Ig. Suslov</i> SOCIAL NETWORK ANALYSIS OF AUDIENCE ADJACENCY OF POLITICAL SAINT-PETERSBURG ONLINE-COMMUNITIES IN SOCIAL NET "VKONTAKTE".....	196
<i>E. Vy. Galkina, V. V. Moiseev</i> THE STATE AGRARIAN POLICY AND THE PROBLEMS OF IMPORT SUBSTITUTION IN AGRICULTURE.....	207
<i>Z. N. Dalakov</i> THE POLITICAL SYSTEM OF NORTH CAUCASUS REGION AS A FACTOR OF STABILITY AND DEVELOPMENT OF ETHNO-POLITICAL PROCESSES IN THE REGION.....	214
<i>A. A. Pokhilko</i> THE THEORETICAL AND METHODOLOGICAL APPROACHES TO CERTAIN POLITICAL PHENOMENON – THE "EXTREMISM".....	218
<i>T. An. Kornienko, A. A. Vartumyan</i> THE POLITICAL MODERNIZATION PROCESSES: CIVILIZATION AND COUNTRY SPECIFICS.....	223
<i>N. O. Ovsepyan, G. V. Stankevitch</i> POLITICAL AND RELIGIOUS SPHERES: THE EDGE OF CONTACT (FOR EXAMPLE GERMANY).....	229
<i>Yu. N. Kulik</i> THE DEVELOPMENT AND SPECIFICS OF REGIONAL MODELS OF THE HUMAN RIGHTS COMMISSARY INSTITUTION IN RUSSIA.....	235

<i>Vi. G. Pachalidis</i> INTERACTION OF SOCIAL ACTORS IN THE MECHANISM OF COUNTERACTION TO POLITICAL EXTREMISM.....	242
<i>D. A. Prokopenko</i> ETHNO-CONFESSIONAL COMPONENT OF THE PROBLEM OF TERRORISM IN THE MIDDLE EAST.....	247
REQUIREMENTS FOR PREPARATION OF MANUSCRIPTS.....	253

ТЕХНОЛОГИИ КУРОРТНО-РЕКРЕАЦИОННОГО КОМПЛЕКСА

Т. А. Шебзухова [T. A. Shebzukhova]

Л. Н. Коваль [L. N. Koval]

А. П. Бабченко [A. P. Babchenko]

УДК 551.510,42

МОДЕЛЬ КОНКУРЕНТНОГО ПРЕИМУЩЕСТВА КОНКРЕТНЫХ РЕСУРСОВ И УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ТУРИСТИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ

THE MODEL OF COMPETITIVE ADVANTAGE OF SPECIFIC RESOURCES AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF TOURIST DESTINATIONS

Сконструирована четырехугольная модель конкурентного преимущества туристских направлений регионов Северного Кавказа.

The quadrangular model of competitive advantage of tourist destinations of the North Caucasus regions was constructed

Ключевые слова: туристский продукт, ресурсы, туристский бренд.

Key words: tourism product, resources, tourism brand.

Туристический продукт (ТП) представляет собой комплексную систему предложений, состоящую из ресурсов (общих и специфических) и туристических услуг представленных на данной территории. Именно это является признаками уникальности и своеобразия по сравнению с конкурирующими направлениями, а также основной ценностью предложения в логике территориальной конкуренции. На рынке, представляющем туристский профиль на основе комплексного ресурсного потенциала конкретной локальной системы, функционирует стратегическое управление, направленное на развитие всего туристского направления, а не индивидуального туризма управляемого различными организациями (туроператоры, предприятия, и т. д.). В перспективе интеграции местного туризма становится все более важным роль директивного учреждения, обеспечивающего процессы координации деятельности и управления отдельных заинтересованных сторон туристского сектора. Последнее с особым видением территории, при отсутствии скоординированного и согласованного поведения на уровне локальной системы действительно необходимо в определении стратегии развития туристических направлений и его реализации.

Одним из вопросов, рассмотренных в нашей работе, является процесс управления одного из основных источников маркетинга туристического направления – территориального бренда, который является фундаментальным рычагом стратегического вектора, направленного на потребителей в целях предложения пункта назначения, а также определения заинтересованными сторонами места области туризма. Структура бренда, его назначение, местная система заинтересованных сторон способствуют определению познавательной платформы, обеспечивающей передачу самобытности и своеобразия конкретных ТП. Брендирование туристического направления, действительно позволяет разрабатывать назначение территории под углом двух точек зрения: от познавательной точки зрения, так как бренд является идеальным инструментом для подключения целевой системы с когнитивным восприятием туристов, что позволяет конкурентно позиционировать места назначения; и с точки зрения стратегического поведения, она структурирована как стратегия брендинга, позволяющая провести анализ территориальных ресурсов и системно определить намерения и действия экономических субъектов в данной области. Другими словами, бренд служит в качестве основного источника реляционного ТП, как это происходит во многих других товарах / услугах, для которых знак является вспомогательным ресурсом для достижения конкурентного преимущества. Теоретической основой

идеи, представленной в данной работе можно считать теорию ресурсов [1, 4] и пространственный анализ бренда различных направлений туризма [2, 3, 5].

Таким образом, задачи представленной работы заключаются в следующем:

- проанализировать роль ресурсов в контексте «спецификации» на территории – археологические и пейзаж – экологические ресурсы (т.е. культурные ресурсы в широком смысле) – в определении стратегии развития туристического назначения;
- определить ключевые маркетинговые стратегии, направленные на развитие назначения туристской территории и достижение конкурентного преимущества в устойчивой территориальной перспективе;
- определить концептуальную модель для анализа территориального бренда, по основным составляющим элементам бренда: места назначения туризма и основные детерминанты стоимости туристского бренда в восприятии туристов в году;
- проверить предложенную модель территориального бренда для конкретных местных условий Северного Кавказа (СК).

Идеи, разработанные в предлагаемой нами работе, основаны на результатах **исследовательского проекта «Инновационные исследования в области туристского маркетинга»**.

Эмпирические исследования делились на два этапа:

первый этап качественного исследования, заключался в проведении интервью, направленных на:

- а) выявление основных маркетинговых стратегий, которые могут быть реализованы для достижения конкурентоспособных преимуществ территориального развития;
- б) анализ структуры территориальной марки, конфигурируемой системой участников туристского рынка (территориальной идентичности бренда);

второй этап количественного исследования проводился в рамках пилотного обследования по выборке 400 туристов-иностранцев, опрошенных в культурных объектах СК с целью измерения стоимости бренда территориальной воспринимаемости туристами (в частности, образа планирования бренда).

Площадь исследования простиралась в городах, характеризующихся интенсивной концентрацией ресурсов, имеющие большую историческую, культурную, археологическую и природную ценность («конкретные» ресурсы); на территории «работают» многочисленные проекты, направленные на развитие туризма и экономического развития локальной системы туристских предложений.

В ресурсах и компетенциях в области туризма можно выделить: материалы и активы. Материальные ресурсы могут быть универсальными, такие как, социально-экономическая инфраструктура и финансовые ресурсы или специфические, например, ресурсы ландшафта, культурные и археологические ресурсы. Нематериальные активы, могут быть разделены на ресурсы знаний (наличие центров передового опыта в области исследований), ресурсы компетентности (индивидуальное мастерство заинтересованных сторон в использовании и сочетании материальных и нематериальных ресурсов), реляционные ресурсы (социальный капитал), ресурсы доверия (репутация, которая была завоевана заинтересованными сторонами, как внутренняя, так и внешняя по отношению к региону).

В перспективе управления туристскими направлениями, ресурсы, которые, на наш взгляд, могут привести к развитию и укреплению конкурентного преимущества являются специфическими: культурными, историческими и т. д., они особенно развиты и глубоко укоренились у туристов в качестве основных. Как показано на рис. 1, наличие специфических, общих, универсальных ресурсов и туристических услуг поможет нам в определении различных типов туристских направлений. Гипотеза состоит в том, что туристский район характеризуется особенными и определенными ресурсами, необходимой инфраструктурой и квалифицированными туристическими услугами. Это направление, которое нужно лишь интегрировать и координировать. К сожалению, часто в реальности в таких туристических районах мы сталкиваемся со средним потенциалом в связи с отсутствием универсальных ресурсов и/или слабой сервисной службой.



Рис. 1. Системные ресурсы из туристического направления

В этом случае развитие этого туристского направления требует длительных сроков, необходимых для выделения инфраструктурных ресурсов и решений, непосредственно связанных с политическими институтами на различных уровнях иерархии принятия решений. Однако, в случае нехватки квалифицированных туристских услуг, развитие данного туристического направления требует значительно больше времени для совершенствования всей системы, с особым акцентом на его сервисной составляющей и скоординированном вовлечении всех экономических субъектов в данной области.

Туристические направления с конкурентным средне – низким потенциалом характеризуются ограниченной доступностью специфических ресурсов, или, скорее всего, не отличаются от общих ресурсов. Вся территория может иметь достаточное количество культурных и природных ресурсов, но их качество не всегда характеризуется как уникальное для туристского направления.

Тем не менее, есть примеры туристских направлений, таких как побережье Адриатического моря, которые в состоянии активизировать процессы роста в инфраструктуру туризма, развивая очень привлекательные услуги и развлечения вокруг целого ряда конкретных ресурсов (природных, живописных и культурных). Области, характеризующиеся определенными характерными ресурсами, с инфраструктурой и туристскими объектами и развлечениями, не соответствуют по качеству и количеству слабым участкам от конкурентной точки зрения; в этих случаях необходимо изобретать туристские направления с радикальным видением. По мере усиления конкуренции между компаниями, рост и развитие туристского направления часто обусловлен способностью правительства в мобилизации нематериальных ресурсов. Другими словами, развитие туристских услуг, инфраструктуры и улучшение конкретных ресурсов для роста потенциала заинтересованных сторон можно представить следующим образом:

- разработка направления, направленного на улучшения и инновации ТП в различных ее компонентах: рецептивных услугах, транспорте, развлечениях, событиях, и так далее;

– создание густой сети внутренних взаимоотношений, как между местными заинтересованными сторонами, так и внешними, особенно с другими туристскими направлениями и с целевыми клиентами (туристами) данного направления;

– улучшение репутации направления с точки зрения капитала доверия относительно качества ТП и надежности партнеров, которые будут способствовать его развитию.

Как показано на рис. 2, регион СК обладает средневысоким конкурентным потенциалом, который определяется, с одной стороны, наличием большого разнообразия ресурсов, с другой стороны отсутствием общих ресурсов, в частности туристской инфраструктуры и транспорта, а диапазон туристских услуг некавалифицирован.

Наши исследования показали, что коэффициент использования существующих средств в данном случае не превышает 15 % от общего объема. Также трудности туроператора в развитии туристского направления СК главным образом обусловлены некавалифицированными услугами туристического транспорта, информационными услугами и услугами развлечений, отсутствие которых делает его менее привлекательным для молодых людей. Эти трудности связаны также с отсутствием туристской культуры и социально-экономического статуса региона. В прошлом система, основанная на политических институтах данного региона, а также местные жители не работали в сфере туристского кластера. Наши исследования показали, что развитие туристского направления в данном регионе происходит медленно и только посредством творческого диалога местных заинтересованных сторон.

Концептуальная модель конкурентного преимущества «четырёхугольной модели» необходима для определения связи между ресурсами территории и типа конкурентного преимущества, которые могут возникнуть в результате надлежащей оценки местных ресурсов туризма. В модели территориальной конкуренции (рис. 3) просматривается то, что все регионы имеют разнообразную ресурсную базу, что позволяет в перспективе управлять ее основными ресурсами в туристических целях. Археологические и богатые природные ресурсы СК по своей природе очень редки (первый краеугольный «камень»), и в этом смысле регион является обладателем естественной монополий.

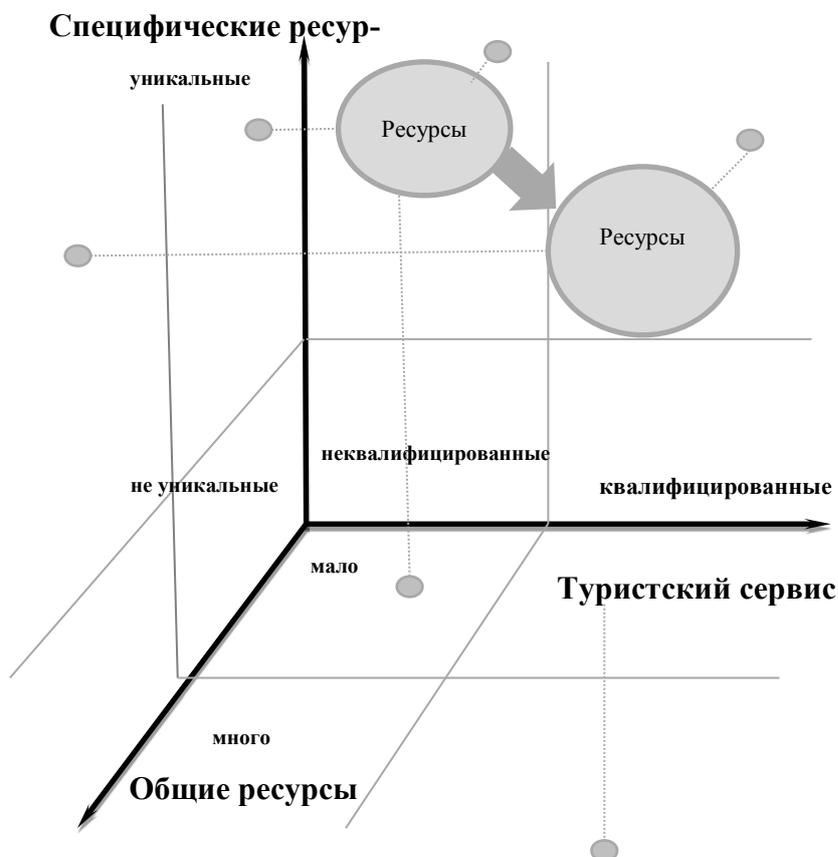


Рис. 2. Ресурсы направления СК

Ресурсы туристского направления можно представить двумя типами аннуитетов. Аннуитеты типичные для всех туристских направлений имеют обилие природных и культурных ресурсов, а также развитую инфраструктуру туристских услуг, что позволяет использовать весь потенциал для достижения максимального размера развития туристского направления. Туристские направления, обладающие монопольной аннуитетой, способны к инновациям в развитии направлений при малой эластичности текущего и потенциального спроса. СК не может использовать стратегию увеличения объема за счет редкости ресурсов, специфичных для конкретной территории с точки зрения рельефа местности, что не позволяет размещать большое количество туристов и увеличить размер существующей вместимости.

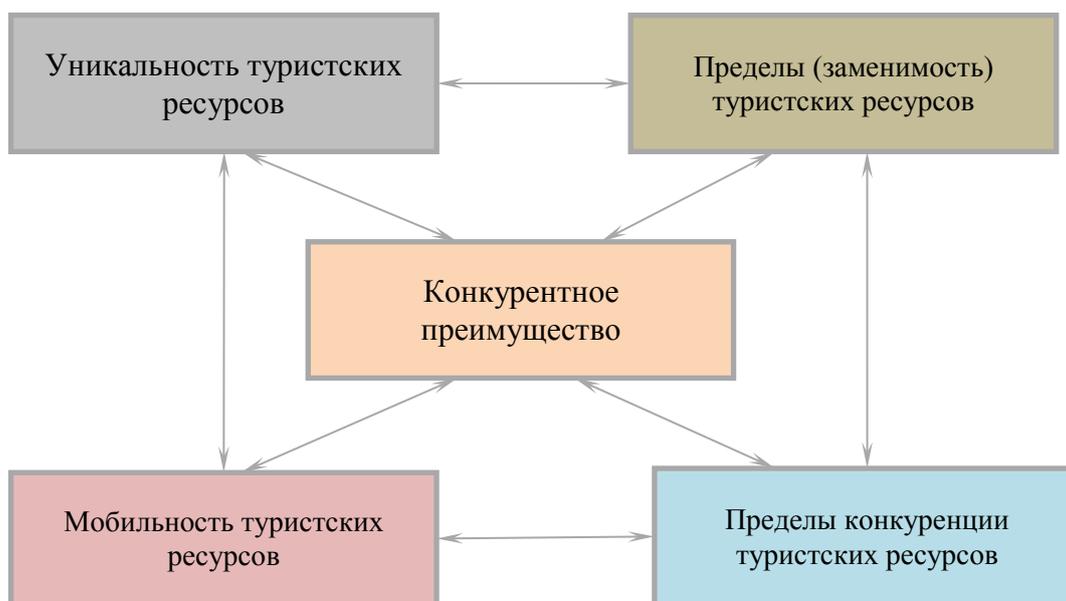


Рис. 3. Четырехугольная модель конкурентного преимущества, адаптированная к туристическому направлению

Другой ключевой аспект представленной модели - это определение пределов конкуренции конкретных ресурсов туристского назначения (второй краеугольный «камень»). Ресурсы, которые трудно заместить или найти похожие являются основой конкурентных преимуществ и напрямую зависят от механизмов изоляции конкурентоспособного туристского направления, именно они требуют активации. Действительно, территории способные конкурировать в экономике знаний и развивать нематериальные ресурсы, особенно ресурсы знаний, сразу приобретают высокую конкурентоспособность. Конкурентным преимуществом туристического направления являются нематериальные ресурсы, навыки и межличностные способности интеграции, представляющие собой стратегический потенциал, основанный на знаниях местного населения, способствующий развитию межорганизационных конкурентоспособных процессов для других туристских направлений посредством «скрытого различия». Последние могут быть рассмотрены с позиций «айсберга» дифференциации, используемого для объяснения различий в плане конкуренции между предприятиями (рис. 4).

Третий краеугольный «камень» подчеркивает, что нет совершенной мобильности определенных ресурсов, потому что исторические и археологические ресурсы могут быть технически воспроизводимые без способности восстановления связи с событиями прошлого, которые по-прежнему твердо связаны с территорией, на которой они расположены. Не редкость, что в некоторых районах можно найти возможности для развития туристской аннуитеты, которые распространяются среди держателей ресурсов. Теоретически археологические ресурсы СК могут передаваться в аренду заинтересованным частным и муниципальным организациям, однако, арендная плата, учитывая особенности СК, будет достаточно высокой с точки зрения туризма.



Рис. 4. Айсберг конкурентных преимуществ в туристском направлении

Пределы конкуренции (четвертый краеугольный «камень») демонстрируют то, что все туристические направления, преследующие конкурентное преимущество, должны сделать затраты на приобретение базовых ресурсов, на которых оно основано предельно высоким и, сделав его экономически невыгодным для каждого направления в погоне за развитием туристского направления. Это привело нас к выводу, что рынок ресурсов, должен быть таким, чтобы туристы приносили больше аннуитетов, чем затраты на их приобретение, что гарантировало бы существование этого туристического направления, при этом преследуя стратегию повышения уникальности ресурсов, а не материальной выгоды. Поэтому решающую роль в данном случае играет определение четкого ценностного предложения через конкурентное позиционирование среди целевых клиентов и конкурирующих туристических направлений.

Как упоминалось ранее, туристическим направлением является территория, характеризующаяся отличительными, уникальными, определенными ресурсами. Тем не менее, туристическое направление может быть организовано вокруг ядра, представленного в виде рекреационных объектов. В этих случаях, существование и распределение общих ресурсов может выполнять второстепенную роль. В случае присутствия на территории общих ресурсов туристского направления можно отличить их в зависимости от назначения в интеграции между ними и рекреационными услугами (развлечений, отдыха и так далее).

На территории специфических ресурсов (рис. 5) помещаются соответственно рекреационные объекты общего туристического направления. Туристическое направление, которое имеет широкую доступность специфических ресурсов и рекреационных услуг квалифицированы (в правом верхнем квадранте рис. 5), которое определяет возможность создания туристского направления высокого уровня. Природу отношений, которые складываются в системе локальных заинтересованных сторон туристического направления невозможно понять, если мы не выделим три различных уровня, которые характеризуют данное направление.



Рис. 5. Виды туристического продукта в зависимости от назначения

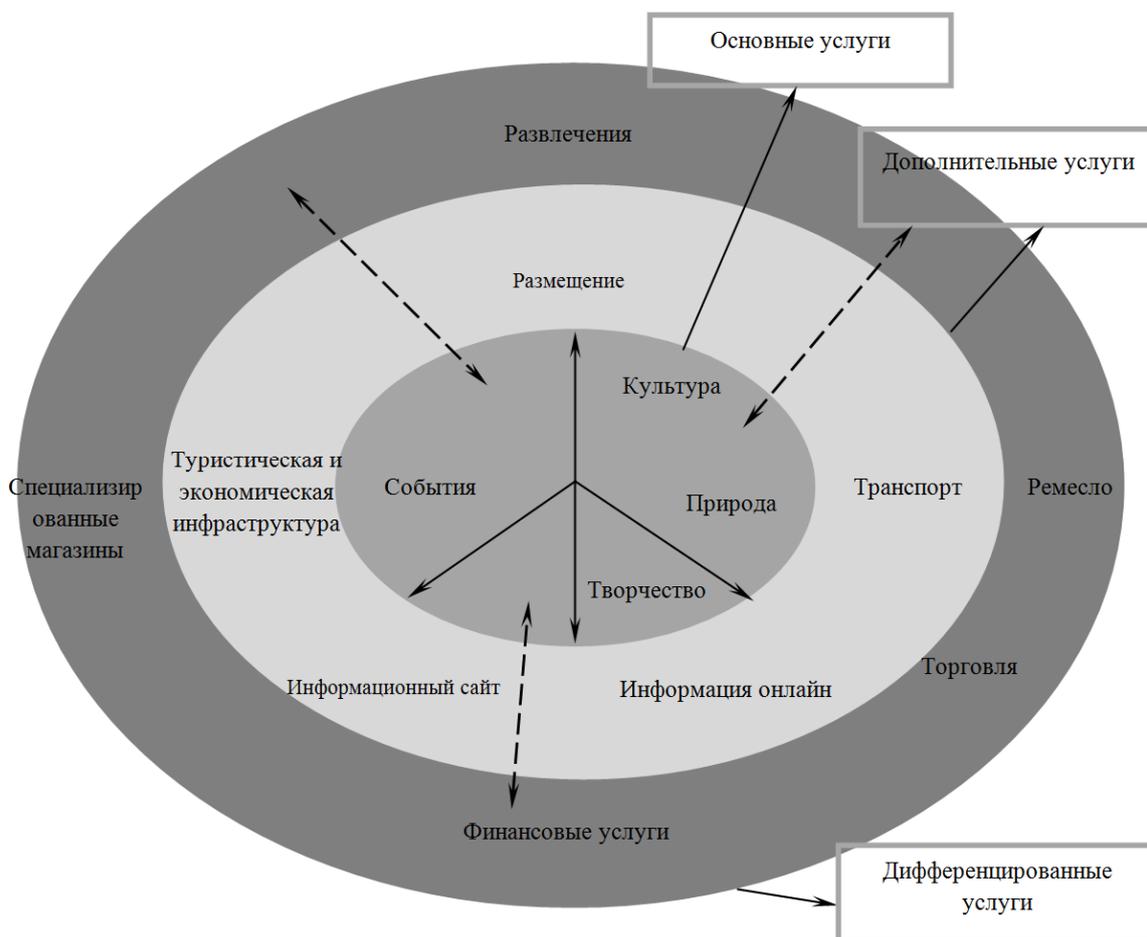


Рис. 6. Продукт туристского направления

Как показано на рис. 6, ядро туристского направления связано с концепцией основной услуги. Основная услуга – это опыт в исследовании и использовании клиентами туристского направления и именно это является главной причиной для поездки. Поиск клиентов необходимо осуществлять в зависимости от характера поездки: пляжный туризм, культурный, спортивный, социальный, развлекательный. В этом случае, при поиске клиентов в туристическом центре мы, должны рассмотреть более сложный вопрос интеграции и исследования сочетания достопримечательностей и ресурсов, для того чтобы предложить сложный и комплексный характер всего туристского направления.

Туристское направление (см. рис. б) можно рассмотреть в различных областях: 1 – культура; 2 – пейзаж и природа; 3 – события (спорт, музыка, развлечения и т. д.). 4 – творчество.

В частности, последний сектор представляет различные режимы использования культуры, природы и событий через творческие аспекты мультимедийных технологий. А культура и природный ландшафт вместе представляют специфические ресурсы, которые помогут оправдать надежды и повысить качество обслуживания клиентов.

Вокруг основной услуги должны располагаться два типа дополнительных услуг: услуги дополнительные и вспомогательные дифференцированные услуги. Первые – необходимы для удовлетворения основных запросов туристов; другими словами, они облегчают доступ и использование основного обеспечения клиентов: т. е. размещение, информационные услуги, транспорт и так далее. Вторые услуги, должны иметь реальные отличительные особенности по сравнению с услугами конкурентов. Они способны обеспечить реализацию уникальных потребностей клиентов (примерами являются финансовые услуги, специализированные магазины, местные ремесла и так далее), тем самым оказывая влияние на степень дифференциации туристского направления.

Возможность обеспечения комплексного туристского направления, которая отличается самобытностью, возможность организовать и предложить клиентам пакет, который интегрирует широкий спектр конкретных ресурсов, может дать положительные результаты в среднесрочной и долгосрочной перспективе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Barney J. (2011), Firm resources and sustained competitive advantage // Journal of management, vol. 17 (1), pp. 99-120.
2. Hankinson G. (2004), Relational network brands: towards a conceptual model of place brands // Journal of vacation marketing, vol. 10, (2), pp. 109-121.
3. Kaplanidou K.V. (2013), Destination branding: concept and measurement // Working paper Michigan State University – Michigan State University, department of park, recreation and tourism resources, August, pp. 342-367.
4. Peteraf M.A. (2013), The cornerstones of competitive advantage: a resource-based view // Strategic management journal, vol. 14 (3), pp. 83-102.
5. Pride R. (2012), Brand wales: natural revival // Destination branding, creating the unique destination proposition, butterworth-heinemann, Oxford. pp. 31-38.

ОБ АВТОРАХ

Шебзухова Татьяна Александровна, доктор исторических наук, профессор, директор Института сервиса, туризма и дизайна (филиал) Северо-Кавказский федеральный университет в г. Пятигорске

Shebzukhova Tatyana Alexandrovna, Doctor of Historical Sciences, Professor, Director of Federal State Autonomous North-Caucasus Federal University (Branch in Pyatigorsk); 8(8793) 98-46-76; E-mail: dec-tspt@pfncfu.ru

Коваль Людмила Николаевна, канд. пед. наук, доцент, Северо-Кавказский федеральный университет, филиал в г. Пятигорске; 8(928)3605073; E-mail: lyudmila270965@mail.ru

Koval Lyudmila Nikolaevna, Candidate of Pedagogical Sciences, Professor of Department, Federal State Autonomous North-Caucasus Federal University (Branch in Pyatigorsk); 8(928)3605073; E-mail: lyudmila270965@mail.ru

Бабченко Анна Петровна, канд. пед. наук, доцент, Северо-Кавказский федеральный университет, филиал в г. Пятигорске; 8(938)3137622; E-mail: ann-babchenko@yandex.ru

Babchenko Anna Petrovna, Candidate of Pedagogical Sciences, Professor of Department, Federal State Autonomous North-Caucasus Federal University (Branch in Pyatigorsk); 8(938)3137622; E-mail: ann-babchenko@yandex.ru

МОДЕЛЬ КОНКУРЕНТНОГО ПРЕИМУЩЕСТВА, КОНКРЕТНЫХ РЕСУРСОВ И УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ТУРИСТИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ

Т. А. Шебзухова, Л. Н. Коваль, А. П. Бабченко

Туристический продукт (ТП) представляет собой комплексную систему предложений, состоящую из ресурсов (общих и специфических) и туристических услуг представленных на данной территории. Именно это является признаками уникальности и своеобразия по сравнению с конкурирующими направлениями, а также основной ценностью предложения в логике территориальной конкуренции. На рынке, представляющем туристский профиль на основе комплексного ресурсного потенциала конкретной локальной системы, функционирует стратегическое управление, направленное на развитие всего туристского направления, а не индивидуального туризма управляемого различными организациями (туроператоры, предприятия, и т.д.). Одним из вопросов, рассмотренных в нашей работе, является процесс управления одного из основных источников маркетинга туристического направления – территориального бренда, который является фундаментальным рычагом стратегического вектора, направленного на потребителей в целях предложения пункта назначения, а также определения заинтересованными сторонами места области туризма. Структура бренда, его назначение, местная система заинтересованных сторон способствуют определению познавательной платформы, обеспечивающей передачу самобытности и своеобразия конкретных ТП. Брендирование туристического направления, действительно позволяет разрабатывать назначение территории под углом двух точек зрения: от познавательной точки зрения, так как бренд является идеальным инструментом для подключения целевой системы с когнитивным восприятием туристов, что позволяет конкурентно позиционировать места назначения; и с точки зрения стратегического поведения, она структурирована как стратегия брендинга, позволяющая провести анализ территориальных ресурсов и системно определить намерения и действия экономических субъектов в данной области. Другими словами, бренд служит в качестве основного источника реляционного ТП, как это происходит во многих других товарах / услугах, для которых знак является вспомогательным ресурсом для достижения конкурентного преимущества

THE MODEL OF COMPETITIVE ADVANTAGE OF SPECIFIC RESOURCES AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF TOURIST DESTINATIONS

T. A. Shebzukhova, L. N. Koval, A. P. Babchenko

Tourist product (TP) is an integrated system consisting of resources (General and specific) and tourism services represented in the area. This is the characteristics of uniqueness and originality in comparison with competing destinations as well as the main value proposition in the logic of territorial competition. In the market, representing the tourist profile based on integrated resource potential of a specific local system, strategic management functions, focusing on the development of the touristic areas and not individual tourism managed by different organizations (tour operators, businesses, etc.). One of the issues considered in our work, is the process of managing one of the major sources of marketing tourist destinations – a local brand, which is a fundamental lever of the strategic direction, aimed at consumers in order to offer the destination, and determine the stakeholders of space tourism. The structure of the brand, its purpose, the local system of stakeholders contribute to the definition of a cognitive platform for the transmission of identity, and the identity of the specific TP. Branding a tourist destination, really allows you to develop purpose areas under the angle of the two points of view: from a cognitive point of view, as the brand is an ideal tool to connect the target system with the cognitive perception of tourists, which allows the competitive position of the destination; and from the point of view of strategic behavior, it is structured as a strategy of branding, pozvol'yayuschii the analysis of territorial resources and systematically to determine the intentions and actions of economic actors in this field. In other words, the brand serves as the main source relational TP, as it happens in many other goods / services for which the trademark is an auxiliary resource to achieve competitive advantage.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И УПРАВЛЕНИЕ

М. А. Сикстус [M. A. Sixtus]

УДК 519.711.3

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ВОДОНОСНЫХ ГОРИЗОНТАХ

NUMERICAL MODELING OF HYDRODYNAMIC PROCESSES IN AQUIFERS

В статье рассматривается разработка математической модели гидродинамических процессов в водоносных горизонтах. Математическая модель объекта представлена в виде системы дифференциальных уравнений в частных производных, решаемых методом конечных разностей по явной схеме. Отличительной особенностью предлагаемого способа математического моделирования, является описание геометрических параметров объекта функциями двух переменных. В статье представлены результаты предварительного моделирования, отражающие зависимость изменения пьезометрического уровня в контрольных скважинах от понижения уровня в эксплуатационной скважине.

The article deals with development of a mathematical model of hydrodynamic processes in aquifers. The mathematical model of the object is represented as a system of differential equations in partial derivatives that can be solved by the explicit scheme of finite difference method. Geometric parameters of the object are described by functions of two variables, it is a distinctive feature of proposed method of mathematical modeling. The article presents the preliminary results of modeling, which reflect the dependence of the piezometric levels in control wells from reduction of level in production well.

Ключевые слова: водоносный горизонт, гидродинамические процессы, математическая модель, моделирование, пьезометрический уровень, скважина, частная производная.

Key words: aquifer, hydrodynamic processes, mathematical model, modeling, well, partial derivative.

Ввиду сложности исследуемых объектов зачастую для решения задач анализа объектов и синтеза регуляторов приходится разрабатывать математические модели. Прежде всего, это связано с невозможностью проведения многократных испытаний, неприемлемо большой цены единичного эксперимента и чрезмерной продолжительности исследуемого явления.

Реализация математической модели гидродинамических процессов заключается в описании объекта дифференциальным уравнением в частных производных с определяемыми параметрами, входящих в модель, с использованием эмпирических данных. Физические и геометрические параметры объекта (Рис. 1) являются основополагающими при выборе уравнений и пределов изменений переменных, описывающих реальный объект [1,13].

Систему уравнений, описывающую процессы, протекающие в водоносных горизонтах можно записать в виде [4,7,10]:

$$\frac{\partial H(x, y, z, \tau)}{\partial \tau} = \frac{k_1}{\eta} \times \left(\frac{\partial^2 H(x, y, z, \tau)}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 H(x, y, z, \tau)}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 H(x, y, z, \tau)}{\partial z^2} \right) + v_1 \times \frac{\partial^2 H(x, y, z, \tau)}{\partial x^2} - \tilde{H}(x, y, z, \tau) \times \delta(x_i, y_i, z_i). \quad (1)$$

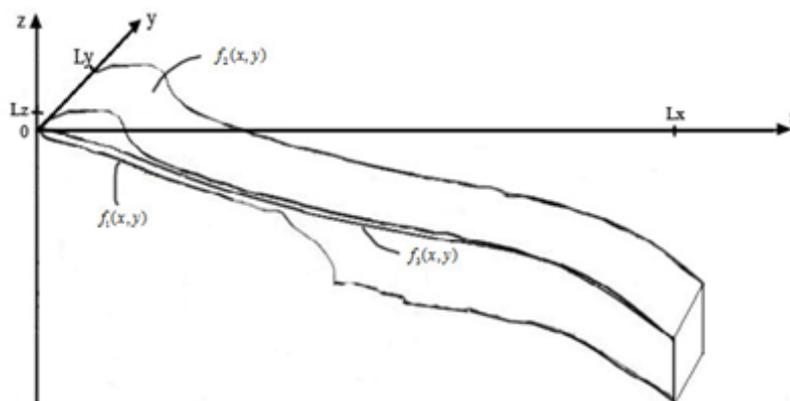


Рис. 1. Геометрические параметры водоносного горизонта

Для данного уравнения необходимо определить пределы изменения переменных. Отличительной особенностью предлагаемого способа математического моделирования является описание пределов изменения высоты объекта в виде трехмерных поверхностей, представленных совокупностью функций $f_n(x, y)$. Тогда пределы изменения геометрических параметров горизонта для (1) будут иметь вид: $0 < x < Lx, 0 < y < Ly, f_1(x, y) < z \leq f_3(x, y), \tau > 0$.

Аналогично и для следующего водоносного горизонта:

$$\frac{\partial H(x, y, z, \tau)}{\partial \tau} = \frac{k_2}{\eta} \times \left(\frac{\partial^2 H(x, y, z, \tau)}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 H(x, y, z, \tau)}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 H(x, y, z, \tau)}{\partial z^2} \right) + v_2 \times \frac{\partial^2 H(x, y, z, \tau)}{\partial x^2} - \tilde{H}(x, y, z, \tau) \times \delta(x_i, y_i, z_i) \tag{2}$$

при $0 < x < Lx, 0 < y < Ly, f_3(x, y) < z < f_2(x, y), \tau > 0$;

где: H – понижение уровня водоносного горизонта (фазовая переменная) в м;

\tilde{H} – дебит (водозабор из эксплуатационных скважин), физический смысл – входное (управляющее) воздействие на объект управления, в эксплуатационных скважинах $\delta(x_i, y_i, z_i) = 1$, в контрольных скважинах $\delta(x_i, y_i, z_i) = 0$ [7,2];

x_i, y_i, z_i – координаты i -й скважины;

η – коэффициент упругости коллектора, характеризующий сжимаемость воды в 1/м, принимается постоянным;

k – коэффициент фильтрации по пространственным координатам. Под фильтрацией понимается гравитационное движение жидкости в пористой среде, состоящей из поровых каналов, имеет размерность скорости и выражается в м/сут. Коэффициент фильтрации характеризует водопроницаемость горных пород и зависит от физических свойств породы и фильтрующейся жидкости [12];

v – скорость движения водоносного горизонта в м/сут [3, 5, 6].

Граничные условия, при которых следует решать систему уравнений (1–2) имеют вид:

на условных поверхностях F1, F2, F3, F4, F5, производная падения уровня по координате равна нулю:

$$F1 \frac{\partial H(x, y, z, \tau)}{\partial x} = 0, \tag{3}$$

при $x = 0, 0 \leq y \leq Ly, f_1(x, y) \leq z \leq f_2(x, y), \tau > 0$;

$$F2 \frac{\partial H(x, y, z, \tau)}{\partial x} = 0, \tag{4}$$

при $x = Lx, 0 \leq y \leq Ly, f_1(x, y) \leq z \leq f_2(x, y), \tau > 0;$

$$F3 \frac{\partial H(x, y, z, \tau)}{\partial z} = 0, \quad (5)$$

при $0 \leq x \leq Lx, y = 0, f_1(x, y) \leq z \leq f_2(x, y), \tau > 0;$

$$F4 \frac{\partial H(x, y, z, \tau)}{\partial z} = 0, \quad (6)$$

при $0 \leq x \leq Lx, y = Ny, f_1(x, y) \leq z \leq f_2(x, y), \tau > 0;$

$$F5 \frac{\partial H(x, y, z, \tau)}{\partial y} = 0, \quad (7)$$

при $0 \leq x \leq Lx, 0 \leq y \leq Ly, z = f_1(x, y), \tau > 0;$

понижение уровня во внутренних точках не влияет на понижение уровня на поверхности F6:

$$F6 \frac{\partial H(x, y, z, \tau)}{\partial z} = 0, \quad (8)$$

при $0 \leq x \leq Lx, 0 \leq y \leq Ly, z = f_2(x, y), \tau > 0.$

Граничные условия между горизонтами задаются в виде:

$$\begin{aligned} H(x, y, z, \tau) &= H(x, y, z, \tau) + b_1 \times (H(x, y, z-1, \tau) - H(x, y, z, \tau)), \\ H(x, y, z-1, \tau) &= H(x, y, z-1, \tau) - b_1 \times (H(x, y, z-1, \tau) - H(x, y, z, \tau)), \end{aligned} \quad (9)$$

при $0 \leq x \leq Lx, 0 \leq y \leq Ly, z = f_3(x, y), \tau > 0.$

Следующим шагом разработки математической модели является описание объекта в дискретном виде [14] (Рис. 2). Для этого частные производные необходимо заменить конечными разностями [9], а пространственные и временные переменные — их дискретными аналогами. Функции двух переменных, описывающие пределы изменения высоты объекта, в дискретном виде заменяются двумерными массивами $M_n[i, j]$.

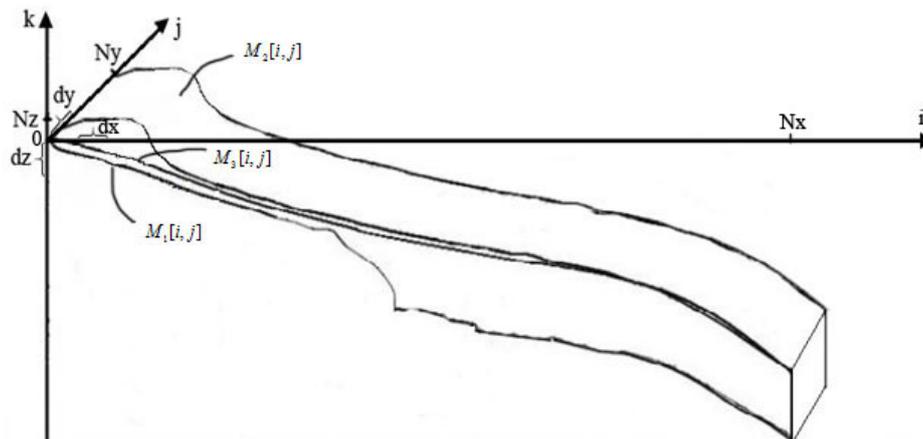


Рис. 2. Дискретизация водоносного горизонта

Тогда система уравнений (1 - 2) в дискретном виде будет иметь вид:

$$\begin{aligned} \frac{H_{i,j,k,\eta} - H_{i,j,k,\eta-1}}{dt} &= \frac{k_1}{\eta} \times \left(\frac{H_{i-1,j,k,\eta} - 2 \times H_{i,j,k,\eta} + H_{i+1,j,k,\eta}}{dx^2} + \frac{H_{i,j-1,k,\eta} - 2 \times H_{i,j,k,\eta} + H_{i,j+1,k,\eta}}{dy^2} + \right. \\ &+ \left. \frac{H_{i,j,k-1,\eta} - 2 \times H_{i,j,k,\eta} + S_{i,j,k-2,\eta}}{dz^2} \right) + v_1 \times \left(\frac{H_{i,j,k,\eta} - H_{i-1,j,k,\eta}}{dx} \right) - \tilde{H}(i, j, k, \eta) \times \delta(i_\gamma, j_\gamma, k_\gamma), \end{aligned} \quad (10)$$

при $1 \leq i \leq Nx-1, 1 \leq j \leq Ny-1, M_1[i, j]+1 \leq k \leq M_3[i, j], 0 \leq \eta \leq Nt;$

$$\frac{H_{i,j,k,\eta} - H_{i,j,k,\eta-1}}{dt} = \frac{k_2}{\eta} \times \left(\frac{H_{i-1,j,k,\eta} - 2 \times H_{i,j,k,\eta} + H_{i+1,j,k,\eta}}{dx^2} + \frac{H_{i,j-1,k,\eta} - 2 \times H_{i,j,k,\eta} + H_{i,j+1,k,\eta}}{dy^2} + \frac{H_{i,j,k-1,\eta} - 2 \times H_{i,j,k,\eta} + H_{i,j,k+1,\eta}}{dz^2} \right) + v_2 \times \left(\frac{H_{i,j,k,\eta} - H_{i-1,j,k,\eta}}{dx} \right), \quad (11)$$

при $1 \leq i \leq Nx - 1, 1 \leq j \leq Ny - 1, M_3[i, j] + 1 \leq k \leq M_2[i, j] - 1, 0 \leq \eta \leq Nt$.

Граничные условия можно записать в следующем виде:

на условных поверхностях F1, F2, F3, F4, F5, падение уровня H равно понижению уровня в точке, находящейся рядом с границей:

$$F1 \ H(i, j, k, \eta) = H(i + 1, j, k, \eta), \quad (12)$$

при $i = 0, 0 \leq j \leq Ny, M_1[i, j] \leq k \leq M_2[i, j], 0 \leq \eta \leq Nt$;

$$F2 \ H(i, j, k, \eta) = H(i - 1, j, k, \eta), \quad (13)$$

при $i = Nx, 0 \leq j \leq Ny, M_1[i, j] \leq k \leq M_2[i, j], 0 \leq \eta \leq Nt$;

$$F3 \ H(i, j, k, \eta) = H(i, j, k + 1, \eta), \quad (14)$$

при $0 \leq i \leq Nx, j = 0, M_1[i, j] \leq k \leq M_2[i, j], 0 \leq \eta \leq Nt$;

$$F4 \ H(i, j, k, \eta) = H(i, j, k - 1, \eta), \quad (15)$$

при $0 \leq i \leq Nx, j = Ny, M_1[i, j] \leq k \leq M_2[i, j], 0 \leq \eta \leq Nt$;

$$F5 \ H(i, j, k, \eta) = H(i, j + 1, k, \eta), \quad (16)$$

при $0 \leq i \leq Nx, 0 \leq j \leq Ny, k = M_1[i, j], 0 \leq \eta \leq Nt$;

понижение уровня во внутренних точках не влияет на понижение уровня на границе F6:

$$F6 \ H(i, j, k, \eta) = H(i, j - 1, k, \eta), \quad (17)$$

при $0 \leq i \leq Nx, 0 \leq j \leq Ny, k = M_2[i, j], 0 \leq \eta \leq Nt$.

Граничные условия между водоносными горизонтами в дискретном виде представлены уравнениями:

$$\begin{aligned} H(i, j, k, \eta) &= H(i, j, k, \eta) + b_1 \times (H(i, j, k + 1, \eta) - H(i, j, k, \eta)), \\ H(i, j, k + 1, \eta) &= H(i, j, k + 1, \eta) - b_1 \times (H(i, j, k + 1, \eta) - H(i, j, k, \eta)), \end{aligned} \quad (18)$$

при $0 \leq i \leq Nx, 0 \leq j \leq Ny, k = M_3[i, j], 0 \leq \eta \leq Nt$.

На основе полученной дискретной модели было разработано прикладное программное обеспечение, позволяющее решить описанные дифференциальные уравнения. Программный код разработан с помощью языка программирования Delphi.

При помощи данного программного обеспечения проведено моделирование двух водоносных горизонтов, ограниченных ареалом распространения минеральных вод. Геометрические размеры и гидродинамические параметры объекта приведены в табл. 1:

Таблица 1

Геометрические и гидродинамические параметры объекта

Lx, м		Ly, м		Lz, м	
12847		3600		1325	
k ₁ , м/сут	k ₂ , м/сут	η		v ₁ , м/сут	v ₂ , м/сут
0,02	0,01	0,0000078		0,0000027	0,0000035

Принцип работы программы основан на решении системы уравнений (1.1–1.9), с учетом граничных условий (1.3–1.9), явным методом сеток. Для расчета необходимо задать дискретный шаг по координатным осям:

$$dx = \frac{Lx}{n}, \quad dy = \frac{Ly}{m}, \quad dz = \frac{Lz}{l},$$

где Lx , Ly , Lz – геометрические размеры объекта; n , m , l – количество точек дискретной сетки [11] соответственно.

Для проведения экспериментальных исследований и проверки расчетной схемы на вход эксплуатационной скважины было подано возмущающее воздействие в виде постоянного понижения уровня.

Результаты моделирования представлены в виде графиков переходных процессов в эксплуатационной С1 (рис. 3) и контрольных скважинах С2, С3, С4, С5 (рис. 4).



Рис. 3 График задающего воздействия в эксплуатационной скважине

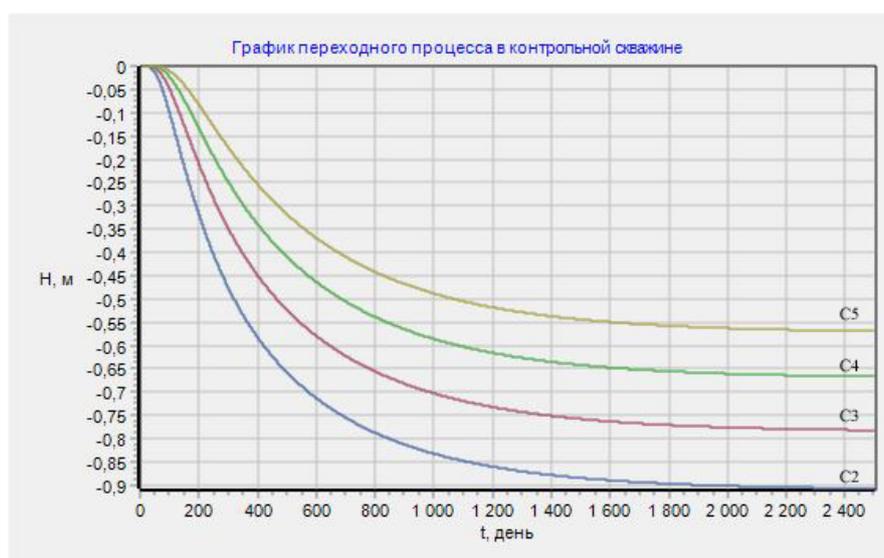


Рис. 4. Понижение пьезометрического уровня в контрольных скважинах

Как видно из результатов математического моделирования, геометрические особенности объекта оказывают значительное влияние на понижение пьезометрического уровня на удалении от эксплуатационной скважины. Это видно из отсутствия симметрии графиков уровня на участках до скважины и после (рис. 5). Также существенное влияние на понижение пьезометрического уровня оказывает движение водного потока.

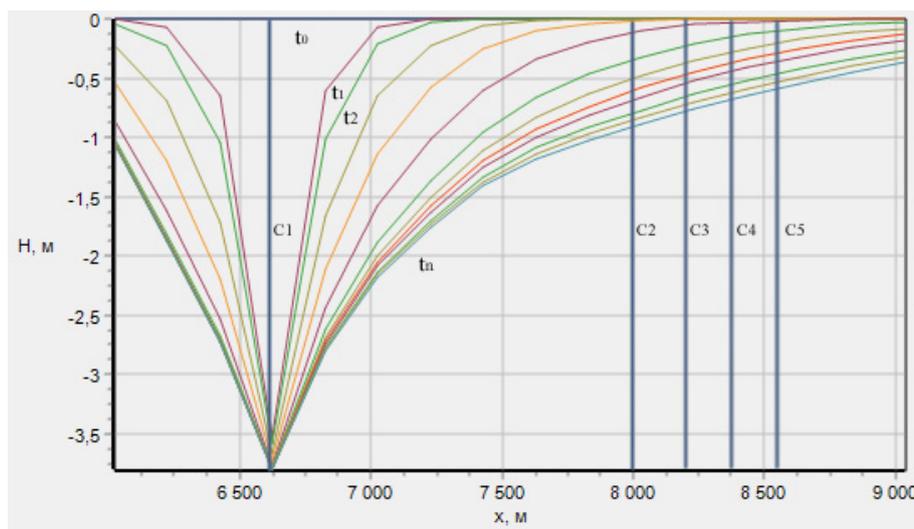


Рис. 5. Изменение пьезометрического уровня

Описанное программное обеспечение позволяет строить графическое изображение заданного объекта с отображением скважин (рис. 6).

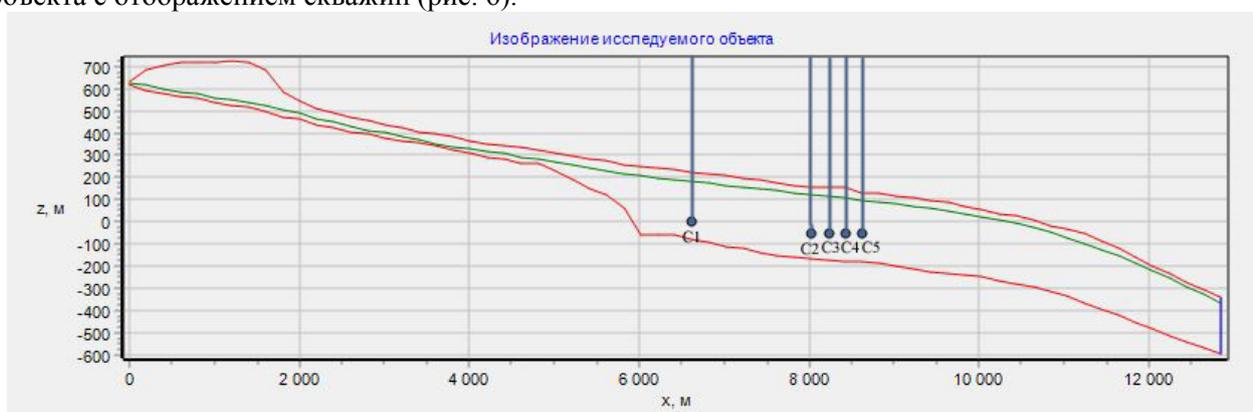


Рис. 6. Изображение объекта моделирования с нанесенными скважинами

Для данного эксперимента возмущающее воздействие задавалось лишь в единственной скважине. В реальных условиях добыча минеральных вод производится одновременно двадцатью и более скважинами, что оказывает более существенное влияние на изменение пьезометрического уровня вод. В связи с этим возникает необходимость разработки распределенной системы управления [8] гидродинамическими параметрами.

Разработанная модель позволяет оценить взаимовлияние понижения уровня в эксплуатационных скважинах друг на друга, а так же влияние на весь водоносный горизонт в целом. Описанное программное обеспечение позволит произвести ряд экспериментов, для анализа параметров водоносного горизонта, как системы с распределенными параметрами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бесекиерский В. А., Попов Е. П. Теория систем автоматического регулирования, изд. 3-е, испр. М.: Изд-во. Наука, 2007.
2. Васильев В. В., Гензель Г. Н., Карачевцев Н. Ф. Прогноз на ЭВМ изменения гидрогеологических условий при разработке месторождений полезных ископаемых. // Тез. докл. I Всесоюзн. съезда инж.-геол., гидрогеол. и геокриол. Киев: Наукова думка, 1988. С. 21-22.
3. Гавич И. К. Моделирование гидрогеологических процессов. М.: Московский геологоразведочный институт, 1977.
4. Дровосекова Т. И. Разработка математических моделей и синтез системы управления гидротитосферными процессами Пятигорского месторождения минеральных вод: диссертация ... кандидата технических наук. СПб., 2015.
5. Крашин И. И., Пересунько Д. И. Оценка эксплуатационных запасов подземных вод методом моделирования. М.: Недра, 1976.

6. Ломакин Е. А., Мироненко В. А., Шестаков В. М. Численное моделирование геофильтрации. М.: Недра, 1988.
7. Малков Г. В., Першин И. М. Системы с распределенными параметрами. Анализ и синтез. М.: Научный мир, 2012.
8. Першин И. М. Анализ и синтез систем с распределенными параметрами. Пятигорск: РИО-КМВ, 2007.
9. Первухин Д. А., Ильющин Ю. В. Синтез математической модели газанефтеносных пластов с помощью теории систем с распределенными параметрами // Актуальные проблемы гидролитосферы. Кисловодск, 2015.
10. Сикстус М. А. Моделирование гидролитосферных процессов // Материалы 2-й ежегодной научно-практической конференции преподавателей, студентов и молодых ученых СКФУ «Университетская наука – региону» / под ред. Шебзуховой Т. А., Першина И. М., Макарова А. М. Пятигорск: Изд-во ФГАОУ ВПО «СКФУ» (филиал) в г. Пятигорске, 2014. Т.2. С. 165-167.
11. Харламов С. Н. Алгоритмы при моделировании гидродинамических процессов. Томск: Изд-во ТПУ, 2008.
12. Цаплева В. В. Системный анализ гидролитосферных процессов региона г. Лермонтова: диссертация ... кандидата технических наук. Таганрог, 2012.
13. Astrom K. J., Murray R. M. Feedback systems. New Jersey: Princeton University Press, 2008.
14. Prickett T. A. Modeling Techniques for Groundwater Evaluation // Advances in Hydroscience. 1975. Vol. 10. P. 1-143.

REFERENCES

1. Besekerskiy V. A., Popov E. P. Teoriya sistem avtomaticheskogo regulirovaniya, izd. 3-e, ispr. M.: Izd-vo. Nauka, 2007.
2. Vasil'ev V. V., Genzel' G. N., Karachevtsev N. F. Prognoz na EVM izmeneniya gidrogeologicheskikh usloviy pri razrabotke mestorozhdeniy poleznykh iskopaemykh. // Tez. dokl. 1 Vsesoyuzn. s"ezda inzh.-geol., gidrogeol. i geokriol. Kiev: Naukova dumka, 1988. S. 21-22.
3. Gavich I. K. Modelirovanie gidrogeologicheskikh protsessov M.: Moskovskiy geologorazvedochnyy institut, 1977.
4. Drovosekova T. I. Razrabotka matematicheskikh modeley i sintez sistemy upravleniya gidrolitosfernymi protsessami Pyatigorskogo mestorozhdeniya mineral'nykh vod: dissertatsiya ... kandidata tekhnicheskikh nauk. SPb., 2015.
5. Krashin I. I., Peresun'ko D. I. Otsenka ekspluatatsionnykh zapasov podzemnykh vod metodom modelirovaniya. M.: Nedra, 1976.
6. Lomakin E. A., Mironenko V. A., Shestakov V.M. Chislennoe modelirovanie geofil'tratsii. M.: Nedra, 1988.
7. Malkov G. V., Pershin I. M. Sistemy s raspredeennymi parametrami. Analiz i sintez. M.: Nauchnyy mir, 2012.
8. Pershin I. M. Analiz i sintez sistem s raspredeennymi parametrami. Pyatigorsk: RIO-KMV, 2007.
9. Pervukhin D. A., Il'yushin Yu.V. Sintez matematicheskoy modeli gazanefteonosnykh plastov s pomoshch'yu teorii sistem s raspredeennymi parametrami // Aktual'nye problemy gidrolitosfery. Kislovodsk, 2015.
10. Sikstus M. A. Modelirovanie gidrolitosfernykh protsessov // Materialy 2-y ezhegodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii prepodavateley, studentov i molodykh uchenykh SKFU «Universitetskaya nauka – regionu» / pod red. Shebzukhovoy T.A., Pershina I.M., Makarova A.M. Pyatigorsk: Izd-vo FGAOU VPO «SKFU» (filial) v g. Pyatigorske, 2014. T.2. С. 165-167.
11. Kharlamov S. N. Algoritmy pri modelirovanii gidrodinamicheskikh protsessov. Tomsk: Izd-vo TPU, 2008.
12. Tsapleva V. V. Sisetmnyy analiz gidrolitosfernykh protsessov regiona g. Lermontova: dissertatsiya ... kandidata tekhnicheskikh nauk. Таганрог, 2012.
13. Astrom K. J., Murray R. M. Feedback systems. New Jersey: Princeton University Press, 2008.
14. Prickett T. A. Modeling Techniques for Groundwater Evaluation // Advances in Hydroscience. 1975. Vol. 10. P. 1-143.

ОБ АВТОРЕ

Сикстус Максим Александрович, аспирант кафедры Системного анализа управления Национального минерально-сырьевого университета «Горный», 21 линия, д. 2, г. Санкт-Петербург, 199106, Российская Федерация, sixtus@mail.ru

Sixtus Maxim Alexandrovich, postgraduate student of department of System analysis and control at the National Mineral Resources University (Mining University), 2, 21st Line, St. Petersburg, 199106, Russian Federation, sixtus@mail.ru

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ВОДОНОСНЫХ ГОРИЗОНТАХ

М. А. Сикстус

Для решения задач анализа объектов, синтеза регуляторов и управления системой ввиду сложности исследуемых объектов зачастую приходится разрабатывать математические модели. Реализация математической модели гидродинамических процессов заключается в описании объекта дифференциальным уравнением в частных производных с определяемыми параметрами, входящих в модель, с использованием эмпирических данных. Физические и геометрические параметры объекта являются основополагающими при выборе уравнений и пределов изменений переменных, описывающих реальный объект. Программное обеспечение позволяло строить графическое изображение заданного объекта с отображением скважин. Для данного эксперимента возмущающее воздействие задавалось лишь в единственной скважине. В реальных условиях добыча минеральных вод производится одновременно двадцатью и более скважинами, что оказывает более существенное влияние на изменение пьезометрического уровня вод. В связи с этим возникает необходимость разработки распределенной системы управления гидродинамическими параметрами.

Разработанная нами модель позволяет оценить взаимовлияние понижения уровня в эксплуатационных скважинах друг на друга, а так же влияние на весь водоносный горизонт в целом. Описанное программное обеспечение позволит произвести ряд экспериментов, для анализа параметров водоносного горизонта, как системы с распределенными параметрами.

NUMERICAL MODELING OF HYDRODYNAMIC PROCESSES IN AQUIFERS

M. Al. Sixtus

For solving the tasks of object analysis, controller synthesis and system management because of the complexity of the studied objects often develop mathematical models. Implementation of mathematical model of hydrodynamic processes is the description of the differential equations with the defined parameters included in the model, using empirical data. The physical and geometric parameters of the object are fundamental in the choice of equations and limits of changes of variables that describe the real object. The software allows you to build a graphical representation of the given object with the display of the wells. For this experiment the disturbance was asked only in a single borehole. In real conditions of production of mineral waters produced simultaneously twenty or more wells that had a more substantial impact on the change in piezometric water level. In this regard there is a need for the development of distributed control system of hydrodynamic parameters.

Developed model allows to evaluate the interference level lowering in the wells on top of each other, as well as the impact on the aquifer as a whole. The software described will produce a series of experiments to analyze the parameters of the aquifer as a system with distributed parameters.

А. Ю. Воронин [A. Ju. Voronin]
С. В. Зайцев [S. V. Zajcev]

УДК 519.6, 519.71

МНОГОМЕРНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЕПЛОВЫМИ ПРОЦЕССАМИ ПЕЧИ ТУННЕЛЬНОГО ТИПА

THE MULTIDIMENSIONAL CONTROL SYSTEM OF THE THERMAL PROCESSES IN THE FURNACE OF THE TUNNEL TYPE

В статье рассмотрены вопросы построения математической модели тепловых процессов протекающих в нагревательной камере туннельного типа. Данная модель используется для построения системы управления тепловыми режимами нагревательной камеры, которая позволит контролировать состояние сушки пищевых продуктов в различных зонах печи, с высокой точностью. Математическая модель описывается с использованием дифференциальных уравнений в частных производных, при этом анализ объекта управления проводился численными методами, а в качестве корректирующего блока в контурах управления тепловым процессом был выбран ПИД-регулятор.

The article describes the questions of mathematical modeling of thermal processes in the tunnel furnace. This model is used to construct a system of thermal control mode of the tunnel furnace, which will allow monitoring the status of food drying in different zones, with a high accuracy of the control. The mathematical model is described with using of differential equations and the analysis of the object was done by numerical methods and as a correcting unit in control loops of thermal process was selected the PID regulator.

Ключевые слова: модель; тепловой процесс; многомерная система.

Key words: model; thermal process; multidimensional system.

Большинство промышленных установок имеют распределенную конструкцию подвода энергии, при этом нагревательные элементы в них располагаются вдоль установки. Системы управления такими установками, как правило, имеют одноканальную структуру, а температура измеряется либо в середине установки, либо в четко определенном месте. Затем через регулятор, чаще всего пропорционально-интегрально-дифференциальный (ПИД) [1], управляющее воздействие подается на усилитель мощности. Усилитель мощности подает электрическую энергию на все зоны одновременно. При такой организации управления не учитываются неравномерность распределения температуры и неравномерность загрузки обрабатываемого материала. Это, в свою очередь, оказывает влияние на распределение температуры и усложняет процесс стабилизации температуры в печи. Такие системы управления так же не учитывают взаимного влияния зон и неравномерность распределения обрабатываемого продукта по длине камеры печи.

Рассмотрим процесс формирования многомерной системы управления, которая позволит контролировать температуру в отдельных зонах туннельной печи. В качестве объекта управления выберем сушилку GPL/ITRG фирмы «Брайбанти» для высокотемпературной сушки длинных макаронных изделий [2– 4].

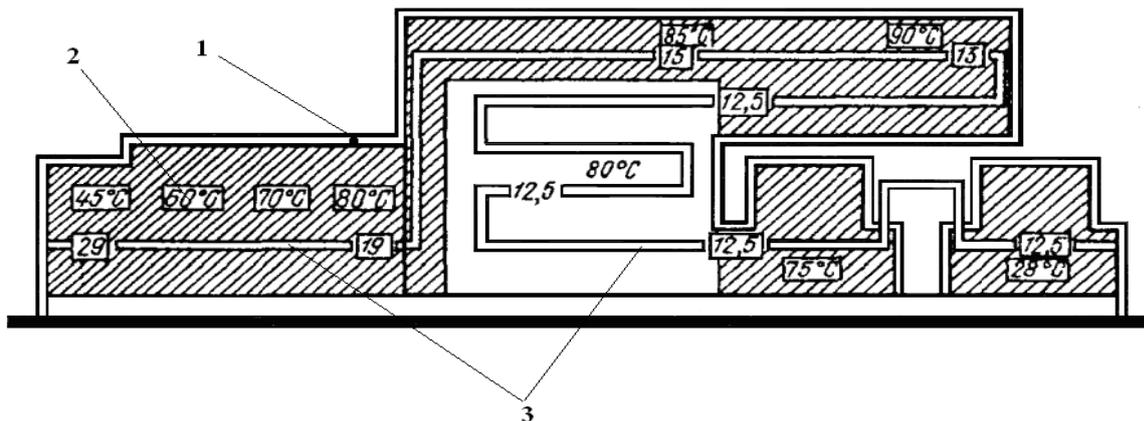


Рис. 1. Схематическое изображение нагревательной камеры

Нагревательная камера состоит из алюминиевого корпуса – 1, внутри которого проложен теплоизолирующий элемент, нагревательных элементов – 2, обеспечивающих требуемую температуру и влажность в заданной области камеры, конвейера – 3. Температура окружающей среды вокруг камеры, для упрощения анализа объекта, полагается постоянной.

Математическая модель тепловых процессов туннельной печи

Опишем математическую модель нагревательной камеры, упрощенный вид которой представлен на рис. 2. При этом будем полагать, что пространственная координата z не оказывает влияния на процессы, протекающие в объекте.

В соответствии с принятыми допущениями система уравнений теплопроводности для данного объекта может быть записана в виде [5]:

$$\frac{\partial T}{\partial \tau} = a_1 \cdot \nabla^2 T, T = f(x, y, \tau), \tau > 0, \tag{1}$$

$0 < x < X1$ при $0 < y < Y1$, $X1 \leq x < X2$ при $Y1 \leq y < Y2$, $X1 \leq x < X2$ при $0 < y < Y2$,
 $X2 \leq x < X3$ при $Y2 \leq y < Y3$, $X2 \leq x < X4$ при $0 \leq y < Y2$, $X4 \leq x < X5$ при $0 \leq y < Y4$,
 $X5 \leq x < X6$ при $0 \leq y < Y5$, $X6 \leq x < X7$ при $0 \leq y < Y4$, $X4 \leq x < X5$ при $0 \leq y < Y4$;

$$\frac{\partial T(x, y, \tau)}{\partial \tau} = a_2 \cdot \nabla^2 T, T = f(x, y, \tau), \tau > 0, \tag{2}$$

$X4 + \Delta L \leq x < X5 - \Delta L$ при $Y4 + \Delta L \leq y < Y2 - \Delta L$,
 $X5 - \Delta L \leq x < X6 + \Delta L$ при $Y5 + \Delta L \leq y < Y2 - \Delta L$,
 $X6 + \Delta L \leq x < X7 + \Delta L$ при $Y4 + \Delta L \leq y < Y2 - \Delta L$,
 $X7 + \Delta L \leq x < X8 - \Delta L$ при $0 \leq y < Y2 - \Delta L$,
 $X4 + \Delta L \leq x < X5 - \Delta L$ при $Y4 + \Delta L \leq y < Y2 - \Delta L$,
 $X8 - \Delta L \leq x < X9 - \Delta L$ при $Y4 + \Delta L \leq y < Y2 - \Delta L$,
 $X9 - \Delta L \leq x < X3 + \Delta L$ при $Y5 + \Delta L \leq y < Y2 - \Delta L$,
 $X3 + \Delta L \leq x < X10 + \Delta L$ при $Y5 + \Delta L \leq y < Y3$,
 $X10 + \Delta L \leq x < X11$ при $Y4 + \Delta L \leq y < Y3$;

$$\frac{\partial T(x, y, \tau)}{\partial \tau} = a_3 \cdot \nabla^2 T, T = f(x, y, \tau), \tau > 0, \tag{3}$$

$X8 < x < X9$ при $0 \leq y < Y4$, $X9 \leq x < X10$ при $0 \leq y < Y5$, $X10 \leq x < X11$ при $0 \leq y < Y4$,

где a_1, a_2, a_3 – коэффициенты температуропроводности сред; ∇ – оператор Гамильтона; x, y – пространственные координаты; τ – время.

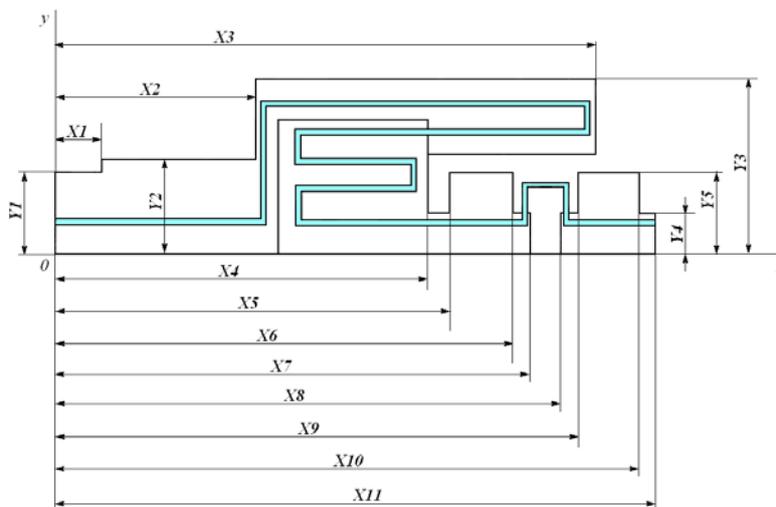


Рис. 2. Геометрические размеры нагревательной камеры: X_i ($i = 1, 2, \dots, 11$) - размеры установки по координате X , Y_j ($j = 1, 2, \dots, 5$) - размеры установки по координате Y ; толщина стенок камеры (ΔL) составляет 3 мм

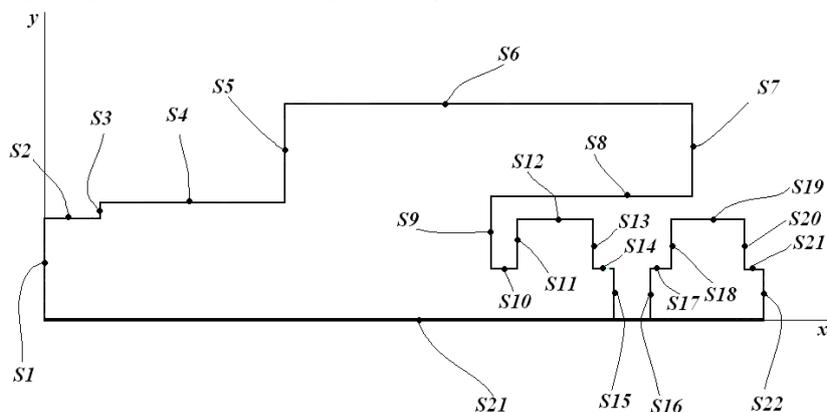


Рис. 3. Расположение границ

Граничные условия, при которых следует решать полученную систему уравнений (1–3), запишем в виде:

$$S1 \quad T(0, y, \tau) = const, \quad 0 \leq y \leq Y1, \quad \tau \geq 0, \quad (4)$$

$$S2 \quad T(x, Y1, \tau) = const, \quad 0 \leq x \leq X1, \quad \tau \geq 0, \quad (5)$$

$$S3 \quad T(X1, y, \tau) = const, \quad Y1 \leq y \leq Y2, \quad \tau \geq 0, \quad (6)$$

$$S4 \quad \frac{\partial T(x, Y2, \tau)}{\partial y} = 0, \quad X1 \leq x \leq X2, \quad \tau \geq 0, \quad (7)$$

$$S5 \quad \frac{\partial T(X2, y, \tau)}{\partial x} = 0, \quad Y2 \leq y \leq Y3, \quad \tau \geq 0, \quad (8)$$

$$S6 \quad \frac{\partial T(x, Y3, \tau)}{\partial y} = 0, \quad X2 \leq x \leq X3, \quad \tau \geq 0, \quad (9)$$

$$S7 \quad \frac{\partial T(X3, y, \tau)}{\partial x} = 0, \quad Y2 \leq y \leq Y3, \quad \tau \geq 0, \quad (10)$$

$$S8 \quad \frac{\partial T(x, Y2, \tau)}{\partial y} = 0, \quad X4 \leq x \leq X3, \quad \tau \geq 0, \quad (11)$$

$$S9 \quad \frac{\partial T(X4, y, \tau)}{\partial x} = 0, \quad Y4 \leq y \leq Y2, \quad \tau \geq 0, \quad (12)$$

$$S10 \quad \frac{\partial T(x, Y4, \tau)}{\partial y} = 0, \quad X4 \leq x \leq X5, \quad \tau \geq 0, \quad (13)$$

$$S11 \quad \frac{\partial T(X5, y, \tau)}{\partial x} = 0, \quad Y4 \leq y \leq Y5, \quad \tau \geq 0, \quad (14)$$

$$S12 \quad \frac{\partial T(x, Y5, \tau)}{\partial y} = 0, \quad X5 \leq x \leq X6, \quad \tau \geq 0, \quad (15)$$

$$S13 \quad \frac{\partial T(X6, y, \tau)}{\partial x} = 0, \quad Y4 \leq y \leq Y5, \quad \tau \geq 0, \quad (16)$$

$$S14(\text{г.р.с.}) \quad \lambda_1 \cdot \frac{\partial T(x, Y4, \tau)}{\partial y} = \lambda_2 \cdot \frac{\partial T(x, Y4, \tau)}{\partial y}, \quad X6 \leq x \leq X7, \quad \tau \geq 0, \quad (17)$$

$$S15 \quad \frac{\partial T(X7, y, \tau)}{\partial x} = 0, \quad 0 \leq y \leq Y4, \quad \tau \geq 0, \quad (18)$$

$$S16 \quad \frac{\partial T(X8, y, \tau)}{\partial x} = 0, \quad 0 \leq y \leq Y4, \quad \tau \geq 0, \quad (19)$$

$$S17(\text{г.р.с.}) \quad \lambda_1 \frac{\partial T(x, Y4, \tau)}{\partial y} = \lambda_3 \cdot \frac{\partial T(x, Y4, \tau)}{\partial y}, \quad X8 \leq x \leq X9, \quad \tau \geq 0, \quad (20)$$

$$S18 \quad \frac{\partial T(X9, y, \tau)}{\partial x} = 0, \quad Y4 \leq y \leq Y5, \quad \tau \geq 0, \quad (21)$$

$$S19 \quad \frac{\partial T(x, Y5, \tau)}{\partial y} = 0, \quad X9 \leq x \leq X10, \quad \tau \geq 0, \quad (22)$$

$$S20 \quad \frac{\partial T(X10, y, \tau)}{\partial x} = 0, \quad Y4 \leq y \leq Y5, \quad \tau \geq 0, \quad (23)$$

$$S21 \quad \frac{\partial T(x, Y4, \tau)}{\partial y} = 0, \quad X10 \leq x \leq X11, \quad \tau \geq 0, \quad (24)$$

$$S22 \quad \frac{\partial T(X11, y, \tau)}{\partial x} = 0, \quad 0 \leq y \leq Y4, \quad \tau \geq 0, \quad (25)$$

$$S23 \quad \frac{\partial T(x, 0, \tau)}{\partial y} = 0, \quad 0 \leq x \leq X11, \quad \tau \geq 0, \quad (26)$$

где $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ – коэффициенты теплопроводности сред; г.р.с. – границы раздела сред.

Геометрические размеры и теплофизические параметры [6]: нагревательной камеры приведены в таблице:

Таблица 1

Геометрические и теплофизические параметры объекта

<i>X1</i>	<i>X2</i>	<i>X3</i>	<i>X4</i>	<i>X5</i>	<i>X6</i>	<i>X7</i>	<i>X8</i>	<i>X9</i>	<i>X10</i>	<i>X11</i>
0,352	1,312	3,968	2,72	2,912	3,36	3,52	3,712	3,84	4,32	4,2
<i>Y1</i>	<i>Y2</i>		<i>Y3</i>		<i>Y4</i>		<i>Y5</i>			
0,7	0,805		1,05		0,35		1,4			
<i>a₁</i>	<i>a₂ = a₃</i>				λ_1		$\lambda_2 = \lambda_3$			
0,00004691	0,000045				0,04055		0,59			

Все параметры заданы в системе СИ.
Начальные условия предполагаются нулевыми.

Анализ объекта управления

Из-за сложной конструкции туннельной печи определение границ расположения годографов собственных значений, может быть осуществлено с использованием спектров Гершгорина [7].

С целью поиска параметров спектров Гершгорина, входные воздействия на распределенный объект будем подавать согласно схеме представленной на рис. 4.

Подавая поочередно входное воздействие, представленное в виде ступенчатой функции, на каждую секцию объекта управления, определяем параметры функций выхода. Секцию № 9 (см. рис. 4) в расчет не принимаем, т.к. она оказывает наименьшее влияние на температурное поле нагревательной камеры, вследствие того, что температура в ее области не должна превышать 28 °С и между секциями имеется воздушный зазор.

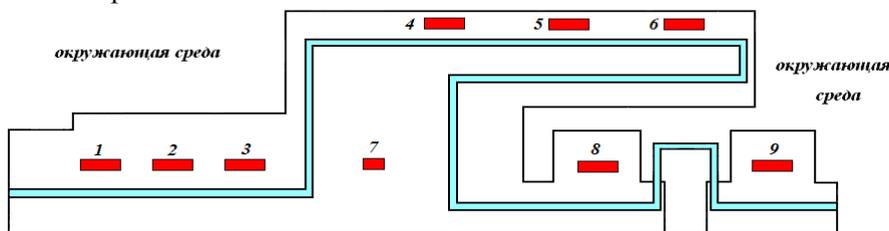


Рис. 4. Схема расположения нагревательных элементов

В результате решения, численными методами, полученной системы дифференциальных уравнений в частных производных (1–26) для 8-ми секций, было получено 64 графика переходных процессов, из которых были определены постоянные времени и коэффициенты передачи.

С учетом количества нагревательных элементов и датчиков передаточная матрица системы может быть представлена в виде:

$$W = \begin{pmatrix} W_{11} & W_{12} & W_{13} & W_{14} & W_{15} & W_{16} & W_{17} & W_{18} \\ W_{21} & W_{22} & W_{23} & W_{24} & W_{24} & W_{26} & W_{27} & W_{28} \\ W_{31} & W_{32} & W_{33} & W_{34} & W_{35} & W_{36} & W_{37} & W_{38} \\ W_{41} & W_{42} & W_{43} & W_{44} & W_{45} & W_{46} & W_{47} & W_{48} \\ W_{51} & W_{52} & W_{53} & W_{54} & W_{55} & W_{56} & W_{57} & W_{58} \\ W_{61} & W_{62} & W_{63} & W_{64} & W_{65} & W_{66} & W_{67} & W_{68} \\ W_{71} & W_{72} & W_{73} & W_{74} & W_{75} & W_{76} & W_{77} & W_{78} \\ W_{81} & W_{82} & W_{83} & W_{84} & W_{85} & W_{86} & W_{87} & W_{88} \end{pmatrix}, \quad (27)$$

где $W(i, j, s) = \frac{k(i, j)}{\tau_p(i, j) \times s + 1} \times \exp[-\tau_3(i, j) \times s]$, $i \in [1; 8]$, $j \in [1; 8]$, s – оператор Лапласа.

Вследствие значительной удаленности от остальных источников тепла, коэффициенты передаточной функции 9-ой секции (см. уравнение (28)) определялись независимо от остальных.

$$W_9(p) = \frac{0.519}{960 \times s + 1} \times \exp[-70 \times s]. \quad (28)$$

С целью оценки запасов устойчивости, многомерной системы управления, были построены спектры Гершгорина [7–9]. Спектр по 1-ой секции объекта управления приведен на рис. 5.

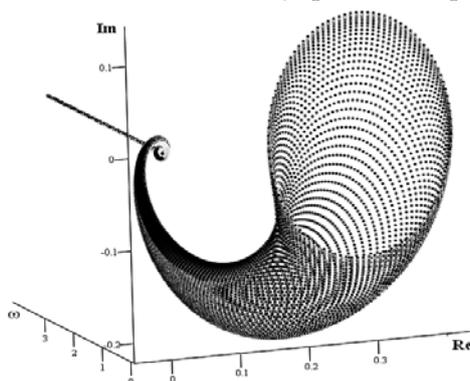


Рис. 5. Спектр Гершгорина для 1-ой секций

В результате анализа спектров Гершгорина были получены данные необходимые для поиска параметров корректирующих блоков (регуляторов) многомерной системы управления

Корректирующие блоки

С учетом допущений, в качестве базовой структуры сосредоточенных корректирующих блоков системы управления, выберем сумму следующих звеньев: пропорциональное; интегральное; дифференциальное. Ошибка регулирования, при использовании данного блока, стремится к нулю. А фазовый сдвиг Φ в точке среза (ω_{CP} – частота среза) модуля и фазы разомкнутой системы, при использовании критерия устойчивости Найквиста, равен нулю, что не оказывает негативного влияния на замкнутую систему в целом.

Передаточная функция данного блока имеет вид: $R(p) = k_{PEГ} + \frac{1}{\tau_{II} \cdot s} + \tau_D \cdot s$, где τ_{II} – постоянная времени интегрирования, τ_D – постоянная времени дифференцирования, $k_{PEГ} = 1/K_{OB}$ – коэффициент передачи регулятора.

Все параметры регулятора определяется с учетом требуемых запасов устойчивости по модулю $\Delta L \geq 2 \text{ дБ}$ и по фазе $\Delta\phi = \pi/6$.

С использованием спектров Гершгорина, один из которых приведен на рис. 5, произведем поиск параметров регуляторов. Для этого, по имеющимся данным, построим логарифмические частотные характеристики объекта (см. рис. 6).

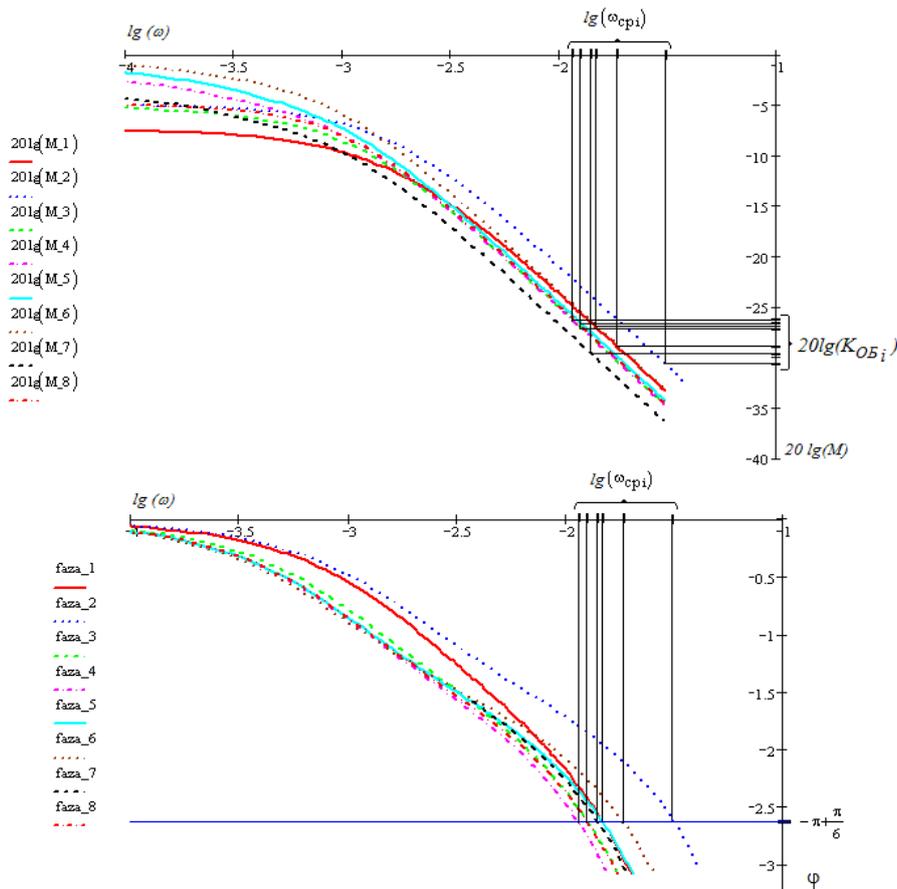


Рис. 6. ЛАЧХ и ЛФЧХ многомерного объекта управления

В результате, с учетом критерия устойчивости Найквиста [10], были определены частоты среза модуля и фазы ($lg(\omega_{CP})$) и с учетом запасов устойчивости были получены следующие передаточные функции регуляторов:

$$R(i, p) = k_{PEГ}(i) + \frac{1}{\tau_{II}(i) \cdot s} + \tau_D(i) \cdot s, \quad i = 1, 2, \dots, 8. \quad (29)$$

Значения параметров передаточных функций (29) приведены в табл. 2.

Таблица 2

Параметры передаточных функций (29)

<i>i</i>	1	2	3	4	5	6	7	8
$k_{PEГ}$	22.3640	34.9542	22.485368	20.34464	24.54144	26.862721	29.682467	21.7420
τ_{II}	5.4306	1.624	6.305216	7.77947	5.031529	3.686804	4.376229	6.6389
τ_D	858.91	627.480	1008.09161	1018.24	958.2967	841.298278	1219.270314	992.4303

Вследствие того, что на 9-ую секцию управления оказывается не значительное влияние, передаточная функция регулятора (30) определяется без использования спектров Гершгорина.

$$R(9, s) = 28.960096 + \frac{1}{3.93 \cdot s} + 1042.31743 \cdot s, \quad (30)$$

Далее с использованием полученных передаточных функций регуляторов и системы уравнений (1–26) составляем численную модель замкнутой системы управления и производим ее анализ.

Анализ замкнутой системы управления

В результате численного моделирования [11], в точках установки датчиков были получены следующие графики переходных процессов:

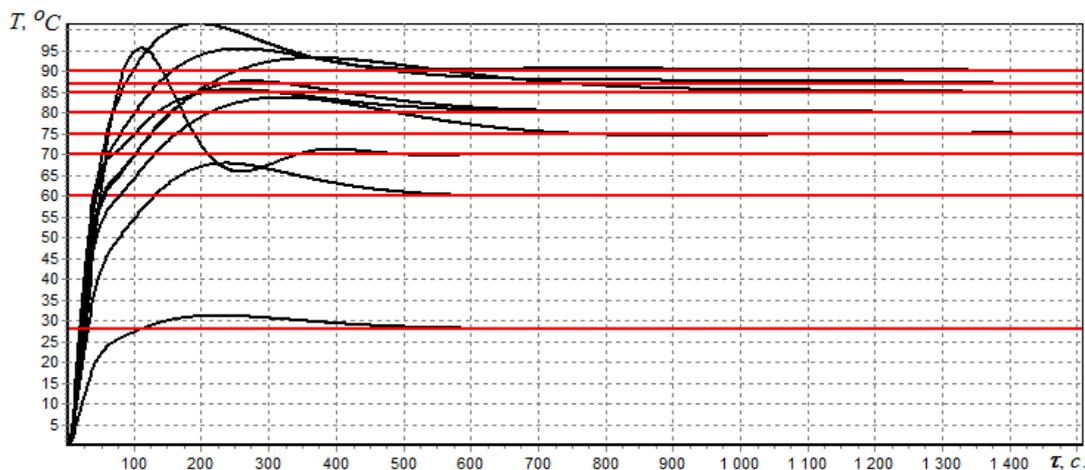


Рис. 7. Графики переходных процессов на выходе системы управления

Как показывают результаты численного моделирования замкнутой системы управления, значения параметров регуляторов найдены правильно, а ошибка регулирования составляет менее одного градуса Цельсия.

На практике, реализация данного управляющего алгоритма возможна с использованием как аналоговой, так и цифровой элементной базы. Систему автоматического управления можно составить из аналоговых блоков, однако наиболее целесообразно использовать программируемые цифровые логические контроллеры, т.к. аналоговая реализация интегрирующих звеньев затруднена вследствие крупных габаритов емкостных элементов используемых в интегрирующих и дифференцирующих цепях.

В случае необходимости, для оптимизации системы управления, можно использовать методы рассмотренные в [12, 13]. Кроме этого, дальнейшим усовершенствованием системы управления тепловыми процессами, протекающими в данной камере, может служить использование методов исследования систем с распределенными параметрами [14–17], при этом корректирующие блоки системы управления будут строиться с использованием распределенных звеньев [17]. Методы поиска параметров распределенных звеньев и блоков рассмотрены в [17–20].

ЛИТЕРАТУРА

1. Wei Dong, Ye Ding, Xiangyang Zhu, Han Ding. Optimal Proportional-Integral-Derivative Control of Time-Delay Systems Using the Differential Quadrature Method. *Journal of Dynamic Systems Measurement and Control* 06/2015; 137(10). DOI:10.1115/1.4030783.
2. Буров Л. А., Медведев Г. М. Технологическое оборудование макаронных предприятий. М.: Пищевая промышленность, 1980. 248 с.
3. Гинзбург А. С. Основы теории и техники сушки пищевых продуктов. М.: Пищевая промышленность, 1973. 526 с.
4. Медведев Г. М. Технология оборудования макаронного производства. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. 280 с.
5. Лыков А. В. Теория теплопроводности. М: Высшая школа, 1967. 600 с.
6. Бабичев А. П., Бабушкина Н. А., Братковский А. М. и др. Физические величины: Справочник. под ред. И. С. Григорьева, Е.З. Мейлихова. М.: Энергоатомиздат, 1991. 1232 с.
7. Гершгорин С. А. О разграничении собственных значений матрицы. *Изв. АН СССР, отд. физ.-мат. наук*, 1931. С. 749-754.
8. Richard A. Brualdi. Spectra of digraphs. *Linear Algebra and its Applications*, 432:9 (2010), 2181.
9. Price E. B. Bounds for determinants with dominant principal diagonal. *Proc. Amer. Math. Soc.*, 2 (1951), P. 497-502.
10. Desoer C. A., Wing J. On the generalized Nyquist stability criterion // *IEEE Conference on Decision and Control*, San Diego. Jan. 1979. P. 580-586.
11. Микеладзе Ш. Е. Численные методы интегрирования дифференциальных уравнений с частными производными. М.: Изд-во АН СССР, 1963. 108 с.
12. Габасов Р., Кириллова Ф. М., Во Тхи Тань Ха. Оптимальное управление в реальном времени многомерным динамическим объектом. *Журнал: Автоматика и телемеханика* № 1. 2015, С. 121-135.
13. Jinbo Niu, Ye Ding, Limin Zhu, Han Ding. Eigenvalue Assignment for Control of Time-Delay Systems via the Generalized Runge-Kutta Method. *Journal of Dynamic Systems Measurement and Control* 09/2015; 137(9). DOI:10.1115/1.4030418.
14. Pramod P., Khargonekar R. And Poolla K. Robust stabilization of distributed systems // *Automatica*. 1986. V. 22. No. 1. P. 77-84.
15. Curtain Ruth F. Pole Assignment for distributed systems by Finite-Dimensional Control. / *Automatic*. 1985. V. 21. No. 1. P. 56-69.
16. Snawn E., Burke and Hubbarg J.E. Distributed actuator control design for flexible beams. // *Automatica*. 1988. V. 2, No. 5. P. 919-927.
17. Першин И.М. Анализ и синтез систем с распределенными параметрами. РИА на КМВ. Пятигорск. 2007. 244 с.
18. Воронин А. Ю., Першин И. М. Синтез распределенной системы управления магнитным полем тороидальной камеры (часть 2). *Журнал: Мехатроника, Автоматизация, Управление* №12. 2006. С. 36-42.
19. Воронин А. Ю., Першин И. М. Синтез распределенной системы управления магнитным полем тороидальной камеры (часть 1). *Журнал: Мехатроника, Автоматизация, Управление* №8. 2006. С. 51-56.
20. Воронин А. Ю. Модифицированный частотный метод поиска параметров распределенного высокоточного регулятора. *Журнал: Мехатроника, Автоматизация, Управление* №2. Том 16. 2015. С. 89-95.

REFERENCES

1. Wei Dong, Ye Ding, Xiangyang Zhu, Han Ding. Optimal Proportional-Integral-Derivative Control of Time-Delay Systems Using the Differential Quadrature Method. *Journal of Dynamic Systems Measurement and Control* 06/2015; 137(10). DOI:10.1115/1.4030783.
2. Burov L. A., Medvedev G. M. *Tekhnologicheskoe oborudovanie makaronnykh predpriyatiy*. M.: Pishchevaya promyshlennost', 1980. 248 s.
3. Ginzburg A. S. *Osnovy teorii i tekhniki sushki pishchevykh produktov*. M.: Pishchevaya promyshlennost', 1973. 526 s.
4. Medvedev G. M. *Tekhnologiya oborudovaniya makaronnogo proizvodstva*. M.: Legkaya i pishchevaya promyshlennost', 1984. 280 s.
5. Lykov A. V. *Teoriya teploprovodnosti*. M: Vysshaya shkola, 1967. 600 s.
6. Babichev A. P., Babushkina N. A., Bratkovskiy A. M. i dr. *Fizicheskie velichiny: Spravochnik*. Pod red. I. S. Grigor'eva, E.Z. Meylikhova. M.: Energoatomizdat, 1991. 1232 s.
7. Gershgorin S. A. O razgranichenii sobstvennykh znacheniy matrity. *Izv. AN SSSR, otd. fiz.-mat. nauk*, 1931, s. 749-754.
8. Richard A. Brualdi. Spectra of digraphs. *Linear Algebra and its Applications*, 432:9 (2010), 2181.
9. Price E. B. Bounds for determinants with dominant principal diagonal. *Proc. Amer. Math. Soc.*, 2 (1951), P. 497-502.

10. Desoer S. A., Wing J. On the generalized Nyquist stability criterion // IEEE Conference on Decision and Control, San Diego. Jan. 1979. P. 580-586.
11. Mikeladze Sh. E. Chislennye metody integrirovaniya differentsial'nykh uravneniy s chastnymi proizvodnymi. M.: Izd-vo AN SSSR, 1963. 108 s.
12. Gabasov R., Kirillova F. M., Vo Tkhi Tan' Kha. Optimal'noe upravlenie v real'nom vremeni mnogomernym dinamicheskim ob'ektom. Zhurnal: Avtomatika i telemekhanika № 1. 2015, S. 121–135.
13. JinboNiu, YeDing, LiminZhu, HanDing. Eigenvalue Assignment for Control of Time-Delay Systems via the Generalized Runge–Kutta Method. Journal of Dynamic Systems Measurement and Control 09/2015; 137(9). DOI:10.1115/1.4030418.
14. Pramod P., Khargonecar R. And Poolla K. Robust stabilization of distributed systems // Automatica. 1986. V. 22. No. 1. P. 77-84.
15. Curtain Ruth F. Pole Assignment for distributed systems by Finite-Dimensional Control. / Automatic. 1985. V. 21. No. 1. P. 56-69.
16. Snawn E., Burke and Hubbarg J.E. Distributed actuator control design for flexible beams // Automatica. 1988. V. 2, No. 5. P. 919-927.
17. Pershin I.M. Analiz i sintez sistem s raspredelennymi parametrami. RIA na KMV. Pyatigorsk. 2007. 244 c.
18. Voronin A. Yu., Pershin I. M. Sintez raspredelennoy sistemy upravleniya magnitnym polem toroidal'noy kamery (chast' 2). Zhurnal: Mekhatronika, Avtomatizatsiya, Upravlenie №12. 2006. S. 36-42.
19. Voronin A. Yu., Pershin I. M. Sintez raspredelennoy sistemy upravleniya magnitnym polem toroidal'noy kamery (chast' 1). Zhurnal: Mekhatronika, Avtomatizatsiya, Upravlenie №8. 2006. S. 51-56.
20. Voronin A. Yu. Modifitsirovannyi chastotnyy metod poiska parametrov raspredelenного vysokotochnogo regulyatora. Zhurnal: Mekhatronika, Avtomatizatsiya, Upravlenie №2. Tom 16. 2015. S. 89-95.

ОБ АВТОРАХ

Воронин Алексей Юрьевич, кандидат технических наук, доцент кафедры «Управление в технических и биомедицинских системах», Институт сервиса, туризма и дизайна (филиал) ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет», ул. Ермолова, д. 46, г. Пятигорск, Ставропольский край, 357500, Российская Федерация, iraven@yandex.ru., +79187647526

Voronin Aleksey Jur'evich, Cand. of Tech. Sc., Asc. Prof. of "Controlling in Technical and Biomedical Systems", Institute of Service, Tourism and Design (branch) FGAOU VPO "North-Caucasian Federal University", Ermolova Street, 46, Pyatigorsk, Stavropol Region, 357500, Russian Federation, iraven@yandex.ru., +79187647526

Зайцев Сергей Владиленович, кандидат технических наук, доцент кафедры «Управление в технических и биомедицинских системах», Институт сервиса, туризма и дизайна (филиал) ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет», ул. Ермолова, д. 46, г. Пятигорск, Ставропольский край, 357500, Российская Федерация, zaytsev.kmv@gmail.com, +79283038581

Zajcev Sergej Vladilenovich, Cand. of Tech. Sc., Asc. Prof. of "Controlling in Technical and Biomedical Systems", Institute of Service, Tourism and Design (branch) FGAOU VPO "North-Caucasian Federal University", Ermolova Street, 46, Pyatigorsk, Stavropol Region, 357500, Russian Federation, zaytsev.kmv@gmail.com., +79283038581

МНОГОМЕРНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЕПЛОВЫМИ ПРОЦЕССАМИ ПЕЧИ ТОННЕЛЬНОГО ТИПА

А. Ю. Воронин, С. В. Зайцев

В статье рассмотрены вопросы математического моделирования тепловых процессов в туннельной печи. Данная модель используется для построения системы управления тепловыми режимами туннельной печи, которая позволит управлять и осуществлять и мониторинг состояния сушки пищевых продуктов в различных зонах печи, с высокой точностью. Математическая модель описывается с использованием дифференциальных уравнений, а анализ объекта осуществляется с помощью численных методов. В качестве корректирующего блока в контурах управления тепловым процессом

был выбран ПИД-регулятор. Оценка запасов устойчивости многомерных систем управления была сделана с помощью анализа расположения спектров Гершгорина. В результате были определены параметры девяти корректирующих блоков (регуляторов) и произведен анализ замкнутой системы управления. В итоге было получено девять графиков переходных процессов в рабочих зонах туннельной печи и как показали результаты численного моделирования, значения параметров многомерной системы управления были определены правильно, поскольку ошибка управления составляет менее одного градуса по Цельсию.

THE MULTIDIMENSIONAL CONTROL SYSTEM OF THE THERMAL PROCESSES IN THE FURNACE OF THE TUNNEL TYPE

A. Ju. Voronin, S. V. Zajcev

The article describes the questions of mathematical modeling of thermal processes in the tunnel furnace. This model is used to construct a system of thermal control mode of the tunnel furnace, which will allow monitoring the status of food drying in different zones, with high accuracy of the control. The mathematical model is described with using differential equations and the analysis of the object was done by numerical methods. As a correcting unit in control loops of thermal process was selected the PID regulator. Reserve evaluation of stability of multidimensional control systems was done using analysis of location of the Gershgorin spectra. As a result there were defined the parameters of the nine corrective blocks (regulators) and the analysis of closed-loop control system was done. As a result of the analysis nine graphs of transient processes in working areas of the tunnel furnace was found. As it was shown by the results of numerical simulation, the values of the parameters of multidimensional control system have been defined correctly, because the control error is less than one degree Celsius.

В. И. Петренко [V. YI. Petrenko]
 Ю. В. Кузьминов [Yu. V. Kuzminov]
 А. А. Гнитько [A. A. Gnitko]

УДК 621.391.6

ПОСТРОЕНИЕ АНСАМБЛЕЙ МНОГОЗНАЧНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ ДЛЯ ЗАЩИЩЕННЫХ СИСТЕМ РАДИОСВЯЗИ НА ОСНОВЕ СЕГМЕНТОВ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ МАКСИМАЛЬНОЙ ДЛИНЫ

THE BUILDING OF ENSEMBLES OF VALUED DERIVATIVES SEQUENCE FOR PROTECTED COMMUNICATION SYSTEMS BASED ON SEGMENTS OF MAXIMAL LENGTH SEQUENCE

Статья посвящена проблеме выделения последовательностей максимальной длительности в классе последовательностей линейной структуры. Предлагаемый подход является простым в реализации и близок по своим корреляционным параметрам к оптимальным значениям.

The article deals with the allocation of a maximum length of the sequences in the class of linear structure of sequences. The proposed approach is simple to implement and is similar in its correlation parameters to the optimum values.

Ключевые слова: периодическая автокорреляционная функция, ансамбли многозначных производных последовательностей.

Key words: periodic autocorrelation function, ensembles of multi-valued derivatives sequences.

Проблема построения ансамблей многозначных производных последовательностей [1–5] является очень актуальной для защищенных систем радиосвязи на основе сегментов последовательностей максимальной длины. Научный и прикладной интерес к таким последовательностям обусловлен возможностью формирования ансамблей многозначных ортогональных производных дискретных последовательностей.

Для построения многозначных последовательностей максимальной длительности используют характеристические полиномы

$$f(x) = x^n + a_{n-1}x^{n-1} + a_{n-2}x^{n-2} + \dots + a_1x + a_0, \quad (1)$$

которые над полем $GF(p^n)$ являются неприводимыми.

С учетом [5] правило формирования многозначных последовательностей максимальной длительности может иметь вид:

$$V_h = \{V_{hi} : i = 0, 1, p^n - 2\},$$

$$V_{hi} = \exp \left\{ \left(\frac{j2\pi}{p} \right) Tr_{21}(h\alpha^i) \right\}, \quad (2)$$

где p – характеристика поля $F_1 = GF(p)$, n – характеристика расширения $F_2 = GF(p^n)$ поля F_1 , α – примитивный элемент поля F_2 , h – специфический элемент поля F_2 , отличающий h -ю последовательность от t -й последовательности, $t, h \in F_2$, $t \neq h$, $Tr_{21}(x)$ – функция следа из F_2 в F_1 элемента $x \in F_2$, i – номер элемента последовательности, j – мнимая единица.

Для построенных производных многозначных последовательностей максимальной длительности оценим значения периодической автокорреляционной функции. Совпадение длительностей построенных многозначных последовательностей и последовательностей Уолша имеется только для нескольких частных случаев: в поле $GF(p^n)$, $p = 2^k + 1$, $k = 2, 3, \dots$, $n = 1$.

Поэтому имеем следующее выражение для периодической автокорреляционной функции построенных на их основе многозначных ортогональных производных дискретных последовательностей,

$$R(\tau) \begin{cases} N, \text{ если } \tau \equiv 0 \pmod{N}; \\ l_1 \times \prod_{j=2}^n R_{V_j}(\tau), \text{ если } \tau \equiv 0 \pmod{l_1}, \tau \neq 0 \pmod{l_j}, j; \\ l_2 \times \prod_{j=1}^n R_{V_j}(\tau), \text{ если } \tau \equiv 0 \pmod{l_2}, \tau \neq 0 \pmod{l_j}, j; \\ \vdots \\ l_n \times \prod_{j=1}^{n-1} R_{V_j}(\tau), \text{ если } \tau \equiv 0 \pmod{l_n}, \tau \neq 0 \pmod{l_j}, j; \\ \prod_{j=1}^n R_{V_j}(\tau), \text{ если } \tau \neq 0 \pmod{N, l_j} \end{cases} \quad (3)$$

запишем в виде:

$$R(\tau) = \begin{cases} N, \text{ если } \tau \equiv 0 \pmod{N}; \\ l_1 \times R_{V_2}(\tau), \text{ если } \tau \equiv 0 \pmod{l_1}, \tau \neq 0 \pmod{l_2}; \\ l_2 \times R_{V_1}(\tau), \text{ если } \tau \equiv 0 \pmod{l_n}, \tau \neq 0 \pmod{l_1}; \\ \prod_{j=1}^2 R_{V_j}(\tau), \text{ если } \tau \neq 0 \pmod{N, l_j}, \end{cases} \quad (4)$$

где для последовательности i величиной $R_{V_i}(\tau)$ обозначена периодическая автокорреляционная функция, величиной l_j обозначена длительность этой последовательности [6]. Выбросы боковых лепестков периодической автокорреляционной функции достигают значений $R_{V_i}(\tau) = l_1$ (l_1 – размер последовательностей Уолша), поэтому периодическая автокорреляционная функция многозначной ортогональной производной дискретной последовательности будет содержать (N/l_2) выбросов боковых лепестков периодической автокорреляционной функции, имеющих величину $R(\tau) \leq l_1 \times l_2$. Эти выбросы возникают при совпадении тактового сдвига τ с длительностью l_2 производящей последовательности, при этом имеет место равенство $\tau \equiv 0 \pmod{l_2}$. При этом, периодическая автокорреляционная функция многозначных ортогональных производных дискретных последовательностей в моменты времени $\tau \equiv 0 \pmod{l_1}$ имеет (N/l_1) выбросов $R(\tau) = l_1 \times R_{V_2}(\tau)$, где $R_{V_2}(\tau)$ является периодической автокорреляционной функцией производящей последовательности l_2 .

В работе [5] предложен метод нахождения величины $R_{V_2}(\tau)$, применим его на нахождения искомой величины. Это этого в выражение

$$R(\tau) = \sum_{i=0}^{N-1} V_i V_{i+\tau} \quad (5)$$

подставим правило формирования многозначных последовательностей максимальной длительности из (2):

$$\begin{aligned} R_{V_2}(\tau) &= \sum_{i=0}^{l_2-1} \exp\left\{\left(\frac{j2\pi}{p}\right)Tr_{21}(h\alpha^i)\right\} \cdot \exp\left\{\left(\frac{-j2\pi}{p}\right)Tr_{21}(h\alpha^{i+\tau})\right\} = \\ &= \sum_{i=0}^{l_2-1} \exp\left\{\left(\frac{j2\pi}{p}\right)Tr_{21}(h\alpha^i) - \left(\frac{j2\pi}{p}\right)Tr_{21}(h\alpha^{i+\tau})\right\}. \end{aligned} \quad (6)$$

С учетом $[\psi(\alpha)]^{q-1} = \psi(1) = 1$ перепишем (6) в виде:

$$\begin{aligned} R_{V_2}(\tau) &= \sum_{i=0}^{l_2-1} \exp\left\{\left(\frac{j2\pi}{p}\right)Tr_{21}(h\alpha^i - h\alpha^{i+\tau})\right\} = \\ &= \sum_{i=0}^{l_2-1} \exp\left\{\left(\frac{j2\pi}{p}\right)Tr_{21}(h\alpha^i - h\alpha^i \alpha^\tau)\right\}. \end{aligned} \quad (7)$$

Учитывая свойства $Tr_{F/K}(0) = 0$ и $\prod_{i=0}^{m-1} Tr_{F/K}(\alpha^{q^i}) = Tr_{F/K}(\alpha)$, значение $R_{V_2}(\tau)$ в момент $\tau \equiv 0 \pmod{l_2}$ будет определяться как

$$\begin{aligned} R_{V_2}(0) &= \sum_{i=0}^{l_2-1} \exp\left\{\left(\frac{j2\pi}{p}\right) Tr_{21}(h\alpha^i - h\alpha^i \alpha^0)\right\} = \\ &= \sum_{i=0}^{l_2-1} \exp\left\{\left(\frac{j2\pi}{p}\right) Tr_{21}(0)\right\} = l_2 \end{aligned} \tag{8}$$

Тогда периодическая автокорреляционная функция многозначных ортогональных производных дискретных последовательностей запишется, с учетом правила формирования производных последовательностей [6]

$$\begin{cases} W_l = \{W_{li} : i = 1, 2, \dots, N\}, N = l_1 = l_2; \\ W_{li} = V_{li \pmod N} \times V_{i \pmod N}^+; \\ W_k = \{W_{ki} : i = 1, 2, \dots, N\}, N = l_1 = l_2; \\ W_{ki} = V_{ki \pmod N} \times V_{i \pmod N}^+; \\ \sum_{i=1}^N V_{li} V_{ki} = 0, l \neq k, l, k \in V \end{cases} \tag{9}$$

в виде (с учетом (4)):

$$R(\tau) = \begin{cases} N, \text{ если } \tau \equiv 0 \pmod N; \\ -l_1, \text{ если } \tau \equiv 0 \pmod{l_1}, \tau \neq 0 \pmod{l_2}; \\ l_1 \times l_2, \text{ если } \tau \equiv 0 \pmod{l_n}, \tau \neq 0 \pmod{l_1}; \\ R_{V_1}(\tau) \times R_{V_2}(\tau), \text{ если } \tau \neq 0 \pmod{N, l_j}. \end{cases} \tag{10}$$

На основании (10) можно отметить, что величина выбросов в периодической автокорреляционной функции произведенной последовательности зависит от длительностей производящей и исходной последовательностей. Данный факт является отрицательным для корреляционных свойств многозначных ортогональных производных дискретных последовательностей. С учетом $\max R_{V_+}(\tau) \rightarrow \min, \tau \neq 0, l_{V_+} = N$ устранение этой ситуации можно при равных длительностях производящих и исходных последовательностей.

Сформируем многозначные последовательности максимальной длительности производящих последовательностей длительности $l_2 = l_1 = 2^k, k = 2, 3, \dots$. Для этого используем метод, предложенный в работе [1], в котором исходная многозначная последовательность длительности S разбивается на перекрывающиеся (неперекрывающиеся) сегменты с длительностью $s < S$. Максимальное количество таких сегментов может достигать величины $S - s$, из которых и выбираются сегменты с требуемыми корреляционными свойствами.

Для целей построения сегментных систем сформирована последовательность с параметрами $m = 4, S = 14640$ в поле $GF(11^4)$. Эта последовательность разбита на перекрывающиеся сегменты длительности $s_1 = 16, s_2 = 64, s_3 = 256$ выделением символов $s_i, i = 1, 2, 3$, на основе правила

$$V_q = \{a_q, a_{q+1}, a_{q+1}, \dots, a_{q+s_i-1}\}, q = \overline{1, S - s_i}, \tag{11}$$

где символом q обозначен номер сегмента многозначной последовательности, а символом a_i – i -й элемент под номером i этой последовательности. В табл. 1 представлены результаты определения параметров для построенных сегментных систем.

Таблица 1

Параметры усредненной по ансамблю нормированной периодической автокорреляционной функции сегментных систем на основе многозначной последовательности длительности $S = 14640$

Длительность сегмента	Кол-во сегментов	Параметры $R_n(\tau)$			
		R_{\max}	R_{\min}	m_R	σ_R
s_1	14624	0,29	-0,31	-0,067	0,061
s_2	14576	0,22	-0,23	-0,016	0,015
s_3	14384	0,14	-0,16	-0,004	0,003

В каждом ансамбле выбор производился по максимуму абсолютного значения периодической автокорреляционной функции. Для сегмента s_1 установлено пороговое значение $|R_n(\tau)| \leq 0,25$, для сегмента s_2 : $|R_n(\tau)| \leq 0,2$, для сегмента s_3 : $|R_n(\tau)| \leq 0,12$. На рис. 1–3 приведены графики нормированных периодических автокорреляционных функций этих последовательностей.

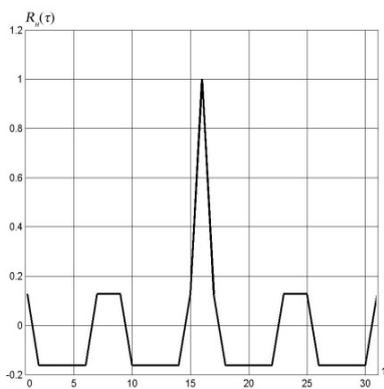


Рис. 1. Нормированная периодическая автокорреляционная функция сегмента последовательности с параметрами: $S = 14640$, $m = 4$, $s = 16$, $q = 41$

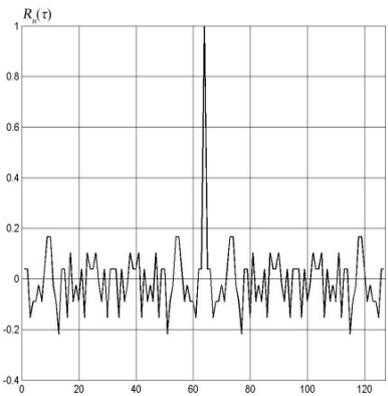


Рис. 2. Нормированная периодическая автокорреляционная функция сегмента последовательности с параметрами: $S = 14640$, $m = 4$, $s = 64$, $q = 56$

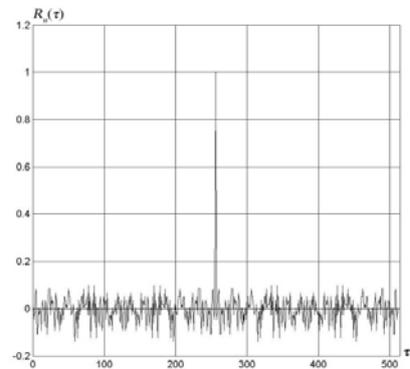


Рис. 3. Нормированная периодическая автокорреляционная функция сегмента последовательности с параметрами: $S = 14640$, $m = 4$, $s = 256$, $q = 371$

Правило формирования ансамблей многозначных ортогональных производных дискретных последовательностей базируется на применении производящих последовательностей сегментов многозначных последовательностей. В нем необходимо отобрать сегменты, у которых длительность совпадает с длительностями последовательностей Уолша. Для этих сегментов следует подставить (8) и (9) в (7), где $\alpha = \frac{2\pi k}{n}$, $k = \overline{0, n-1}$. В результате искомое правило имеет вид:

$$\left\{ \begin{array}{l} W_l = \{W_{li} : i = 1, 2, \dots, N\}, N = l_1 = l_2; \\ W_{li} = (-1)^{\sum_{x=0}^{\log_2 N - 1} \alpha_l(x) \left[\frac{i}{2^x} \right]} \cdot \exp \left\{ \left(\frac{j2\pi}{p} \right) Tr_{21}(l\alpha^{i+q}) \right\}; \\ W_k = \{W_{ki} : i = 1, 2, \dots, N\}, N = l_1 = l_2; \\ W_{ki} = (-1)^{\sum_{x=0}^{\log_2 N - 1} \alpha_k(x) \left[\frac{i}{2^x} \right]} \cdot \exp \left\{ \left(\frac{j2\pi}{p} \right) Tr_{21}(k\alpha^{i+q}) \right\}; \\ \sum_{i=1}^N V_{li} V_{ki} = 0, l \neq k, l, k \in V, l, k \in GF(p^n), q \leq (S - l_2). \end{array} \right. \quad (12)$$

Очевидно, что для последовательностей, сформированных на основе (12) периодическая автокорреляционная функция будет оцениваться выражением

$$R(\tau) = \begin{cases} N, & \text{если } \tau \equiv 0 \pmod{N}; \\ \prod_{j=1}^2 R_{V_j}(\tau), & \text{если } \tau \not\equiv 0 \pmod{N}. \end{cases} \quad (13)$$

Ансамбли многозначных ортогональных производных дискретных последовательностей получены на азе сегментов многозначных последовательностей максимальной длительности с использованием (12). Кроме этого для каждого ансамбля найдены значения периодической автокорреляционной функции. На рис. 4–6 показаны графики периодической автокорреляционной функции каждого из сформированных ансамблей.

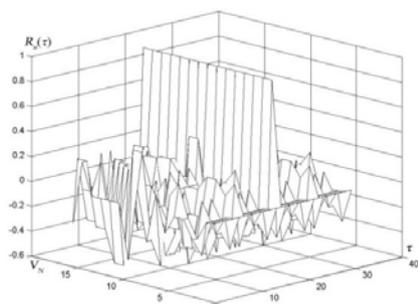


Рис. 4. Нормированная периодическая автокорреляционная функция ансамбля производных последовательностей с параметрами: $N = s = 16, S = 14640$

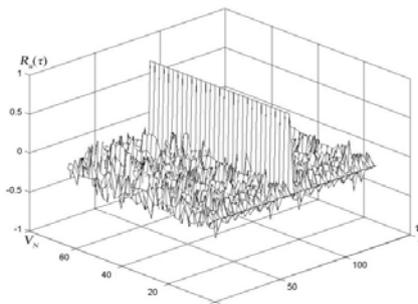


Рис. 2. Нормированная периодическая автокорреляционная функция сегмента последовательности с параметрами: $N = s = 64, S = 14640, m = 4, q = 56$

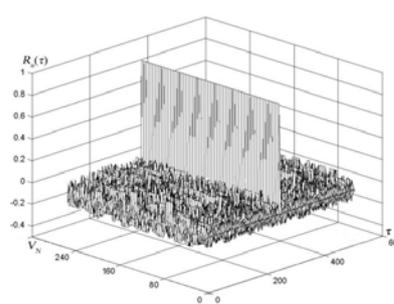


Рис. 3. Нормированная периодическая автокорреляционная функция сегмента последовательности с параметрами: $N = s = 256, S = 14640, m = 4, q = 371$

Результаты расчета корреляционных и статистических свойств сформированных ансамблей многозначных ортогональных производных дискретных последовательностей приведены в табл. 2.

Таблица 2

Сравнительная характеристика параметров периодических автокорреляционных функций последовательностей Уолша и сформированных производных последовательностей

Тип последовательности	N	Параметры $R_n(\tau)$			
		R_{max}	R_{min}	m_R	σ_R
Уолша	16	0,869	-1	-0,067	0,362
	64	0,95	-1	-0,016	0,216
	256	0,95	-1	-0,004	0,127
Производная, $m = 4$	16	0,24	-0,34	-0,067	0,047
	64	0,23	-0,27	-0,016	0,015
	256	0,161	-0,17	-0,004	0,004

Анализ данных табл. 2 показывает, что сформированные на основе сегментов многозначных последовательностей ансамбли многозначных ортогональных производных дискретных последовательностей превосходят исходные ансамбли последовательностей Уолша по корреляционным свойствам. По сравнению с последовательностями Уолша, максимальная величина выбросов боковых лепестков периодической автокорреляционной функции которых растет с ростом их длительности, аналогичная величина для сформированных производных последовательностей с ростом N уменьшается.

Рис. 7 иллюстрирует сравнительную характеристику параметров периодической автокорреляционной функции последовательностей Уолша и сформированных многозначных ортогональных производных дискретных последовательностей различных длительностей.

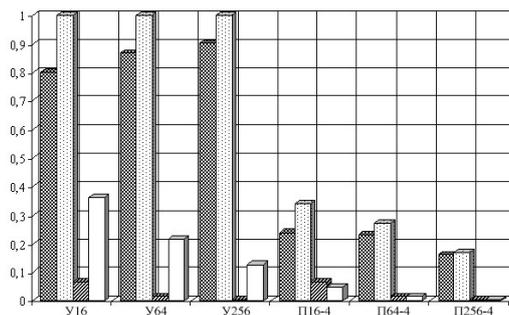


Рис. 7. Величина параметров периодической автокорреляционной функции сформированных на основе сегментов последовательностей максимальной длины и исходных ансамблей последовательностей:



IX

ортогональных производных дискретных последовательностях зависит и определяется количеством производящих последовательностей. При этом использовании в их качестве сегментов многозначных последовательностей максимальной длительности невозможно определение точного количества производящих последовательностей. Их количество определяется для каждого сегмента требованиями к величине максимального выброса боковых лепестков периодической автокорреляционной функции. При отборе сегментов многозначных последовательностей максимальной длительности увеличение значения максимальной величины выбросов боковых лепестков периодической автокорреляционной функции дает увеличение количества подходящих сегментов, что приводит к росту средней по ансамблю величины выбросов боковых лепестков периодической автокорреляционной функции формируемых на основе данных сегментов производных последовательностей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Варакин Л. Е. Теория систем сигналов. М.: Сов. радио, 1978. 303 с.
2. Волков Л. Н. Системы цифровой радиосвязи: базовые методы и характеристики: учеб. пособие. М.: Эко-Трендз, 2005. 519 с.
3. Громаков Ю. А. Стандарты и системы подвижной радиосвязи. 5-е изд., испр. М.: Эко-Трендз, 1998. 311 с.
4. Ипатов В. П. Периодические дискретные сигналы с оптимальными корреляционными свойствами. М.: Радио и связь, 1992. 152 с.
5. Петренко В. И. Дис. канд. техн. наук: 20.01.09. Ставрополь, 1993. 297 с.
6. Петренко В. И., Кузьминов Ю. В., Жук А. П., Зданевич Я. С. Правило формирования многозначных ортогональных последовательностей на основе сегментов последовательностей максимальной длительности. Известия ЮФУ. Технические науки. 2012. № 12 (137). С. 190-196.

REFERENCES

1. Varakin L. E. Teoriya sistem signalov. M.: Sov. radio, 1978. 303 s.
2. Volkov L. N. Sistemy tsifrovoy radiosvyazi: bazovye metody i kharakteristiki: ucheb. posobie. M.: Eko-Trendz, 2005. 519 s.
3. Gromakov Yu. A. Standarty i sistemy podvizhnoy radiosvyazi. 5-e izd., ispr. M.: Eko-Trendz, 1998. 311 s.
4. Ipatov V. P. Periodicheskie diskretnye signaly s optimal'nymi korrelyatsionnymi svoystvami. M.: Radio i svyaz', 1992. 152 s.
5. Petrenko V. I. Dis. kand. tekhn. nauk: 20.01.09. Stavropol', 1993. 297 s.
6. Petrenko V. I., Kuz'minov Yu. V., Zhuk A. P., Zdanovich Ya. S. Pravilo formirovaniya mnogoznachnykh ortogonal'nykh posledovatel'nostey na osnove segmentov posledovatel'nostey maksimal'noy dlitel'nosti. Izvestiya YuFU. Tekhnicheskienauki. 2012. № 12 (137). S. 190-196.

ОБ АВТОРАХ

Петренко Вячеслав Иванович, кандидат технических наук, доцент, заместитель директора по науке института информационных технологий и телекоммуникаций, заведующий кафедрой организации и технологии защиты информации Северо-Кавказского федерального университета; 355009, г. Ставрополь, пр. Кулакова, д. 2; e-mail: vipetrenko@ncfu.ru, тел. 89282620691

Petrenko Viacheslav Ivanovich, Ph.D., Associate Professor, Deputy Director of the Institute of Information Technologies and Telecommunications, Head of the Department of Organization and Information security technology of the North Caucasus Federal University; 355009, Stavropol; 2, Kulakova aveue; e-mail: vipetrenko@ncfu.ru, tel. 89282620691

Кузьминов Юрий Владимирович, кандидат технических наук, доцент кафедры организации и технологии защиты информации Северо-Кавказского федерального университета; 355009, г. Ставрополь, пр. Кулакова, д.2; e-mail: 2kuzminov@gmail.com, тел. 89187532087

Kuzminov Yuri Vladimirovich, Ph.D., Associate Professor of the Department of Organization and Information security technology of the North-Caucasus Federal University; 355009, Stavropol; 2, Kulakovaaveue; e-mail: 2kuzminov@gmail.com, tel. 89187532087

Гнитько Артем Александрович, аспирант кафедры организации и технологии защиты информации Северо-Кавказского федерального университета; 355009, г. Ставрополь, пр. Кулакова, д.2; e-mail: aagnitko@gmail.com, тел. 89188670211

Gnitko Artem Aleksandrovich, postgraduate student of the Department of the Department of Organization and Information security technology of the North Caucasus Federal University; 355009, Stavropol; 2, Kulakova aveue; e-mail: aagnitko@gmail.com, tel. 89188670211

ПОСТРОЕНИЕ АНСАМБЛЕЙ МНОГОЗНАЧНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ ДЛЯ ЗАЩИЩЕННЫХ СИСТЕМ РАДИОСВЯЗИ НА ОСНОВЕ СЕГМЕНТОВ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ МАКСИМАЛЬНОЙ ДЛИНЫ

В. И. Петренко, Ю. В. Кузьминов, А. А. Гнитько

В данной статье на основе известных сведений о методах построения производных последовательностей проведена разработка ансамблей многозначных ортогональных дискретных последовательностей и оценка их корреляционных свойств. Разработка была проведена с использованием сегментов многозначных вариантов M-последовательностей, обладающих оптимальными корреляционными свойствами. Проведенная оценка корреляционных свойств синтезированных ансамблей последовательностей позволяет сделать вывод об улучшении автокорреляционных свойств подобных последовательностей по сравнению с классическими типами ансамблей, применяемых в широкополосных системах радиосвязи.

THE BUILDING OF ENSEMBLES OF VALUED DERIVATIVES SEQUENCE FOR PROTECTED COMMUNICATION SYSTEMS BASED ON SEGMENTS OF MAXIMAL LENGTH SEQUENCE

Vy. I. Petrenko, Yu. V. Kuzminov, A. A. Gnitko

This article based on the known information about the methods of construction of sequences of derivatives held to develop ensembles of multi-valued orthogonal discrete sequences and evaluation of their correlation properties. The development was carried out using multivalued variants segments M-sequences with optimal correlation properties. The evaluation of the correlation properties of the synthesized sequences ensembles allows concluding that the improvement of the autocorrelation properties of such sequences as compared with the classical types of assemblies used in broadband wireless systems.

УДК 519.254

С. М. Петросян [S. M. Petrosyan]
Д. М. Маркарян [G. M. Markarian]**АВТОРЕГРЕССИОННАЯ МОДЕЛЬ С ДРЕЙФУЮЩИМИ
КОЭФФИЦИЕНТАМИ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ КОРОТКИХ
ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ****THE AUTOREGRESSION MODEL WITH DRIFTING COEFFICIENTS
FOR THE PREDICTION OF SHORT TIME SERIES**

В данной статье рассмотрим метод прогнозирования ряда на основе данных, называемый адаптивной фильтрацией. Этот метод применяется, когда текущий член ряда связан с предыдущим и членами этого же ряда линейным соотношением, в котором коэффициенты могут быть переменными.

This article will consider the method of forecasting on the basis of a number of data called adaptive filtering. This method is used when the current term of the series related to the previous members and the same number of linear relation, in which the coefficients may be variable.

Ключевые слова: авторегрессионная модель, дрейфующие коэффициенты.

Key words: autoregression model, drifting coefficients.

Экономическое прогнозирование описывает будущее развитие, исходя из гипотезы, что все основные факторы прошлого времени (периода) сохраняются на период прогноза, или можно учесть и обосновать направление их изменений. В данной статье рассматривается один из методов прогнозирования членов ряда, который зависит от предшествующих данных, называемый адаптивной фильтрацией [1–3]. Данный метод используется в том случае, когда текущий член ряда связан линейным соотношением с предыдущими членами того же ряда. Опираясь на опыт первых попыток построения моделей, которые основаны на методе адаптивной фильтрации, предположим что, организация адаптации моделей авторегрессионного типа основана на принципах, похожих на те, которые применяются в экспоненциальной средней.

Операция линейной фильтрации используется при нахождении обобщенной суммы предыдущих наблюдений. В обобщенном виде эту сумму можно записать:

$$S = \sum_{i=t-l+1}^t \omega_i x_i, \quad (1)$$

где S – взвешенная средняя; ω_i – вес, который будем приписывать наблюдению i ; x_i – значение, полученное в момент времени i ; l – количество наблюдений, которое используется при подсчете взвешенной средней S [4].

Метод скользящих средних заключается в том, чтобы усреднить последних членов ряда, а затем найденное значение использовать как прогноз, т.е.

$$\widehat{x}_1(t) = \frac{1}{l} (x_t + x_{t-1} + \dots + x_{t-(l-1)}) = S. \quad (2)$$

Таким образом, последние l данных имеют одинаковый вес $\frac{1}{l}$, а предыдущие данные имеют вес равный 0.

Формула экспоненциального сглаживания

$$S_{t+1} = ax_t + (1-a)S_t$$

имеет вид:

$$S_{t+1} = ax_t + a(1-a)x_{t-1} + a(1-a)^2x_{t-2} + \dots \quad (3)$$

Здесь наибольший вес имеет текущее значение x_t , а для более ранних наблюдений выполняется геометрическое убывание весов [5, 6].

Можно сделать вывод, что эти методы различаются только правилом нахождения весов ω_i . Метод прогнозирования с помощью адаптивного фильтра это всего лишь иной подход к нахождению весов, другой способ построения фильтра. Следовательно, из-за разницы в значениях весов от этих методов следует ожидать разницы в результатах, и возможной корреляции значений точности прогнозов.



Рис. 1. Обобщенная схема определения весов в прогнозе временного ряда

Для того, что вникнуть в суть адаптивной фильтрации, рассмотрим рис. 1, на котором представлена обобщенная схема нахождения значений весов в процессе построения прогноза временного ряда.

Вторая половина рисунка описывает то, что случается в реальности. Все реальные события при взаимодействии друг с другом, не зависимо от сложности системы, в результате переменная на выходе принимает некоторое значение. Все линии и блоки описывают процесс адаптивной фильтрации. Это итеративный процесс. Весь цикл заключается в том, что используется некоторый набор весов, по которым затем ведётся прогноз, далее будет подсчитываться ошибка прогноза (это разница между фактическим наблюдением и вероятным прогнозом), затем производится изменение весов для минимизации среднего квадрата ошибки. Весь смысл заключается в том, чтобы найти наиболее адаптированную процедуру корректировки весов, которая даёт возможность изменять модель в соответствии с действительной динамикой временного ряда [7–9].

Основой в получении наиболее высокой эффективности адаптивной фильтрации является правило, которое используется в процессе адаптации весов на каждом интервале временного ряда. Это правило может быть получено при проведении анализа ошибки прогноза.

Модель адаптивного фильтра предусматривает, что прогноз последующего члена ряда может быть получен с использованием взвешенной суммы l предыдущих членов временного ряда

$$\widehat{x}_1(t) = S, \tag{4}$$

где S – взвешенная средняя, которая определяется формулой(1).

Уравнение (4) имеет авторегрессионный характер, поэтому и данная модель будет называться адаптивной моделью авторегрессии порядка l . После того, как получено значение x_{t+1} – реальное значение ряда в момент $t+1$, можно подсчитать ошибку прогноза $e_{l+1} = x_{t+1} - \widehat{x}_1(t) = x_{t+1} - \sum \omega_t x_t$. Все суммирования будут производиться от $t-l+1$ до t .

Запишем выражение для квадрата ошибки:

$$e_{t+1}^2 = (x_{t+1} - \sum \omega_i x_t)^2 = x_{t+1}^2 - 2 \sum \omega_i x_t x_{t+1} + \sum_i \sum_j \omega_i \omega_j x_i x_j.$$

Данное выражение показывает, что квадрат ошибки является квадратической функцией зависящее от весов ω_i . В трехмерном пространстве геометрическая интерпретация данной функции является параболический цилиндр. При определенном сочетании весов (вдоль прямой $x_{t+1} = \sum \omega_t x_t$) данная функция будет принимать наименьшее значение, которое равно нулю.

Будем считать, что в момент $t - 1$ были подсчитаны некоторые оценки весовых коэффициентов весов, по которым и велся подсчёт оценки x_t . Если при использовании оценки коэффициентов весов привели к ошибке не равной 0, то мы имеем возможность вести корректировку веса так, чтобы в результате получить ошибку меньшую предыдущей. Возможен выбор весов так, чтобы значение ошибки было равно 0. Но нужно учитывать, что по оценкам весов, подсчитанных в момент времени t , будет получено значение

оценки величины x_{t+1} . Между тем в момент времени $t+1$ функция e_{t+1}^2 от весов будет меняться, потому что ее коэффициенты также изменяются. В трехмерном пространстве данную функцию будет показан другим параболическим цилиндром, который будет принимать минимальное значение вдоль последующей прямой. В результате, процесс адаптации весов на шаге времени t необходимо рассматривать обобщенно, так как изменение весов на основе данной ошибки производится с целью получения минимальной ошибки на каждом последующем шаге. Следовательно, процедура адаптации весов должна учитывать динамические особенности процесса и предусматривать сглаживание случайно возникающих колебаний параметров данной системы.

Таким образом, изменение весов можно выполнять различными способами. В данной статье, нами будет рассмотрен один из вариантов. Для адаптации весов будем использовать метод наискорейшего спуска. Метод заключается в том, что бы выбрать начальную точки на определенном промежутке поверхности и последующем движении к самой низшей точке поверхности с применением итеративной процедуры. Что бы выполнить эти условия, нужно иметь возможность находить в каждой точке поверхности определенный вектор, который будет указывать направление движения. После этого, есть возможность корректировать веса таким образом, что бы новые веса представляли собой точку, которая будет самой ближней к оптимальному набору весов в сравнении с предыдущими весами, При использовании метода наискорейшего спуска изменение весов будет осуществляться следующим образом:

$$W_H = W_C - k \text{grad}(e_t^2 + 1),$$

где W_C – вектор старых (предыдущих) весов; W_H – вектор новых весов; k – коэффициент ($k > 0$); $\text{grad}(e_t^2 + 1)$ – вектор, градиент $e_t^2 + 1$.

В данном уравнении показано, что изменение весов создается путем добавления к старому вектору весов поправки, который получен при умножении коэффициента k на градиент взятый с отрицательным знаком. Градиент с отрицательным знаком определяет наименьший путь достижения минимального значения исследуемой поверхности, а коэффициент k показывает продвижение в этом направлении. Компоненты градиента находим дифференцированием квадрата ошибки по весам:

$$\frac{de_{t+1}^2}{d\omega_i} = 2e_{t+1} \frac{de_{t+1}}{d\omega_i} = -2e_{t+1}x_i.$$

В результате получаем, что градиент в целом

$$\text{grad}(e_t^2 + 1) = -2e_{t+1}X,$$

где X – вектор /последних обновлений. Это определяет способ корректировки весов

$$W_H = W_C - 2ke_{t+1}X.$$

Значение k , которая определяет скорость движения в направлении обратном градиенту, остается неизвестно. Для того, чтобы узнать характер влияния k на процедуру адаптации, вернемся в точку t и заново сделаем прогноз, но уже с новыми весами W_H . После этого, получим новое значение ошибки:

$$\begin{aligned} (e_H)_{t+1} &= x_{t+1} - \sum [(\omega_c)_i + 2ke_{t+1}x_i] x_i = x_{t+1} - \sum (\omega_c)_i x_i - \sum 2ke_{t+1}x_i^2 = \\ &= e_{t+1} - 2ke_{t+1} \sum x_i^2 = e_{t+1} \left(1 - 2k \sum x_i^2 \right), \end{aligned}$$

где e_{t+1} – ошибка, полученная при старых весах $(\omega_c)_i$.

Теперь если положить $k = \frac{a}{2 \sum x_i^2}$, то $(e_H)_{t+1} = e_{t+1}(1 - a)$ и при $0 < a < 2$ $|(e_H)_{t+1}| < |e_{t+1}|$.

Таким образом, а показывает реакцию данной модели на полученную ошибку и изменяет вес так, чтобы что бы возместить ошибку на $(|1 - |1 - a||) * 100\%$ (при $0 < a < 1$ на $a * 100\%$). Пусть a является заданным и постоянным, параметром адаптации модели. При этом, k является переменной величиной. Оптимальное значение a , которое обеспечивает минимальный средний квадрат ошибки, можно определить методом проб на ретроспективном материале.

Рассмотрим пример применения адаптивной модели прогнозирования временных рядов, генерируемых авторегрессионной схемой с дрейфующими коэффициентами.

Найти значение экспоненциальной средней для временного ряда курса акций организации ММА. Значальное значение экспоненциальной средней нужно использовать среднее значение из 5 предыдущих уровней ряда. Расчеты необходимо провести для двух различных значений параметров адаптации a : а) $a = 0,1$; б) $a = 0,5$.

Необходимо сравнить исходный временной ряд и ряд экспоненциальных средних, графически и указать, какой ряд носит будет носить более гладкий характер.

Таблица 1

Курс акций организации ММА

t	y _t	t	y _t	t	y _t
1	510	11	494	21	523
2	497	12	499	22	527
3	504	13	502	23	523
4	510	14	509	24	528
5	509	15	525	25	529
6	503	16	512	26	538
7	500	17	510	27	539
8	500	18	506	28	541
9	500	19	515	29	543
10	495	20	522	30	541

1. Определим $S_0 = \frac{1}{5} \sum_{t=1}^5 y_t = \frac{1}{5} (510 + 497 + 504 + 510 + 509) = 506$

Для начала, определим значения экспоненциальной средней при $a=0,1$.

$$S_t = ax_t + (1 - a)S_{t-1}, a=0.1$$

$$S_1 = ax_1 + (1 - a)S_0;$$

$$S_1 = 0,1 * 510 + 0,9 * 506 = 506,4;$$

$$S_2 = ax_2 + (1 - a)S_1;$$

$$S_2 = 0,1 * 497 + 0,9 * 506,4 = 505,46;$$

$$S_3 = ax_3 + (1 - a)S_2;$$

$$S_3 = 0,1 * 504 + 0,9 * 505,46 = 505,31 \text{ и т.д.}$$

Теперь, определим значения экспоненциальной средней при $a=0,5$

$$S_1 = ax_1 + (1 - a)S_0;$$

$$S_1 = 0,5 * 510 + 0,5 * 506 = 508;$$

$$S_2 = ax_2 + (1 - a)S_1;$$

$$S_2 = 0,5 * 497 + 0,5 * 508 = 502,5 \text{ и т.д.}$$

Результаты расчетов представлены в табл. 2.

Таблица 2

Экспоненциальные средние

t	Экспоненциальная средняя		t	Экспоненциальная средняя	
	a=0,1	a=0,5		a=0,1	a=0,5
1	506,4	508	16	505,7	513,3
2	505,5	502,5	17	506,1	511,7
3	505,3	503,2	18	506,1	508,8
4	505,8	506,6	19	507,0	511,9
5	506,1	507,8	20	508,5	517
6	505,8	505,4	21	509,9	520
7	505,2	502,7	22	511,6	523,5
8	504,7	501,4	23	512,8	523,2
9	504,2	500,7	24	514,3	525,6
10	503,4	497,8	25	515,8	527,3
11	502,4	495,9	26	518,0	532,7
12	502,0	497,5	27	520,1	525,8
13	502,0	499,7	28	522,2	538,4
14	502,7	504,4	29	524,3	540,7
15	505,0	514,7	30	525,9	540,9

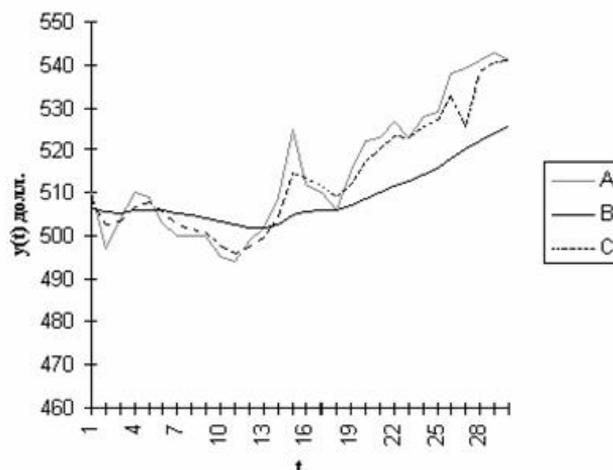


Рис. 2. Экспоненциальное сглаживание временного ряда курса акций: А – фактические данные; В – экспоненциальная средняя при альфа = 0,1; С – экспоненциальная средняя при альфа = 0,5

При $a = 0,1$ экспоненциальная средняя характеризует более гладкий характер, так как в этом случае в наибольшей степени поглощаются случайные колебания временного ряда.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гаскаров Д. В., Шаповалов В. И. Малая выборка. М.: Статистика, 1978. 248 с.
2. Копытов В. В., Якушев Д. В., Семеняк И. А., Иванов И. И. Методы оценки параметра кубического отображения по хаотическим временным рядам с шумом // Вестник СевКавГТИ. №13. 2012. С. 36-42.
3. Лукашин Ю. П. Адаптивные методы краткосрочного прогнозирования временных рядов. М.: Финансы и статистика, 2003. 416 с.
4. Мандель А. С. Метод аналогов в прогнозировании коротких временных рядов: экспертно-статистический подход // Автоматика и телемеханика. Вып. 2004, С. 143-152.
5. Панков А. Р., Платонов Е. Н., Горяинова Е. Р. Прикладные методы анализа статистических данных. М.: Высшая Школа Экономики (Государственный Университет), 2015. 312 с.
6. Пылькин А. Н., Демидова Л. А., Скворцов С. В., Скворцова Т. С. Гибридные модели прогнозирования коротких временных рядов. М.: Горячая линия – Телеком, 2012. 206 с.
7. Сигел Э. Практическая бизнес-статистика. М.: Издательский дом «Вильямс», 2008. 1052 с.
8. Сухорученков Б. И. Анализ малой выборки. Прикладные статистические методы. М.: Вузовская книга, 2010. 384 с.
9. Тебуева Ф. Б., Перепелица В. А., Темирова Л. Г. Структурирование данных методами нелинейной динамики для двухуровневого моделирования. Ставрополь: Ставропольское книжное издательство, 2006. 284 с.

REFERENCES

1. Gaskarov D. V., Shapovalov V. I. Malaya vyborka. M.: Statistika, 1978. 248 s.
2. Kopytov V. V., Yakushev D. V., Semenyak I. A., Ivanov I. I. Metody otsenki parametra kubicheskogo otobrazheniya po khaoticheskim vremennym ryadam s shumom // Vestnik SevKavGTI. №13. 2012. S. 36-42.
3. Lukashin Yu. P. Adaptivnye metody kratkosrochnogo prognozirovaniya vremennykh ryadov. M.: Finansy i statistika, 2003. 416 s.
4. Mandel' A. S. Metod analogov v prognozirovanii korotkikh vremennykh ryadov: ekspertno-statisticheskiy podkhod // Avtomatika i telemekhanika. Vyp. 2004, S. 143-152.
5. Pankov A. R., Platonov E. N., Goryainova E. R. Prikladnye metody analiza statisticheskikh dannykh. M.: Vysshaya Shkola Ekonomiki (Gosudarstvennyy Universitet), 2015. 312 s.
6. Pyl'kin A. N., Demidova L. A., Skvortsov S. V., Skvortsova T. S. Gibridnye modeli prognozirovaniya korotkikh vremennykh ryadov. M.: Goryachaya liniya Telekom, 2012. 206 s.
7. Sigel E. Prakticheskaya biznes-statistika. M.: Izdatel'skiy dom «Vil'yams», 2008. 1052 s.
8. Sukhoruchenkov B. I. Analiz maloy vyborki. Prikladnye statisticheskie metody. M.: Vuzovskaya kniga, 2010. 384 s.
9. Tebueva F. B., Perepelitsa V. A., Temirova L. G. Strukturirovanie dannykh metodami nelineynoy dinamiki dlya dvukhurovneвого modelirovaniya. Stavropol': Stavropol'skoe knizhnoe izdatel'stvo, 2006. 284 s.

ОБ АВТОРАХ

Маркарян Джемма Манвеловна, аспирант кафедры прикладной математики и компьютерной безопасности Северо-Кавказского федерального университета; 355009, г.Ставрополь, пр. Кулакова, д.2; e-mail: jemma240391@mail.ru, тел. 89614703072

Markarian Gemma Manvelovna, Postgraduate Student of the Department of Applied Mathematics and Computer Security of the North Caucasus Federal University; 355009, Stavropol; 2, Kulakova Avenue; e-mail: jemma240391@mail.ru, tel.89614703072

Петросян Светлана Мартиковна, аспирант кафедры прикладной математики и компьютерной безопасности Северо-Кавказского федерального университета; 355009, г. Ставрополь, пр. Кулакова, д.2; 27031991000@mail.ru, тел. 89188630701

Petrosyan Svetlana Martikovna, Postgraduate Student of the Department of Applied Mathematics and Computer Security of the North Caucasus Federal University; 355009, Stavropol; 2, Kulakova Avenue; e-mail: 27031991000@mail.ru, tel.89188630701

АВТОРЕГРЕССИОННАЯ МОДЕЛЬ С ДРЕЙФУЮЩИМИ КОЭФФИЦИЕНТАМИ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ КОРОТКИХ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ

С. М. Петросян, Д. М. Маркарян

Применение статистических измерителей точности в методе адаптивной фильтрации, пока еще, остается плохо исследуемой областью. На практике, при небольшой выборке (до 60–70 точек), в качестве статистического показателя, в большинстве случаев, используют среднеквадратическую ошибку ретроспективных прогнозов. В противном случае, если выборка составляет от 100 до 200 и более точек, можно использовать оценку доверительных интервалов по среднеквадратической ошибке, которая будет рассчитываться с помощью метода экспоненциального сглаживания.

THE AUTOREGRESSION MODEL WITH DRIFTING COEFFICIENTS FOR THE PREDICTION OF SHORT TIME SERIES

S. M. Petrosyan, G. M. Markarian

Application of statistical precision measuring instruments in the method of adaptive filtering, as yet, remains poorly studied area. In practice, a small sample (60–70 points), as a statistical index, in most cases, using retrospective standard error estimates. Otherwise, if the sample is from 100 to 200 or more points can be used to estimate the confidence intervals for mean square error which is calculated by the method of exponential smoothing.

К. А. Катков [K. A. Katkov]
 В. П. Пашинцев [V. P. Pashintsev]
 Е. К. Катков [E. K. Katkov]

УДК 621.391

**ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ ВОЗМУЩЕННОЙ ИОНОСФЕРЫ
 НА ОШИБКУ СЛЕЖЕНИЯ ЗА ФАЗОЙ НАВИГАЦИОННОГО
 РАДИОСИГНАЛА**

**THE INFLUENCE OF PARAMETERS OF THE PERTURBED
 IONOSPHERE TO THE ERROR TRACKING PHASE
 OF NAVIGATION RADIOSIGNAL**

В работе рассмотрены вопросы влияния ионосферных неоднородностей на характеристики системы слежения за фазой в навигационной аппаратуре потребителей спутниковых радионавигационных систем. Оценен вклад теплового шума приемника и флуктуации фазы сигнала в ошибку слежения за фазой.

The paper considers the impact of ionospheric nonuniformities on the characteristics of the tracking phase of navigation equipment of consumers of satellite radio navigation systems. The contribution of thermal noise of the receiver and the phase fluctuations of the signal to the error tracking phase were estimated.

Ключевые слова: спутниковые радионавигационные системы, флуктуация фазы сигнала, тепловой шум, электронная концентрация, ионосферные неоднородности.

Key words: satellite navigation systems, fluctuation of the phase of the signal, thermal noise, electron density, ionospheric inhomogeneities.

Развитие космической техники в последние годы расширяет области применения космических систем связи и навигации. Эффективность функционирования спутниковых радионавигационных систем (СРНС) во многом определяется каналом космической связи. Особенно наглядно это прослеживается во время эксплуатации СРНС ГЛОНАСС и GPS. Как показывают исследования [1, 2, 3], наибольшее влияние на качество радиосигналов спутниковых радионавигационных систем оказывает ионосфера. Именно состояние ионосферы обуславливает погрешность определения пространственно-временных координат (ПВК) потребителя. Помимо естественных возмущений, вызванных солнечной активностью, ионосфера может испытывать возмущения искусственного характера, обусловленные техногенными причинами. Как показывает ряд исследований [2, 3], такие искусственные возмущения ионосферы (ИВИ) сопровождаются формированием ионосферных неоднородностей, которые вызывают сцинтилляции как амплитуды, так и фазы принимаемых навигационных радиосигналов. В ряде исследований [1, 4, 5] рассмотрены методы повышения точности местоопределения при ИВИ. Эти методы предполагают модификацию этапов первичной и вторичной обработки радиосигналов. При этом предполагается, что навигационные радиосигналы, хоть и с искажениями, но принимаются и отслеживаются навигационной аппаратурой потребителя (НАП). В то же время, сильные сцинтилляции фазы и амплитуды сигнала могут привести к срыву слежения за фазой. Навигационной аппаратуре придется менять рабочее созвездие космических аппаратов, и в случае ухудшения геометрического фактора погрешность местоопределения возрастет. Эта ошибка возрастет многократно если в зоне искажений окажется сигнал от нескольких космических аппаратов из выбранного рабочего созвездия [4, 5].

Таким образом, задача исключения срыва слежения за фазой навигационного радиосигнала в случае сильных ионосферных возмущений является актуальной. В данной статье рассмотрены вопросы влияния СКО флуктуации электронной концентрации в ионосфере на характеристики системы слежения за фазой навигационного радиосигнала.

Флуктуация фазы сигнала

В случае, когда навигационный приемник не может отследить фазу несущей частоты, радиосигнал теряется. Потеря синхронизации связана со срывами слежения системы фазовой автоподстройки

частоты (ФАПЧ) [6]. Согласно [6, 7] дисперсия ошибки слежения за фазой на выходе системы ФАПЧ определяются, как сумма трех слагаемых:

$$\sigma_{\varphi}^2 = \sigma_{\varphi S}^2 + \sigma_{\varphi T}^2 + \sigma_{\varphi ПП}^2, \quad (1)$$

где $\sigma_{\varphi S}^2$ – дисперсия флуктуаций фазы принимаемого радиосигнала; $\sigma_{\varphi T}^2$ – дисперсия ошибки слежения за фазой из-за теплового шума; $\sigma_{\varphi ПП}$ – собственный шум генератора приемника ($\sigma_{\varphi ПП} \approx 0,122$ рад).

Известно [2, 8], что пространственные $(\rho, z = x, y, z)$ изменения электронной концентрации в ионосфере $N(\rho, z) = \bar{N}(z) + \Delta N(\rho, z)$ можно описать совокупностью изменения по высоте (z) ее среднего (фонового) значения \bar{N} и пространственных флуктуаций электронной концентрации $\Delta N(\rho, z)$ в мелкомасштабных неоднородностях ионосферы. Последние характеризуются спектральной плотностью мощности флуктуаций электронной концентрации ($\Phi_{\Delta N}(q)$), которая хорошо аппроксимируется степенным законом $\Phi_{\Delta N}(q) \sim q^{-\nu}$ распределения неоднородностей пространственного спектра $q = 2\pi/l$ с показателем степени ν , где l – масштаб ионосферных неоднородностей в диапазоне $l_{\min} \leq l \leq L_0$ от минимального ($l_{\min} \sim$ несколько метров) до максимального ($L_0 \sim$ несколько километров).

Дисперсия флуктуаций фазы принимаемого НАП навигационного радиосигнала описывается выражением вида [8]:

$$\sigma_{\varphi S}^2 = k^2 l_p q_0^{-1} \frac{\Gamma(\nu - 1/2) \cdot C_s}{4\pi \cdot \Gamma(\nu + 1/2) \cdot q_0^{2\nu - 2}}, \quad (2)$$

где $k = 2\pi/\lambda = 2\pi f_0/c$ – волновое число; l_p – длина пути навигационного радиосигнала в неоднородной ионосфере; $\Gamma(\nu \pm 1/2)$ – гамма-функция Эйлера; ν – степенной индекс спектральной плотности распределения; $q_0 = 2\pi/L_0$ – пространственная частота спектра неоднородностей наибольшего масштаба; C_s – мощность турбулентности коэффициента преломления. Последняя описывается выражением [8]

$$C_s = \frac{\sigma_n^2 \cdot (4\pi)^{3/2} \Gamma(\nu + 1/2)}{\Gamma(\nu - 1) \cdot q^{-2\nu + 2}}, \quad (3)$$

где σ_n^2 – дисперсия флуктуаций коэффициента преломления $n(\rho, z)$ ионосферы. Она связана с дисперсией флуктуаций ЭК в неоднородностях ионосферы $\sigma_{\Delta N}^2$ выражением [2, 9]

$$\sigma_n^2 = \left(\frac{r_e \lambda^2}{2\pi}\right)^2 \sigma_{\Delta N}^2 = \left(\frac{r_e \lambda}{k}\right)^2 \sigma_{\Delta N}^2 = \left(\frac{40,4}{f_0^2}\right) \sigma_{\Delta N}^2, \quad (4)$$

где r_e – классический радиус электрона $2,818 \cdot 10^{-15}$ м; $r_e \lambda = 80,8\pi/cf_0$; $80,8$ – коэффициент с размерностью $[м^3/с^2]$.

Согласно [8–13, 18], наиболее существенный вклад в функцию спектральной плотности мощности флуктуаций ($\Phi_{\Delta N_e}$) вносят пространственные частоты ($q_0 = 2\pi/L_0$), масштаб которых является максимальным. Поэтому в дальнейших вычислениях будем учитывать только максимальный размер ионосферных неоднородностей (L_0).

Искусственные возмущения в слое F ионосферы характеризуются количественным изменением значений таких физических параметров ионосферы, как интенсивность неоднородностей β (от 10^{-2} до 1) и максимальная средняя электронная концентрация \bar{N}_m (от $2 \cdot 10^{11} \div 2 \cdot 10^{12}$ эл/м³ до $2 \cdot 10^{14}$ эл/м³), обуславливающих возрастание величины среднего квадратичного отклонения (СКО) флуктуаций ЭК в неоднородностях ионосферы $\sigma_{\Delta N} = \beta \bar{N}_m$ (от $2 \cdot 10^9$ эл/м³ до $2 \cdot 10^{10}$ эл/м³ при естественных возмущениях ионосферы и до $2 \cdot 10^{14}$ эл/м³) [2, 10].

В неоднородной ионосфере навигационный радиосигнал проходит путь $l_p = h_3 \sec \Theta$, где h_3 – эквивалентная толщина ионосферы (500 км); Θ – зенитный угол навигационного космического аппарата. Фазовый спектральный индекс ρ в ряде работ [2, 7] определяется как $\rho = 2\nu$. С учетом этих фор-

мул выражение (2) для дисперсии флуктуации фазы принимаемого навигационного радиосигнала примет вид

$$\sigma_{\varphi S}^2 = \left(\frac{80,8\pi\sigma_{\Delta N}}{cf_0} \right)^2 L_0 h_0 \sec \Theta \frac{\Gamma(p/2 - 1/2)}{\sqrt{\pi}\Gamma(p/2 - 1)} \quad (5)$$

Значение p зависит от состояния ионосферы. В работе [11], принимается, что величина p обычно изменяется в пределах $1,7 < p \leq 2$, в то время как при сильных ионосферных возмущениях значение p может возрасти до 4 и даже до 6. В соответствии с выражением (4) на рис. 1 представлены зависимости СКО флуктуации фазы сигнала ($\sigma_{\varphi S}$) от СКО флуктуаций ЭК в ионосфере ($\sigma_{\Delta N} = 10^9 \dots 10^{12}$ эл/м³) при различных значениях фазового спектрального индекса $p = 2 \dots 5$ и при типовых значениях остальных параметров: $f_0 = 1,6 \cdot 10^9$ Гц, $L_0 = 10^3$ м, $h_0 = 5 \cdot 10^5$ м, $\Theta = 30^\circ$.

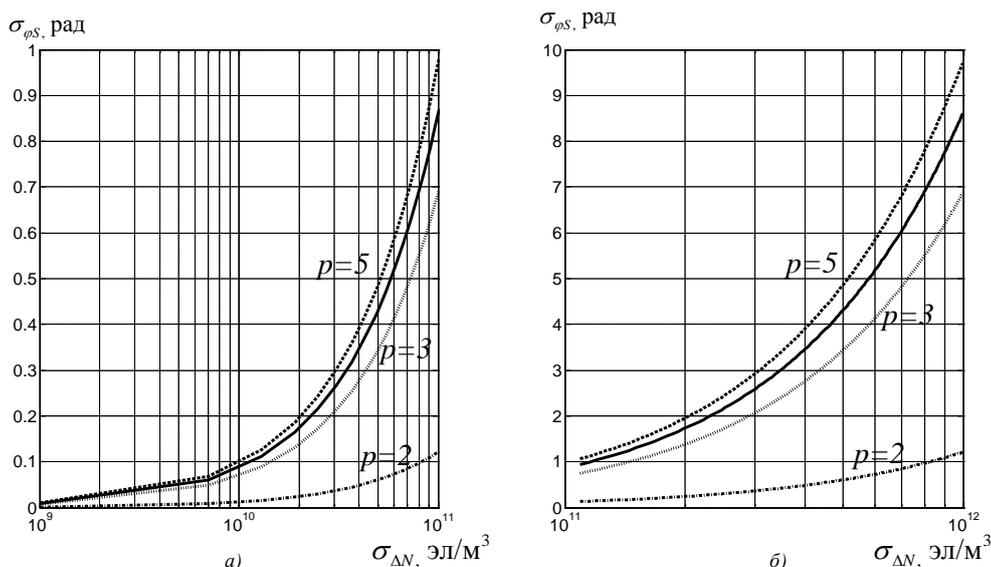


Рис. 1. Зависимость СКО флуктуации фазы сигнала $\sigma_{\varphi S}$ от СКО флуктуаций ЭК в ионосфере $\sigma_{\Delta N}$ при различных значениях фазового спектрального индекса p а) $\sigma_{\Delta N} = 10^9 \dots 10^{11}$ эл/м³; б) $\sigma_{\Delta N} = 10^{11} \dots 10^{12}$ эл/м³

Анализ графиков на рис.1 показывает, что при спектральном индексе $p = 2$ значение $\sigma_{\varphi S}$ существенно меньше, чем при спектральном индексе $p \geq 3$ и их разность растет по мере увеличения СКО флуктуаций ЭК ($\sigma_{\Delta N}$) в мелкомасштабных неоднородностях возмущенной ионосферы.

Выражение (5) показывает, что величина дисперсии флуктуации фазы радиосигнала пропорциональна увеличению дисперсии флуктуации ЭК ($\sigma_{\Delta N}^2$) и максимальным размерам ионосферных неоднородностей (L_0), а также зенитному углу (Θ) навигационного космического аппарата.

Известно [6 – 9, 11, 18, 19], что возрастание мелкомасштабных неоднородностей в возмущенной ионосфере обуславливает рост не только флуктуаций фазы принимаемого навигационного сигнала, но и флуктуаций его амплитуды (т.е. мерцаний, замираний). Для оценки глубины ионосферных замираний в точке приема используется индекс мерцаний (S_4). Он определяется как нормированная дисперсия флуктуаций интенсивности (I) принимаемого сигнала:

$$S_4 = \sqrt{\frac{[\langle I^2 \rangle - \langle I \rangle^2]}{\langle I \rangle^2}} \quad (6)$$

Различают три уровня интенсивности мерцаний. Значение $S_4 < 0,3$ характеризует мерцания низкой интенсивности, $0,3 \leq S_4 \leq 0,6$ – мерцания средней интенсивности. При $S_4 > 0,6$ говорят, что имеют место мерцания высокой интенсивности. Измерения [6] показывают, что при естественных возмущениях ионосферы типичное значение индекса мерцаний для экваториальных областей $S_4 \approx 0,3$ и в редких случаях достигает $S_4 \approx 0,5 \dots 0,8$. В высоких широтах индекс мерцания достаточно мал и редко превышает $S_4 \approx 0,2$.

Привлекательность использования индекса S_4 связана с тем, что его значение может быть непосредственно измерено в навигационной аппаратуре потребителей СРНС. Индекс мерцаний в точке приема связан с пространственными характеристиками распределения неоднородностей ЭК и с дисперсией флуктуации фазы радиосигнала достаточно сложным соотношением [12]. При выполнении условий дальней зоны используется более простое выражение [13]:

$$S_4 = \sqrt{1 - \exp(-2\sigma_{\varphi S}^2)}. \quad (7)$$

С учетом (5) выражение (7) примет вид

$$S_4 = \sqrt{1 - \exp\left[-2\left(\frac{80,8\pi\sigma_{\Delta N}}{cf_0}\right)^2 L_0 h_3 \sec \Theta \frac{\Gamma(p/2-1/2)}{\sqrt{\pi}\Gamma(p/2-1)}\right]}. \quad (8)$$

Согласно (8) индекс мерцаний S_4 будет зависеть от величины СКО флуктуаций ЭК в мелкомасштабных неоднородностях ионосферы ($\sigma_{\Delta N}$) и зенитного угла (Θ) навигационного космического аппарата (НКА). На рис. 2 приведены зависимости S_4 от $\sigma_{\Delta N}$, построенные согласно (8) при различных значениях $\sigma_{\Delta N} = 10^9 \dots 10^{12}$ эл/м³ и спектрального индекса $p = 2 \dots 5$ для зенитных углов $\Theta = 85^\circ$ и $\Theta = 0^\circ$ (т.е. вертикальном распространении радиоволн) и типовых параметров $f_0 = 1,6 \cdot 10^9$ Гц, $L_0 = 10^3$ м, $h_3 = 5 \cdot 10^5$ м.

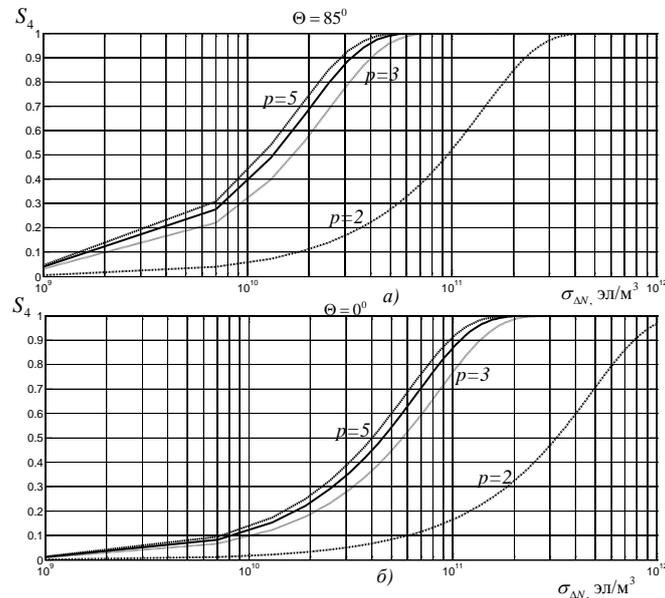


Рис. 2. Зависимость индекса мерцаний S_4 от СКО флуктуаций электронной концентрации в ионосфере $\sigma_{\Delta N}$ при различных значениях индекса p и угла: а) $\Theta = 85^\circ$, б) $\Theta = 0^\circ$

Анализ этих графиков показывает, что изменение спектрального индекса p от 2 до 5 дает существенные изменения индекса S_4 . При этом значение S_4 при $p = 2$ достаточно сильно отличаются от значений S_4 , когда спектральный индекс принимает значения от $p = 3$ до $p = 5$. В ряде исследований [6, 7, 8], посвященных ионосферным сцинтилляциям, спектральный индекс полагается $p = 2$. Это оправдано, когда речь идет о нормальной или естественно возмущенной ионосфере. Можно предположить, что в случаях сильной ионосферной сцинтилляции, вызванной искусственными возмущениями ионосферы, необходимо полагать значение спектрального фазового индекса $p \geq 2,5$.

Анализ рис. 2 показывает, что мерцания высокой интенсивности ($S_4 > 0,6$) для навигационных сигналов пригоризонтных НКА ($\Theta = 85^\circ$) возникают при достижении величины $\sigma_{\Delta N} \approx 1,5 \cdot 10^{10} \dots 2,5 \cdot 10^{10}$ эл/м³ (при $p \geq 2,5$) и $\sigma_{\Delta N} \approx 2,5 \cdot 10^{11}$ эл/м³ (при $p = 2$). Для сигналов зенитных НКА ($\Theta = 0^\circ$) мерцания высокой интенсивности ($S_4 > 0,6$) возникают при достижении СКО флуктуаций ЭК в ионосфере значений $\sigma_{\Delta N} \approx 5 \cdot 10^{10} \dots 8 \cdot 10^{10}$ эл/м³ (при $p \geq 2,5$) и $\sigma_{\Delta N} \approx 6 \cdot 10^{11}$ эл/м³ (при $p = 2$). Следовательно, значения $\sigma_{\Delta N}$, при которых возникают мерцания высокой интенсивности, в зависимости от выбора спектрального индекса могут отличаться на порядок. Это требует строгого обоснования выбора спектрального ин-

декса p при исследовании фазовых и амплитудных скинтилляций, вызванных искусственными возмущениями ионосферы.

Дисперсия теплового шума

Согласно выражения (1) на дисперсию ошибки слежения за фазой на выходе системы ФАПЧ (σ_ϕ^2) кроме дисперсии флуктуации фазы сигнала оказывает влияние и дисперсия ошибки слежения за фазой из-за теплового шума приемника ($\sigma_{\phi T}^2$). Согласно [6, 7, 14, 15, 16] выражение для дисперсии теплового шума в случае, когда скинтилляция не наблюдается, имеет вид:

$$\sigma_{\phi T}^2 = \frac{B_n}{C/N_0} \left(1 + \frac{1}{2T \cdot C/N_0} \right), \tag{9}$$

где B_n – ширина полосы пропускания приемника; C/N_0 – отношение сигнал/шум на входе приемника; T – время накопления корреляционного интервала на этапе обнаружения сигнала (20 мс).

Поскольку индекс мерцаний S_4 характеризует нормированное СКО интенсивности принимаемого сигнала, он должен влиять на отношение сигнал/шум (C/N_0) на входе приемника. Поэтому величина дисперсии ошибки слежения за фазой из-за теплового шума при ионосферных скинтилляциях ($\sigma_{\phi T}^2$) также будет зависеть от значения S_4 . Рост амплитудной скинтилляции (S_4) должен снижать отношение сигнал/шум (C/N_0) и повышать дисперсию ошибки слежения за фазой из-за теплового шума ($\sigma_{\phi T}^2$). Согласно [6, 7] при наличии ионосферных скинтилляций ($S_4 > 0$) ошибка слежения из-за теплового шума описывается выражением:

$$\sigma_{\phi T}^2 = \frac{B_n \left[1 + \left[2T C/N_0 (1 - 2S_4^2) \right]^{-1} \right]}{C/N_0 (1 - S_4^2)}, \quad \text{при } S_4 < 0,707. \tag{10}$$

Расчет дисперсии теплового шума согласно выражения (10) в случаях сильной ионосферной скинтилляции, когда значение индекса мерцаний $S_4 \rightarrow 1$, не представляется возможной. В то же время, в работах [15, 16] показано, что значение дисперсии теплового шума при ионосферных скинтилляциях зависит от вида системы автоматической регулировки усиления (АРУ), используемой в схеме Костаса системы фазовой автоподстройки частоты (ФАПЧ). Дисперсия ошибки слежения за фазой принимаемого сигнала из-за теплового шума с учетом скинтилляций его амплитуды (\tilde{A}) и характеристик АРУ определяется путем усреднения $\sigma_{\phi T}^2(\tilde{A})$ в соответствии с плотностью вероятностей распределения амплитуды (\tilde{A}) согласно выражению [15, 16]:

$$\sigma_{\phi T}^2 = \int_0^\infty \sigma_{\phi T}^2(\tilde{A}_N) F_A(A_N) dA_N. \tag{11}$$

Здесь
$$\sigma_{\phi T}^2(\tilde{A}_N) = \frac{B_n}{C/N_0} \left(\frac{1}{g_N} + \frac{1}{2T \cdot C/N_0 \cdot \tilde{A}_N^2 \cdot g_N} \right), \tag{12}$$

где $\tilde{A}_N = \tilde{A}/A$ – отфильтрованная системой обнаружения и фильтрации амплитуда сигнала \tilde{A} относительно неизменной амплитуды без скинтилляций (A); $g_N = g/A^2$ – нормализованный коэффициент усиления АРУ.

Выражение (10) справедливо для случая, когда в схеме Костаса используется идеальное АРУ [15]. Известно [17], что при наличии скинтилляций амплитуды принимаемого сигнала обычно используется АРУ с задержкой. В этом случае коэффициент усиления определяется как [15, 16]

$$g_N = 1 + (T \cdot C/N_0)^{-1}. \tag{13}$$

Если плотность вероятностей скинтилляций амплитуды принимаемого сигнала подчиняется закону распределения Накагами

$$F_A(A_N) = \frac{2m^m A_N^{2m-1}}{\Gamma(m)} \exp(-mA_N^2)$$

с математическим ожиданием $M\{A_N^2\} = 1$, выражение (11) с учетом (12) и (13) принимает вид

$$\sigma_{\varphi T}^2 = \frac{B_n}{C/N_0} \left[\frac{1}{[1+(TC/N_0)^{-1}]} + \frac{1}{2TC/N_0 [1+(TC/N_0)^{-1}]} M \left\{ \frac{1}{\tilde{A}_N^2} \right\} \right], \text{ при } S_4 < 1. \quad (14)$$

Математическое ожидание, входящее в (14), определяется следующим выражением:

$$M \left\{ \frac{1}{\tilde{A}_N^2} \right\} = \int_0^\infty \frac{1}{A_N^2} F_A(A_N) dA_N = \int_0^\infty \frac{1}{A_N^2} \frac{2m^m A_N^{2m-1}}{\Gamma(m)} \exp(-mA_N^2) dA_N = \quad (15)$$

$$= \frac{2m^m}{\Gamma(m)} \int_0^\infty A_N^{2m-3} \exp(-mA_N^2) dA_N = \frac{2m^m}{\Gamma(m)} \left(\frac{\Gamma(m-1)}{2m^{m-1}} \right) = \frac{m}{m-1} = \frac{1}{1-(1/m)}, \text{ при } m > 1,$$

где m – параметр Накагами, связанный с индексом мерцаний зависимостью вида $m=1/S_4^2$.

В соответствии с (15) выражение (14) принимает следующий вид:

$$\sigma_{\varphi T}^2 = \frac{B_n}{C/N_0} \left[\frac{1}{[1+(TC/N_0)^{-1}]} + \frac{1}{2TC/N_0 [1+(TC/N_0)^{-1}](1-S_4^2)} \right], \text{ при } S_4 < 1. \quad (16)$$

Выражение (16) показывает, что значение дисперсии теплового шума зависит от отношения сигнал/шум радиосигнала и индекса мерцаний S_4 . Ниже приведены графики зависимости СКО теплового шума $\sigma_{\varphi T}$ от величины S_4 при использовании идеального АРУ и АРУ с задержкой. На рисунке 3 зависимости $\sigma_{\varphi T}(S_4)$ представлены для различных отношениях сигнал/шум радиосигнала ($C/N_0 = 33$ дБГц и $C/N_0 = 46$ дБГц). Остальные параметры: $f_0 = 1,6 \cdot 10^9$ Гц, $L_0 = 10^3$ м, $h_3 = 5 \cdot 10^5$ м, $\Theta = 30^\circ$.

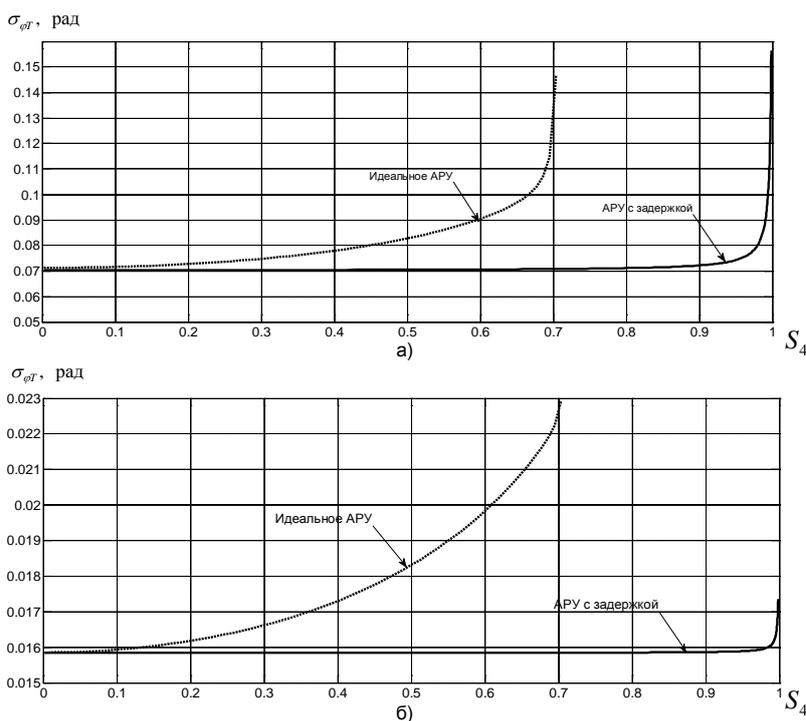


Рис. 3. Зависимость СКО теплового шума $\sigma_{\varphi T}$ от величины S_4 при использовании идеального АРУ и АРУ с задержкой а) отношение сигнал/шум $C/N_0 = 33$ дБГц, б) отношение сигнал/шум $C/N_0 = 46$ дБГц

Если интенсивность ионосферных сцинтилляций низкая ($S_4 < 0,3$), то для расчетов СКО теплового шума ($\sigma_{\varphi T}$) вполне можно использовать выражение (10). При этом разница в расчетах $\sigma_{\varphi T}$, проведенных в соответствии с (10) и (16) составляет не более $2 \cdot 10^{-3}$ радиан. При мерцаниях средней интенсивности ($0,3 \leq S_4 \leq 0,6$) эта разница достигает значений $2 \cdot 10^{-2}$ радиан при отношении сигнал шум $C/N_0 = 33$ дБГц и $5 \cdot 10^{-3}$ радиан при отношении сигнал/шум $C/N_0 = 46$ дБГц. В случае сильных ионо-

сферных сцинтилляций расчет $\sigma_{\varphi T}$ в соответствии с (10) невозможен. Очевидно, что модель расчета дисперсии теплового шума в соответствии с выражением (16) более адекватна случаю сильных ионосферных сцинтилляций, являющемуся предметом исследования данной работы.

Выражение (16) показывает что величина дисперсии теплового шума зависит от ширины полосы пропускания приемника (B_n) и времени накопления корреляционного интервала на этапе обнаружения сигнала (T). Можно предположить, что изменяя значения B_n и T , можно снизить величину СКО теплового шума при сильных ионосферных сцинтилляциях. На рис. 4 приведена зависимость $\sigma_{\varphi T}(S_4)$, рассчитанная в соответствии с (16), при величине отношения сигнал/шум $C/N_0 = 33$ дБГц различных значениях B_n и T .

Анализ графиков на рис. 4 показывает, что изменение времени накопления корреляционного интервала (T) не приведет к заметному снижению СКО теплового шума (рис. 4 б). В то же время, изменение ширины полосы пропускания приемника B_n на 5 Гц изменяет величину СКО теплового шума ($\sigma_{\varphi T}$) на $\pm 2 \cdot 10^{-2}$ радиан (рис. 4 а).

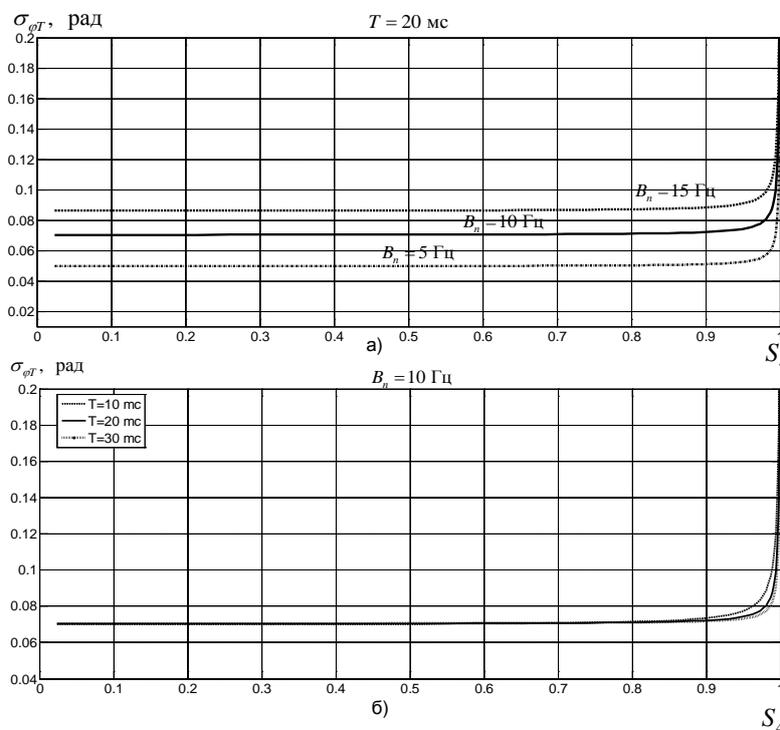


Рис. 4. Зависимость СКО теплового шума $\sigma_{\varphi T}$ от величины S_4 :

а) при различных значениях B_n ($T = 20$ мс), б) при различных значениях T ($B_n = 10$ Гц)

Представляет интерес рассмотрение зависимости СКО теплового шума ($\sigma_{\varphi T}$) от СКО флуктуаций ЭК в ионосфере ($\sigma_{\Delta N}$) при различных значениях отношения сигнал/шум (C/N_0). Рассмотрим эту зависимость при ионосферных сцинтилляциях высокой интенсивности ($S_4 > 0,6$). Такой интенсивности сцинтилляции достигают при значениях СКО флуктуаций ЭК в ионосфере $\sigma_{\Delta N} > 10^{11}$ эл/м³ (рисунок 2). Данные зависимости представлены ниже на рис. 5. Зависимости приведены для типовых значений величин: $f_0 = 1,6 \cdot 10^9$ Гц, $L_0 = 10^3$ м, $h_3 = 5 \cdot 10^5$ м, $\Theta = 30^\circ$. Очевидно, что повышение отношения сигнал/шум снижает величину теплового шума. При этом увеличение отношения сигнал/шум на 20 дБГц, ($C/N_0 = 30 \dots 50$ дБГц), при значениях СКО флуктуаций ЭК в ионосфере 10^{11} эл/м³ $< \sigma_{\Delta N} < 10^{12}$ эл/м³, позволит снизить тепловой шум $\sigma_{\varphi T}$ в 10 раз, а при повышении $\sigma_{\Delta N} > 10^{12}$ эл/м³ – в 100 раз.

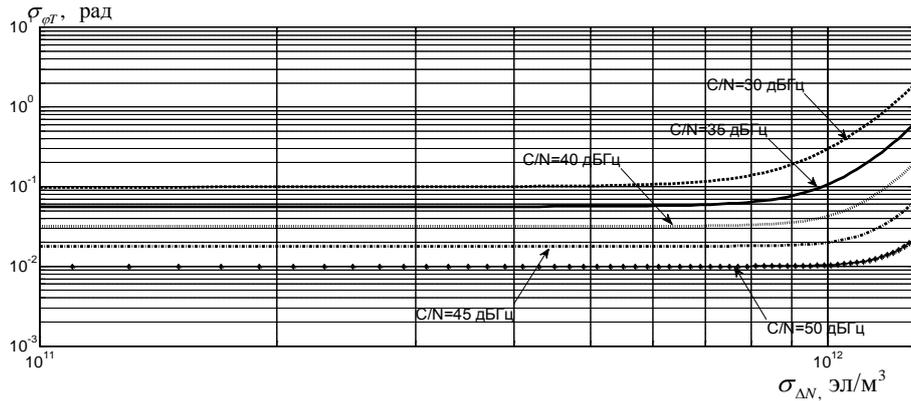


Рис. 5. Зависимость СКО теплового шума $\sigma_{\varphi T}$ от СКО флуктуаций ЭК в ионосфере $\sigma_{\Delta N}$ при различных значениях отношения сигнал/шум C/N_0

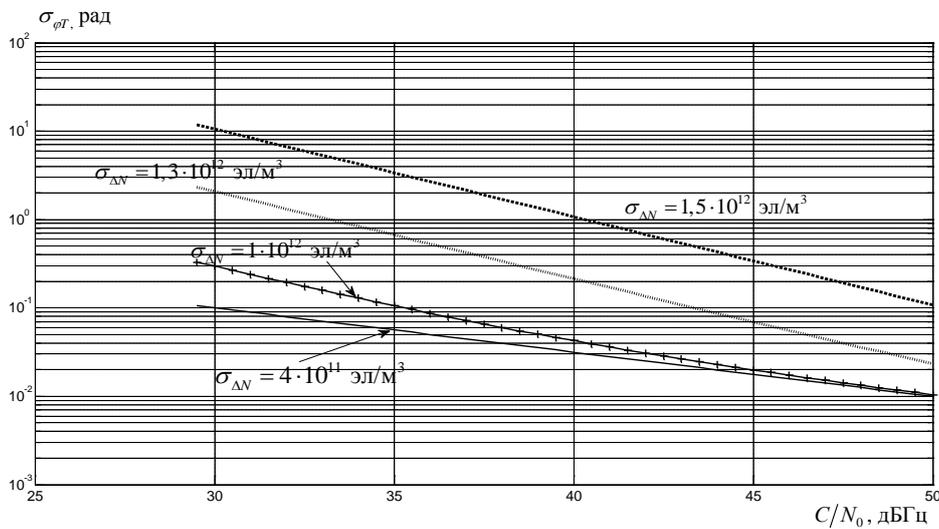


Рис. 6. Зависимость СКО теплового шума $\sigma_{\varphi T}$ от отношения сигнал/шум C/N_0 при различных значениях СКО флуктуаций ЭК в ионосфере $\sigma_{\Delta N}$

Более наглядно снижение СКО теплового шума ($\sigma_{\varphi T}$) при увеличении отношения сигнал/шум (C/N_0) иллюстрируют графики на рис. 6. В случае, когда СКО флуктуаций ЭК не превышают значений $\sigma_{\Delta N} < 10^{12}$ эл/м³, увеличение отношения C/N_0 значения СКО теплового шума ($\sigma_{\varphi T}$) снижается на порядок. При увеличении $\sigma_{\Delta N} > 10^{12}$ эл/м³, повышение значения C/N_0 приведет к снижению СКО теплового шума ($\sigma_{\varphi T}$) уже на два порядка.

Моделирование ошибки слежения за фазой сигнала

Ошибка слежения за фазой навигационного радиосигнала определяется дисперсией ошибки (1). С учетом (5), (7) и (16) выражение (1) примет вид:

$$\sigma_{\varphi}^2 = \sigma_{\varphi S}^2 + \frac{B_n}{C/N_0} \left[\frac{1}{[1+(TC/N_0)^{-1}]} + \frac{1}{2TC/N_0 [1+(TC/N_0)^{-1}] [\exp(-2\sigma_{\varphi S}^2)]} \right] + \sigma_{\varphi, ПР}^2 \quad (17)$$

где $\sigma_{\varphi S}^2 = \psi(\sigma_{\Delta N}, p)$ - дисперсия флуктуаций фазы принимаемого сигнала, связанная с параметрами мелкомасштабных неоднородностей согласно (5).

Анализ выражения (17) показывает, что на ошибку слежения за фазой сигнала (σ_{φ}) влияют следующие параметры:

- ионосферные мелкомасштабные неоднородности – через величину СКО флуктуаций неоднородностей ионосферы ($\sigma_{\Delta N}$), максимальный их размер (L_0), спектральный индекс (p) и индекс мерцаний S_4 ;
- параметры навигационного радиосигнала – через величину несущей частоты (f_0) и отношение сигнал/ шум (C/N_0) на входе приемника;
- угол места НКА – через зенитный угол Θ ;
- параметры навигационного приемника – через ширину полосы пропускания (B_n) и шумы генератора ($\sigma_{\phi PP}$).

На рис. 7 приведены зависимости СКО слежения за фазой навигационного радиосигнала (σ_ϕ) от СКО флуктуаций ЭК в ионосфере $\sigma_{\Delta N}$ при различных значениях спектрального индекса p . Данные зависимости получены с использованием выражения (17). На этих же графиках представлены зависимости СКО флуктуации фазы принимаемого сигнала ($\sigma_{\phi S}$) и теплового шума ($\sigma_{\phi T}$), полученные в соответствии с (5) и (16). Это позволяет оценить вклад $\sigma_{\phi S}$ и $\sigma_{\phi T}$ в общую ошибку (σ_ϕ). Данные зависимости представлены для двух значений отношения сигнал/шум. Рисунки 7а и 7в соответствуют величине $C/N_0 = 33$ дБГц, рисунки 7б и 7г – значению $C/N_0 = 46$ дБГц. Такие типовые значения C/N_0 используются в спутниковых радионавигационных системах.

Анализ графиков на рисунках 7а и 7б (спектральный индекс $p=2$) показывает, что, несмотря на различные значения отношения сигнал/шум (C/N_0), качественно картина неизменна. При ионосферных сцинтилляциях низкой интенсивности ($S_4 < 0,3$) ошибка слежения за фазой сигнала (σ_ϕ) определяется в основном тепловым шумом ($\sigma_{\phi T}$) и собственными шумами генератора ($\sigma_{\phi PP}$), которые в этом случае практически постоянны. При возрастании СКО флуктуаций ЭК в мелкомасштабных неоднородностях ионосферы до значений $\sigma_{\Delta N} \approx 10^{11}$ эл/м³ ($S_4 \approx 0,3$), заметное влияние на величину σ_ϕ начинает оказывать СКО флуктуации фазы сигнала ($\sigma_{\phi S}$). В дальнейшем это влияние только усиливается, и при достижении СКО флуктуаций ЭК в ионосфере значений $\sigma_{\Delta N} \approx 4 \cdot 10^{11}$ эл/м³, ($S_4 > 0,5$), ошибка слежения за фазой сигнала (σ_ϕ) полностью определяется значением $\sigma_{\phi S}$. При этом тепловой шум ($\sigma_{\phi T}$) на величину σ_ϕ практически не влияет.

Те же зависимости, но при значении спектрального индекса $p=3$ представлены на рис. 7в и 7г. Здесь, по сравнению с рис. 7а и 7б, наблюдается качественно иная картина. При слабых ионосферных сцинтилляциях ошибка слежения за фазой также определяется в основном тепловым шумом и собственным шумом генератора ($\sigma_{\phi PP}$). Затем, при $0,3 < S_4 < 1$ величина σ_ϕ зависит только от $\sigma_{\phi S}$. При достижении индекса мерцаний максимального значения $S_4 \approx 1$ резко возрастает СКО теплового шума ($\sigma_{\phi T}$) и ошибка слежения за фазой сигнала (σ_ϕ) определяется в основном тепловым шумом.

Таким образом, повышение величины СКО флуктуации ЭК в ионосфере до значений, близких к $\sigma_{\Delta N} \approx 10^{11}$ эл/м³ приводит к резкому возрастанию СКО слежения за фазой сигнала σ_ϕ , что может привести к срыву слежения и невозможности навигационных определений. При этом повышение фазового спектрального индекса выше, чем $p=2$ приводит к качественному изменению зависимости σ_ϕ от величины $\sigma_{\Delta N}$.

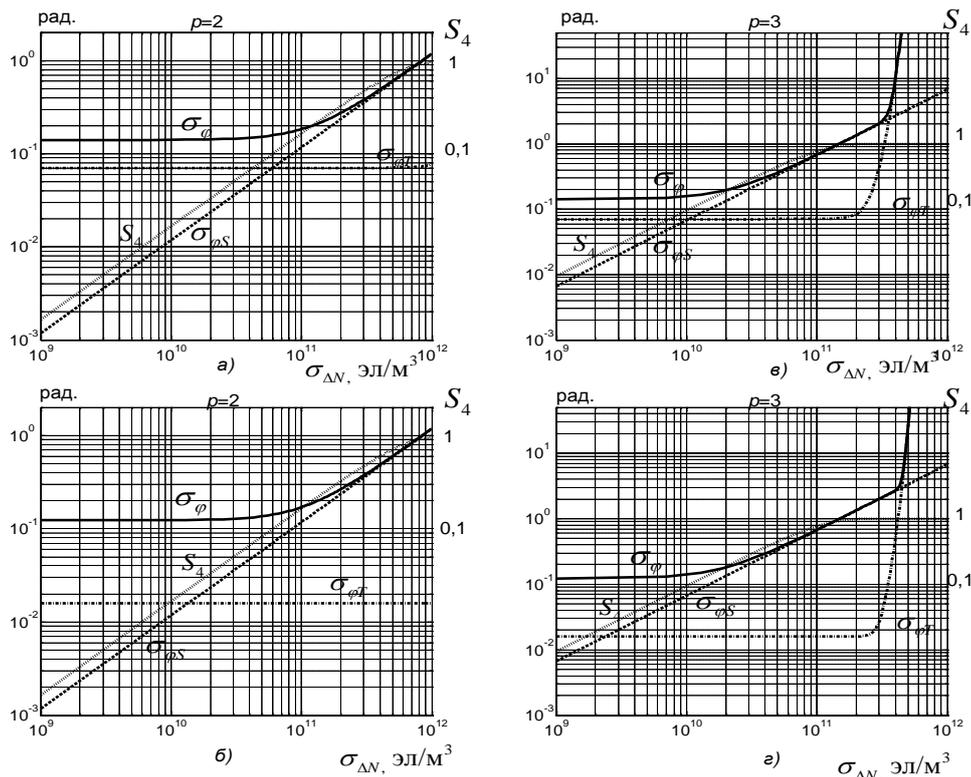


Рис. 7. Зависимость СКО слежения за фазой сигнала (σ_{ϕ}) от СКО флуктуаций ЭК в ионосфере $\sigma_{\Delta N}$ при различных значениях спектрального индекса p : а) $C/N_0 = 33$ дБГц, $p = 2$; б) $C/N_0 = 46$ дБГц, $p = 2$; в) $C/N_0 = 33$ дБГц, $p = 3$; г) $C/N_0 = 46$ дБГц, $p = 3$

В данной работе была проведена оценка влияния СКО флуктуации электронной концентрации в ионосферных неоднородностях ($\sigma_{\Delta N}$) на характеристики системы слежения за фазой навигационного радиосигнала в спутниковых радионавигационных системах (σ_{ϕ}). Повышение величины СКО флуктуации ЭК в ионосфере до значений $\sigma_{\Delta N} \approx 10^{11}$ Эл/М^3 и выше приводит к мерцаниям высокой интенсивности ($0,6 < S_4 \leq 1$). В этом случае изменяется отношение сигнал/шум, а расчет значений теплового шума необходимо вести в предположении использования задержанного АРУ. Повышение значения $\sigma_{\Delta N}$ до величин близких к $\sigma_{\Delta N} \approx 10^{11}$ Эл/М^3 приводит к резкому возрастанию СКО слежения за фазой сигнала σ_{ϕ} , что может привести к срыву слежения и невозможности навигационных определений. Проведен анализ влияния ширины полосы пропускания навигационного приемника (B_n) и времени накопления корреляционного интервала (T) на величину теплового шума. Также показано, что изменение значения $\sigma_{\Delta N}$ влияет как на флуктуацию фазы сигнала ($\sigma_{\phi S}$), так и на величину теплового шума ($\sigma_{\phi T}$), через индекс мерцаний S_4 . При этом повышение фазового спектрального индекса выше чем $p = 2$ приводит к качественному изменению зависимости σ_{ϕ} от величины $\sigma_{\Delta N}$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пашинцев В. П., Катков К. А., Гахов Р. П., Малофей О. П., Шевченко В. А. Спутниковая навигация при ионосферных возмущениях. Ставрополь: СевКавГТУ, 2012. 259 с.
2. Маслов О. Н., Пашинцев В. П. Модели трансionoсферных радиоканалов и помехоустойчивость систем космической связи. Приложение к журналу «Инфокоммуникационные технологии». Выпуск 4. Самара: ПГАТИ, 2006. 357 с.
3. Богуш Р. Л., Гильяно Ф. У., Непп Д. Л. Влияние частотно-селективных эффектов распространения радиоволн на автоматическое слежение за сигналом в приемниках широкополосных систем связи // ТИИЭР. 1981. Т.69. №7. С. 21- 32.

4. Пашинцев В. П., Катков К. А., Гахов Р. П. Адаптивный алгоритм определения вектора пространственно-временных координат / Вопросы радиоэлектроники. 2013. Т.4 №1. С. 138-150.
5. Пашинцев В. П., Солчатов М. А., Спирин А. М., Катков К. А. Оценка погрешности измерения псевдодальности в спутниковых радионавигационных системах при возмущениях ионосферы в слое F / Физика волновых процессов и радиотехнические системы. 2007. Т.10. №6. С. 8-13.
6. Yannick Béniguel, Biagio Forte, Sandro M. Radicella, Hal J. Strangeways, Vadim E. Gherm and Nikolay N. Zernov Scintillations effects on satellite to Earth links for telecommunication and navigation purposes / Annals of geophysics. 2004. Supplement to vol. 47. № 2/3. P. 1179-1199.
7. Robert S. Conker, M. Bakry El-Arini, Christopher J. Hegarty and Thomas Hsiao Modeling the effects of ionospheric scintillation on GPS/Satellite-Based Augmentation System availability / Radio Science, Vol. 38, No. 1, 1001, Doi:10.1029/2000rs002604, 2003. P 1-23.
8. Rino C. L., A power law phase screen model for ionospheric scintillation, 1, Weak scatter, Radio Sci., 14(6), 1979. P. 1135-1145.
9. Гундзе Е., Лю Чжаохань. Мерцания радиоволн в ионосфере // ТИИЭР. 1982. Т.70. №4. С. 5-29.
10. Пашинцев В. П., Солчатов М. Э., Гахов Р. П. Влияние ионосферы на характеристики космических систем передачи информации: Монография. М.: Физматлит, 2006. 184 с.
11. Блаунштейн Н., Пулинец С. А., Коэн Я. Расчет основных параметров радиосигналов в канале Спутник – Земля при распространении через возмущенную ионосферу / Геомагнетизм и аэрономия. 2013. Т.53. №2. С. 215-227.
12. Кравцов А. Ю. Прохождение радиоволн через ионосферу Земли. М.: Радио и связь 1983. 224 с.
13. Рытов С. М., Кравцов Ю. Н. Татарский В. И. Введение в статистическую радиофизику. Часть 2. Случайные поля. М.: Наука. 1978. 468 с.
14. Харисов В. И., Перова А. И., Болдина В. А. Глобальная спутниковая радионавигационная система ГЛОНАСС. М.: ИПРЖР, 1998. 680 с.
15. Knight M. F., Finn A., The Impact of Ionospheric Scintillations on GPS Performance Proceedings of ION GPS-96, The Ninth International Technical Meeting of the Satellite Division of the Institute of Navigation, pp. 555-564, 1996.
16. Knight, M. F., Cervera, M., Finn, A., "A Comparison of Predicted and Measured GPS Performance in an Ionospheric Scintillation Environment", Proceedings of ION GPS-99, The Twelfth International Technical Meeting of the Satellite Division of the Institute of Navigation, pp. 1437-1450, 1999.
17. Плаксиенко В. С., Плаксиенко Н. Е. Устройства приема и обработки сигналов: учебное пособие. Ч. 3. Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2001. 52 с.
18. Маслов О.Н., Пашинцев В. П. Структурно-физическая модель трансionoсферного канала связи // Информационные технологии. 2007. Т. 5. - № 3. С. 19-25.
19. Пашинцев В. П. Влияние частотно-селективных замираний на измерение времени запаздывания сигналов систем космической связи // Радиотехника и электроника. Том 43. №4 1998. С. 410-414.

REFERENCES

1. Pashincev V. P., Katkov K. A., Gahov R. P., Malofey O. P., Shevchenko V. A. Satellite navigation with ionospheric disturbances. Stavropol: NCSTU, 2012. 259 p.
2. Maslov O. N., Pashincev V. P. Model transionospheric radio channels and noise immunity of space communication systems. Annex to the magazin "Information and communication technologies". Issue 4. Samara: PSATI, 2006. 357 p.
3. Bogush R. L., Giliano F. U., Nepp D. L. The influence of frequency-selective propagation effects of radio waves on automatic tracking the signal in receivers of broadband communication systems // TIIEP. 1981. Vol.69. №7. P. 21-32.
4. Pashincev V. P., Katkov K. A., Gahov R. P. Adaptive algorithm for determination of the vector space-time coordinates / Questions of radio electronics. 2013. Vol.4 №1. P. 138-150.
5. Pashincev V. P., Solchatov M. E., Spirin A. M., Katkov K. A. Estimation of an Error of Measurement Pseudorange in Satellite Radionavigating Systems at Indignations of an Ionosphere in Layer F / Physics of wave processes and Radiotechnical systems. 2007. Vol.10. №6. P. 8-13
6. Yannick Béniguel, Biagio Forte, Sandro M. Radicella, Hal J. Strangeways, Vadim E. Gherm and Nikolay N. Zernov Scintillations effects on satellite to Earth links for telecommunication and navigation purposes / Annals of geophysics. 2004. Supplement to vol. 47. № 2/3. P. 1179-1199.
7. Robert S. Conker, M. Bakry El-Arini, Christopher J. Hegarty and Thomas Hsiao Modeling the effects of ionospheric scintillation on GPS/Satellite-Based Augmentation System availability / Radio Science, Vol. 38, No. 1, 1001, Doi:10.1029/2000rs002604, 2003. P 1-23.
8. Rino, C. L., A power law phase screen model for ionospheric scintillation, 1, Weak scatter, Radio Sci., 14(6), 1979. P. 1135-1145.
9. Gundze E., Lu Chjaochan. Glimmer of radio waves in the ionosphere // TIIEP. 1982. Vol.70. №4. P. 5-29.

10. Pashincev V. P., Solchatov M. E., Gahov R. P. Influence of the ionosphere on the characteristics of space communication systems: Monograph. M.: Fizmatlit, 2006. 184 p.
11. Blaunstein N., Pulinec S. A., Koen Y. The calculation of the basic parameters of radio signals in the channel Satellite - Land for propagation through ionospheric disturbances / Geomagnetism and Aeronomy. 2013. Vol.53. №2. P. 215-227.
12. Kravcov A. Y. The passage of radio waves through the ionosphere of Earth. M.: Radio and communication. 1983. 224 p.
13. Ritov S. M., Kravcov Y. N., Tatarskiy V. I. Introduction to Statistical Radiophysics. Part 2. Random fields. M.: Science. 1978. 468 p.
14. Harisov V. N., Perova A. I., Boldina V. A. The global satellite radio-navigation system ГЛОНАСС. М.: ИПРЖР, 1998. 680 p.
15. Knight M. F., Finn A. The Impact of Ionospheric Scintillations on GPS Performance Proceedings of ION GPS-96, The Ninth International Technical Meeting of the Satellite Division of the Institute of Navigation, pp. 555-564, 1996.
16. Knight M. F., Cervera M., Finn A., "A Comparison of Predicted and Measured GPS Performance in an Ionospheric Scintillation Environment", Proceedings of ION GPS-99, The Twelfth International Technical Meeting of the Satellite Division of the Institute of Navigation, pp. 1437-1450, 1999.
17. Plaksienko V. S., Plaksienko N. E. Receiving device and signal processing: Tutorial. Part 3. Taganrog: TRTU, 2001. 52 p.
18. Maslov O. N., Pashincev V. P. Structural and physical model of transionospheric communication channel // Information and Communication technologies. 2007. Vol. 5. № 3. P. 19-25.
19. Pashincev V. P. Influence of frequency-selective fading on the measurement of the delay time of signals of space communication systems // Radio-Technology and Electronics. Vol 43.№4 1998. P. 410-414.

ОБ АВТОРАХ

Катков Константин Александрович, кандидат технических наук, заведующий кафедрой информатики института информационных технологий и телекоммуникаций Северо-Кавказского федерального университета (СКФУ), e-mail: kkatkoff@mail.ru, тел.: 89188619802

Katkov Konstantin Alexandrovich, Candidate of Technical Sciences, Head of Department of Computer Science of Institute of Information Technologies and Telecommunication of North-Caucasian Federal University (NCFU), kkatkoff@mail.ru, 89188619802

Пашинцев Владимир Петрович, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры информационной безопасности автоматизированных систем института информационных технологий и телекоммуникаций СКФУ, pashintsevp@mail.ru, 89187413316

Pashintsev Vladimir Petrovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of department of Information Security of Automated Systems of Institute of Information Technologies and Telecommunications of NCFU, pashintsevp@mail.ru, 89187413316

Катков Евгений Константинович, аспирант очной формы обучения по направлению 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника» кафедры информационной безопасности автоматизированных систем института информационных технологий и телекоммуникаций СКФУ, kep26rus@mail.ru, 89187565839

KatkovYevgeny Konstantinovich, Postgraduate of full-time study in the direction 09.06.01 "Informatics and computer technology" of the Department of Information Security of Automated Systems of Institute of Information Technologies and Telecommunications of NCFU, kep26rus@mail.ru, 89187565839

ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ ВОЗМУЩЕННОЙ ИОНОСФЕРЫ НА ОШИБКУ СЛЕЖЕНИЯ ЗА ФАЗОЙ НАВИГАЦИОННОГО РАДИОСИГНАЛА

К. А. Катков, В. П. Пашинцев, Е. К. Катков

Ошибка слежения за фазой навигационного радиосигнала в навигационной аппаратуре потребителей спутниковых радионавигационных систем складывается из дисперсии флуктуации фазы радиосигнала, дисперсии теплового шума и дисперсии собственных шумов генератора. В данной работе рассматривается влияние ионосферных сцинтилляций, вызванных повышением среднего квадратичного отклонения (СКО) флуктуации электронной концентрации в ионосфере, на ошибку слежения за фазой навигационного радиосигнала. При этом полагается, что величина СКО флуктуации электронной концентрации (ЭК) соответствует сильным ионосферным возмущениям искусственного характера. Исследуется зависимость индекса ионосферных мерцаний в точке приема сигнала при подобных возмущениях ионосферы. Индекс мерцаний определяется флуктуациями амплитуды сигнала, подверженному искажениям в ионосферных неоднородностях. Проведено математическое моделирование в предположении, что спектральная плотность мощности флуктуаций ЭК в ионосфере подчиняется степенному закону распределения со спектральным индексом p , а в системе фазовой автоподстройки частоты используется задержанная схема автоматической регулировки усиления. Расчеты проведены для различных значений зенитного угла навигационного космического аппарата и спектрального индекса, когда он изменяется в пределах от 2 до 5. В качестве функции плотности распределения амплитуды используется распределение Накагами (m -распределение). Оценен вклад СКО теплового шума в общую ошибку слежения за фазой. Приведенные зависимости индекса мерцаний и СКО флуктуации фазы сигнала показывают, что выбор спектрального индекса в расчетах флуктуации фазы оказывает значительное влияние на количественные и качественные оценки результата. Приведены количественные показатели СКО флуктуации ЭК в ионосферных неоднородностях, при которых возникают сильные ионосферные мерцания. В представленных выражениях и графиках показывается, что ионосферные неоднородности влияют, как на параметры принимаемого навигационного радиосигнала, так и на параметры системы ФАПЧ. Зависимости ошибки слежения за фазой также привязаны к индексу ионосферных мерцаний.

THE INFLUENCE OF PARAMETERS OF THE PERTURBED IONOSPHERE TO THE ERROR TRACKING PHASE OF NAVIGATION RADIOSIGNAL

K. Al. Katkov, V. P. Pashintsev, Eu. K. Katkov

The error tracking phase of radio navigation equipment users of satellite navigation systems is the variance of phase fluctuations of the radio signal, the variance of thermal noise and the variance of the internal noise generator. This article examines the impact of ionospheric scintillations, caused by the increase in the average quadratic deviation (AQD) fluctuations of the electron concentration in the ionosphere to the error tracking phase of navigation radio. While it is believed that the magnitude of the RMS fluctuations of the electron concentration (EC) corresponds to strong ionospheric disturbances artificial. The dependence of the index of ionospheric scintillation at the point of signal reception in such disturbances of the ionosphere was revealed. The index of scintillation is determined by the amplitude fluctuations of the signal, distorted ionospheric irregularities. Mathematical modeling under the assumption that the power spectral density of the fluctuations of EC in the ionosphere obeys a power-law distribution with spectral index p , and the system phase-locked loop scheme is used delayed automatic gain control. The calculations are performed for different values of inclination angle of the navigation of the spacecraft and of the spectral index when it is changed in the range from 2 to 5. As a function of distribution density of the amplitude the Nakagami distribution (m -distribution) is used. The contribution of the AQD thermal noise in the total error of the tracking phase was estimated. The dependences of the scintillation index and AQD fluctuations of the phase of the signal show that the choice of spectral index in the calculation of the phase fluctuations has a significant impact on quantitative and qualitative assessment of the result. Quantitative data of the AQD fluctuations of EC in ionospheric irregularities occur in a strong ionospheric flicker. It is shown that the change of the phase of the spectral index leads to significant changes of investigated dependencies. The presented expressions and graphs show the ionospheric scintillation effect, on received navigation signal, and the parameters of the system PLL. According to the error tracking phase it is also tied to the index of ionospheric scintillation.

В. П. Мочалов [V. P. Mochalov]
 Н. Ю. Братченко [N. Yu. Bratchenko]
 С. В. Яковлев [S. V. Yakovlev]

УДК 622.276:681.5

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ СТАЦИОНАРНЫХ И МОБИЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ

THE AUTOMATED CONTROL SYSTEM OF PARAMETERS OF STATIONARY AND MOBILE OBJECTS

В настоящее время необходимость автоматизированной оценки технического состояния существующих энергетических установок, газопроводов, различных инженерных сооружений требует реализации методов неразрушающего контроля и технической диагностики. Большая часть решений в этой области базируется на беспроводных технологиях передачи данных, которые позволяют существенно сократить время развертывания и модернизации системы, а также повысить её живучесть по сравнению с проводным вариантом реализации.

Nowadays the need of automated evaluation of technical conditions of existing power plants, pipelines, various engineering structures requires the implementation of methods of nondestructive control and technical diagnostics. Most of the decisions in this area based on wireless data transmission technologies that can significantly reduce deployment time and system modernization, and increase its survivability compared to the wired version of the implementation

Ключевые слова: стационарные распределенные системы, распределенные объекты, система контроля параметров, беспроводные модули, центральный блок управления, сервер систем мониторинга, мобильные приложения, Web интерфейс, аналитическая обработка.

Key words: stationary distributed systems, distributed objects, control system of parameters, wireless modules, central control unit, server of monitoring systems, mobile applications, web interface, analytical processing.

Предлагаемая система обеспечивает оперативный, в режиме реального времени, контроль максимально полного набора технических параметров стационарных и мобильных объектов и передачи их на сервер системы контроля и диагностики по средствам Web интерфейсов. Средства системы контроля собирают информацию с подключенных к ним датчикам и передают ее с использованием мобильных приложений системы мониторинга на сервер приложений. Интерфейсный блок, реализующий связь программ с каналами, содержит набор микропроцессорных модулей связи с объектом контроля и включает до пяти каналов аналогового ввода, семь цифровых каналов, семь каналов ввода/вывода дискретных данных. В ходе исследовательского мониторинга обеспечивается контроль нормативных соотношений между измеряемыми состояниями параметров и регламентируемыми техническими условиями:

- исследование работы инженерных сооружений с применением новых конструктивно-технологических решений или материалов;
- исследование эксплуатационных воздействий на сооружения;
- выявление причин появления дефектов и прогнозирование их развития;
- выбор вида математических моделей, используемых при проектировании инженерного сооружения, надзоре за его состоянием и т. п.

При этом учитывается периодичность или непрерывность контроля параметров объекта, в зависимости от формы предоставления информации в течение определенного времени.

Поскольку выполнение специальных инструментальных измерений при мониторинге технических установок и инженерных сооружений требует обеспечения статического и динамического режимов измерений при использовании соответствующих средств, приборов и оборудования, то применяются специализированные микропроцессорные контроллеры [1].

Поэтому производимые линейные перемещения могут быть зафиксированы с помощью следующих датчиков:

- оптоволоконных датчиков деформаций, комплектуемых термопарами;
- деформометров;
- электрических датчиков перемещений.

Угловые перемещения измеряют с помощью датчиков:

- электронных угломеров;
- систем ориентации (гироскопов).

Определение температуры может производиться с помощью:

- электротермометров, термопаров, пирометров, влагомеров;
- тепловизоров.

Для контроля же длительных деформаций материала могут применяться линейные датчики фотоупругости. Для определения линейных перемещений эксплуатируемого оборудования под действием вибраций используются датчики акселерометры.

Таким образом, автоматизированная система контроля параметров объекта включает следующие компоненты [1]:

- программно-управляемые беспроводные сенсорные датчики (Sensor);
- систему координации опроса беспроводных модулей (HUBSensors);
- автоматизированное рабочее место оператора на базе ПЭВМ;
- компонентыSNMP;
- пакет программ ICONICSWEBHMI;
- OPC-сервер.

При реализации автоматизированной системы используется специальное программное обеспечение HubSensors, реализующее алгоритмы опроса программно-управляемых сенсорных датчиков (Connect), статистическую обработку принимаемых данных, прогнозирование и формирование возможных непредсказуемых значений измеряемых параметров, вероятностные оценки возможных отклонений измеряемых параметров от стандартных, аварийную систему отображения.

Взаимодействие оператора с автоматизированной системой осуществляется с использованием графического пользовательского интерфейса (GUI). При этом, параметры измеряемых данных сохраняются в реляционной базе данных (DB) [1, 3].

Структурная схема центрального блока HUB Sensors, представленная на рис. 1, содержит приемопередающее устройство блока, функционирующее на частотах 2400-2483,5 МГц в асинхронном (скорость передачи данных 723,2 Кбит/с), или синхронном режимах (скорость передачи данных 433,9 Кбит/с). Использование режима соединения без переадресации обеспечивает передачу данных на расстояниях до 300 м [2].

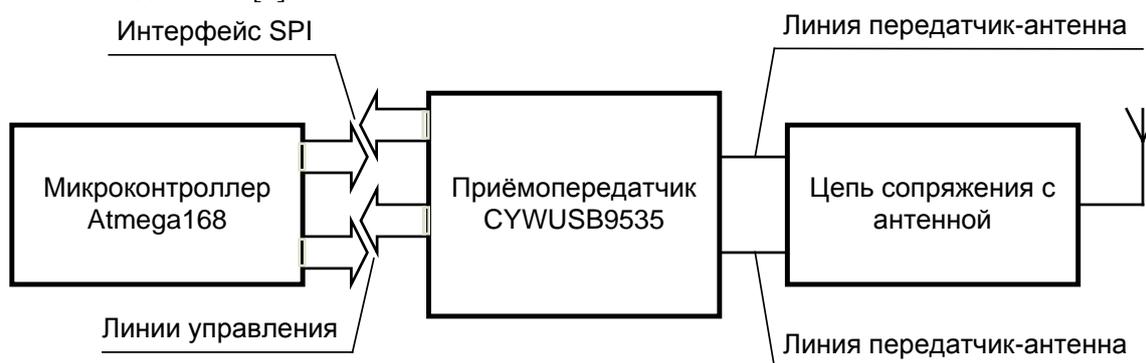


Рис. 1. Структурная схема центрального блока

Центральный блок управления реализован на базе микроконтроллера Atmega 168, микросхем приемопередатчика типа CYWUSB9535 и беспроводных модулей (HUB Sensors). Модули HUB Sensors встраиваются в объект контроля и настраиваются на выполнение операций обмена данными в соответствии с технологической схемой алгоритма, представленной соответственно на рис. 2, 3.

Схема алгоритма функционирования программного обеспечения автоматизированной системы Sensors представлена на рис. 4.

Полученные данные, фиксируются в базе данных и могут быть представлены в виде графиков (рис. 5).

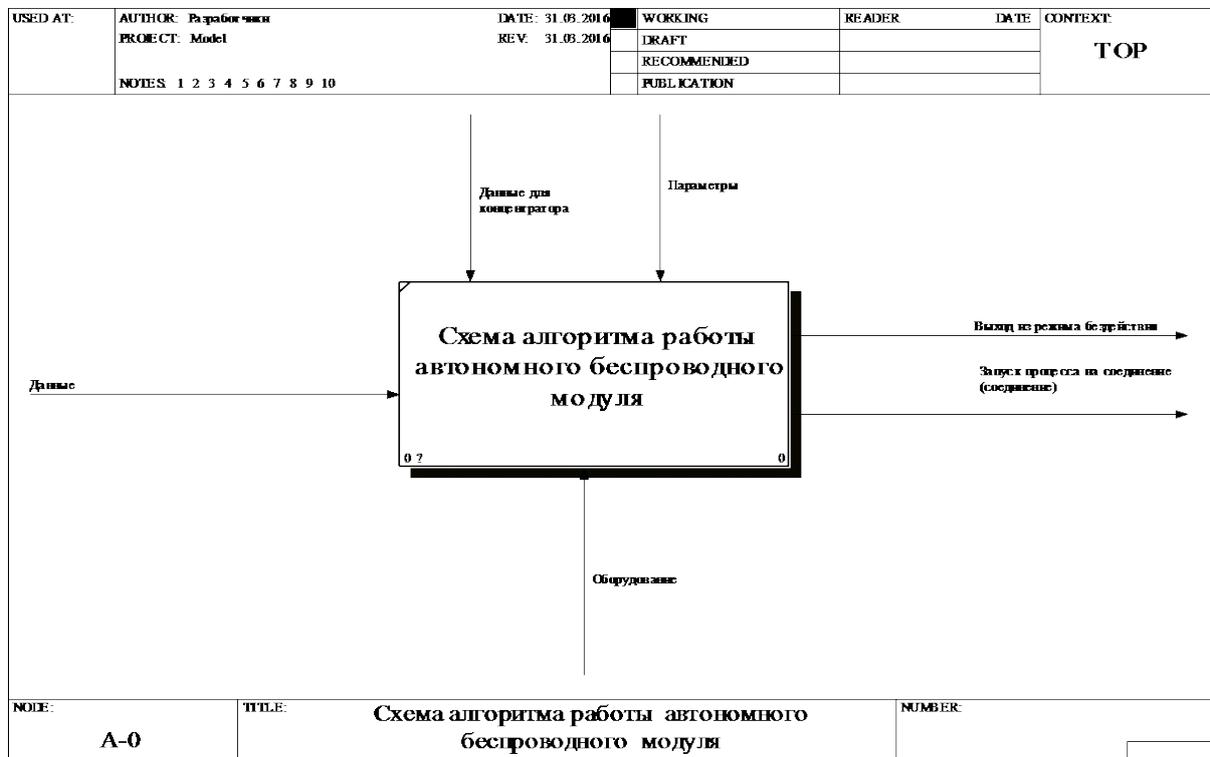


Рис. 2. Обобщенная технологическая схема алгоритма работы автономного беспроводного модуля

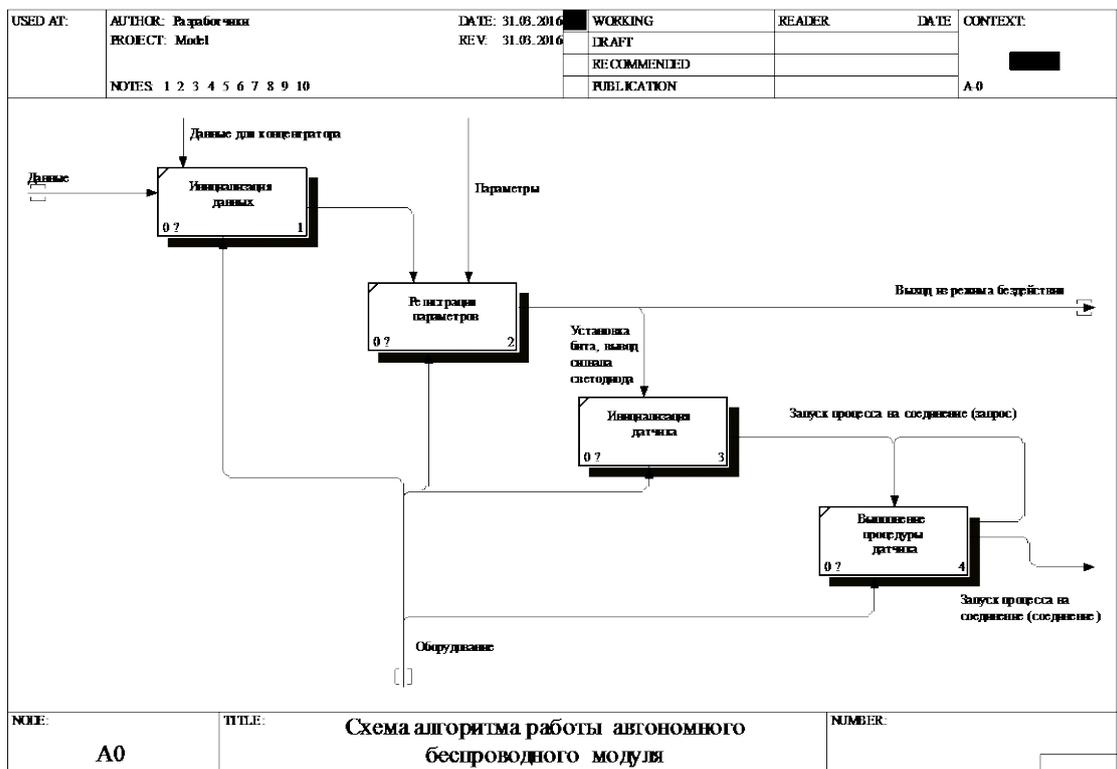


Рис. 3. Детализация схемы алгоритма работы автономного беспроводного модуля

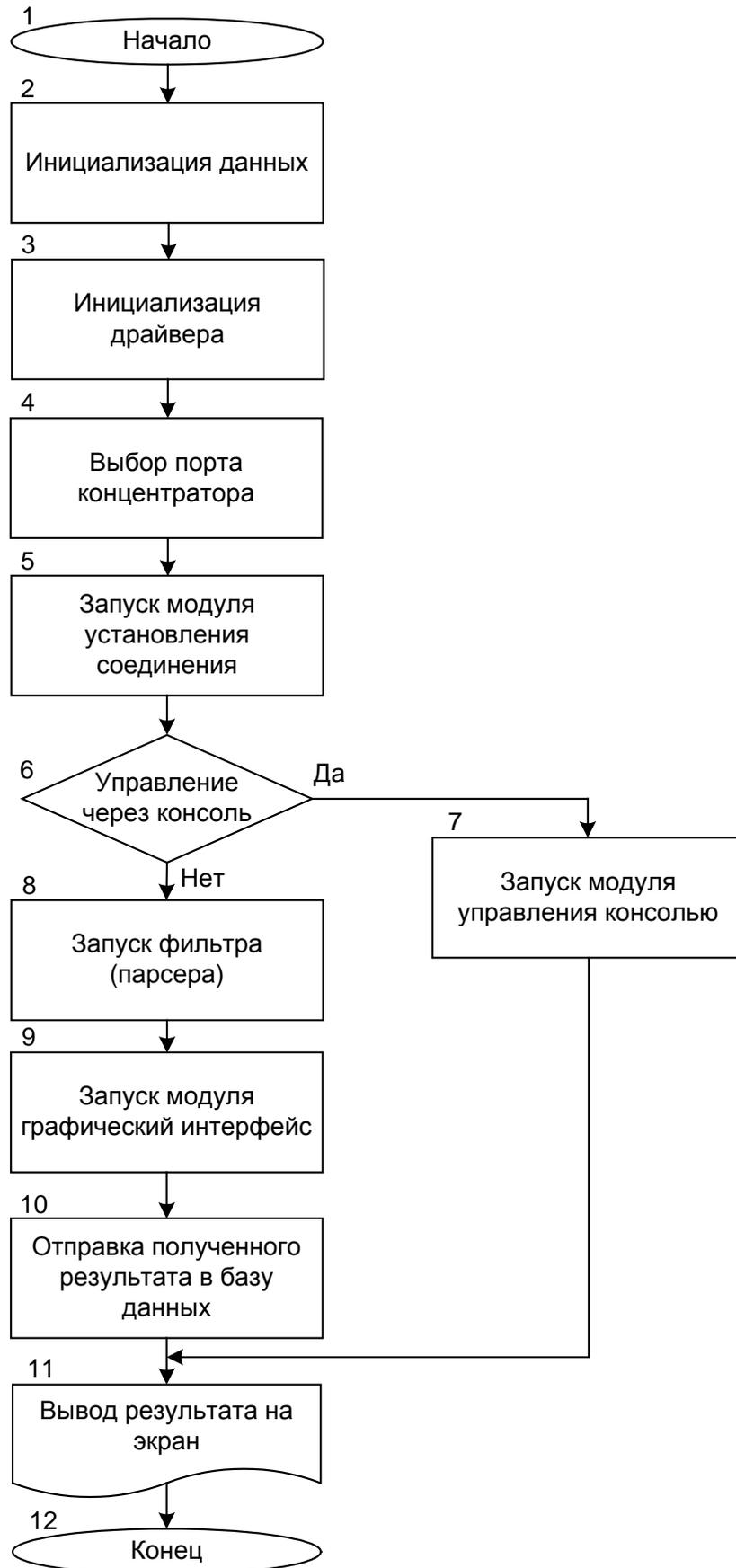


Рис. 4. Схема алгоритма работы Sensors



Рис. 5. Значения контролируемых параметров

Предлагаемая система является открытой, легко сопрягаемой с существующей на предприятии автоматизированной системой управления. Внедрение данной разработки позволит решить задачу мониторинга и контроля различных технологических процессов. Данная разработка может стать основой производства недорогих электронных систем контроля в режиме реального времени параметров объектов.

Таким образом, представленная в статье беспроводная система контроля параметров стационарных и мобильных объектов может использоваться для повышения эффективности мониторинга состояния энергетических установок, систем учета электроэнергии, различных инженерных сооружений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Mochalov V., Bratchenko N. Model and method of assessment of distributed control systems telecommunications. Модель и метод оценки распределенных систем управления телекоммуникаций. Research articles: «Scientific enquiry in the contemporary world: theoretical basics and innovative approach», B&M Publishing, San Francisco, California. 2014, ISBN-10:1941655084, ISBN-13:978-1-941655-08-5. С. 28-34.
2. Mochalov V., Bratchenko N. Formalized representation of the process of functioning distributed control systems telecommunications. Формализованное представление процесса функционирования распределенных систем управления телекоммуникаций. Research articles: «Scientific enquiry in the contemporary world: theoretical basics and innovative approach», B&M Publishing, San Francisco, California. 2014, ISBN-10:1941655084, ISBN-13:978-1-941655-08-5. С. 34-41.
3. Мочалов В. П. Разработка методики построения распределенной системы управления телекоммуникационными сетями на основе технологии CORBA / В. П. Мочалов, С. В. Яковлев, Н. Ю. Братченко // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. 2014. № 6(45). С. 56-60.

REFERENCES

1. Mochalov V., Bratchenko N. Model and method of assessment of distributed control systems telecommunications. Model' i metod otsenki raspredelennykh system upravleniya telekommunikatsiy. Research articles: «Scientific enquiry in the contemporary world: theoretical basics and innovative approach», B&M Publishing, San Francisco, California. 2014, ISBN-10:1941655084, ISBN-13:978-1-941655-08-5. С.28-34.
2. Mochalov V., Bratchenko N. Formalized representation of the process of functioning distributed control systems telecommunications. Formalizovannoe predstavlenie protsesssa funktsionirovaniya raspredelennykh sistem upravleniya telekommunikatsiy. Research articles: «Scientific enquiry in the contemporary world: theoretical basics and innovative approach», B&M Publishing, San Francisco, California. 2014, ISBN-10:1941655084, ISBN-13:978-1-941655-08-5. С. 34-41.
3. Mochalov V. P. Razrabotka metodiki postroeniya raspredelennoy sistemy upravleniya telekommunikatsionnymi setyami na osnove tekhnologii CORBA / V.P. Mochalov, S.V. Yakovlev, N.Yu. Bratchenko // Vestnik Severo-Kavkazskogo federal'nogo universiteta. 2014. № 6(45). S. 56-60.

ОБ АВТОРАХ

Мочалов Валерий Петрович, профессор, доктор технических наук, профессор СКФУ, ИИТТ, кафедры Инфокоммуникаций, тел.: 89624004447, e-mail: icomm@ncfu.ru

Mochalov Valery Petrovich, Professor, Doctor of Technical Sciences of NCFU, Institute of Information Technologies and Telecommunications (ИТТ), phone: 89624004447, e-mail: icomm@ncfu.ru/

Братченко Наталья Юрьевна, доцент, канд. физ.-мат. наук, доцент, СКФУ, ИИТТ, кафедры Инфокоммуникаций, тел.: 89187435162, 89187704576 e-mail: nb20062@rambler.ru

Bratchenko Natalia Yurievna, Associate Professor, Cand. of Phys.-Math. Sciences, Associate Professor, North-Caucasus Federal University, ИТТ, Department of Telecommunications, tel.: 89187435162, 89187704576 e-mail: nb20062@rambler.ru

Яковлев Сергей Владимирович, доцент, канд. техн. наук, доцент, СКФУ, ИИТТ, кафедры Инфокоммуникаций, тел.: 89283100210, e-mail: icomm@ncfu.ru

Yakovlev Sergey Vladimirovich, Associate Professor, PhD. of Tech. Sciences, Associate Professor, North-Caucasus Federal University, ИТТ, Department of Telecommunications, tel.: 89283100210, e-mail: icomm@ncfu.ru

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ СТАЦИОНАРНЫХ И МОБИЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ

В. П. Мочалов, Н. Ю. Братченко, С. В. Яковлев

В данной работе предлагается вариант реализации беспроводной системы контроля параметров распределенных объектов. Основной целью применения данной системы является повышение эффективности мониторинга за счет использования автоматизированных методов сбора, хранения и статистической обработки значений контролируемых параметров.

THE AUTOMATED CONTROL SYSTEM OF PARAMETERS OF STATIONARY AND MOBILE OBJECTS

V. P. Mochalov, N. Yu. Bratchenko, S. V. Yakovlev

This work studies a variant implementation of a wireless control system parameters of the distributed objects. The main purpose of the use of this system is to improve the efficiency of monitoring through the use of automated methods of collection, storage and statistical processing of the values of control parameters.

УДК 621.383.8

И. В. Калиберда [I. V. Kaliberda]

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МИНИМАЛЬНО НЕОБХОДИМЫХ РАЗМЕРОВ ЗОН ОБНАРУЖЕНИЯ СИСТЕМЫ ОХРАННОГО ТЕЛЕВИЗИОННОГО НАБЛЮДЕНИЯ НА ОБЪЕКТАХ ИНФОРМАТИЗАЦИИ**THE DEFINITION OF MINIMUM NECESSARY DIMENSIONS OF THE DETECTION SYSTEMS OF SECURITY TELEVISION MONITORING ON INFORMATIZATION OBJECTS**

Геометрические размеры зон обнаружения системы охранного телевизионного наблюдения должны быть оптимальны при решении таких задач как обнаружение нарушителя, распознавание известного человека, распознавание неизвестного человека и так далее. Предложено решение, позволяющее определить минимально необходимые параметры при построении данной системы. Показано, что размеры зон обнаружения зависят от конфигурации защищаемого объекта информатизации, технических характеристик системы телевизионного наблюдения и решаемых задач самой системы. Решение рассмотрено на основе требований нормативных документов с использованием метода имитационного моделирования.

The geometrical dimensions of the detection systems of security television monitoring should be optimal for such tasks as intruder detection, recognition of known person, recognition of an unknown person and so on. The solution, allowing determining the minimum required parameters when building this system, is proposed. It is shown that the sizes of the detection regions depend on the configuration of the protected object information, the technical characteristics of the system of television supervision and tasks of the system. The decision is considered on the basis of requirements of normative documents by using the simulation method.

Ключевые слова: геометрические размеры зон обнаружения системы охранного телевизионного наблюдения, объект информатизации, минимально необходимые параметры, метод имитационного моделирования.

Key words: geometrical dimensions of the detection zone of the security system of video observation, the object of Informatization, the minimum required parameters, simulation modelling method.

Актуальность определения минимально необходимых размеров зон обнаружения системы охранного телевизионного наблюдения (далее СОТН) на объектах информатизации (далее объектах) обусловлена целесообразностью создания системы, эффективно решающей поставленные задачи и, в то же время, экономически обоснованной. Статья посвящена решению данного вопроса и предлагает универсальную методику.

При решении поставленной задачи учтён опыт разработки метода проектирования ЗАО «Амулет» [1], рассмотрены материалы Методического пособия [2], самим автором описаны технические условия при автоматизированном проектировании СОТН [3], изучены материалы проектирования систем физической защиты [4], проанализированы требования к геометрическим параметрам зон обзора [5].

Расстановка видеокамер СОТН предполагает выполнение требований по решению поставленных задач. Такими задачами [6] являются:

- обнаружение нарушителя;
- распознавание известного человека;
- распознавание неизвестного человека;
- чтение номера автомобиля;
- другие.

Зоной обнаружения является пространство на территории объекта, необходимое для наблюдения и фиксирования факта несанкционированного проникновения. Для ограждения периметра – это зона на территории объекта и перед территорией объекта вдоль границы участка, въезды/выезды на территорию объекта. Непосредственно на объекте зонами являются входы в здания, дополнительные зоны

наблюдения важных участков объекта. Важными параметрами для зоны наблюдения являются геометрические размеры: высота, длина и ширина. Грамотность проектирования в данном случае будет заключаться в нахождении минимально необходимых размеров, при которых будет выполняться та или иная задача: обнаружение, различение, опознание. Если параметры размеров зон наблюдения будут превышены, то это повлечёт за собой увеличение количества видеокамер и, как следствие, неоправданные материальные затраты.

В рамках автоматизированного проектирования имитационное моделирование становится единственно возможным средством, по мнению автора, при решении поставленной задачи. Имитация реального объекта предполагает создание математической модели с конкретными параметрами максимально приближенными к оригиналу. С учётом поставленной цели, определения минимально необходимых размеров зон обнаружения СОТН, будем рассматривать задачу безусловной оптимизации, т.е. данная задача характеризуется тем, что функция $f: R^m \rightarrow R$ ищется на всем пространстве: $f(x,y,z)=f_{\text{опт}}$, при $x=\min_1$, $y=\min_2$, $z=\min_3$, где x , y и z - геометрические размеры зоны обнаружения с минимально допустимыми параметрами. Значения переменных ограничены заданными условиями:

$$\begin{aligned} X_{\max 1} > X > X_{\min 1}, \\ Y_{\max 2} > Y > Y_{\min 2}, \\ Z_{\max 3} > Z > Z_{\min 3}, \end{aligned}$$

где $X_{\max 1}$, $Y_{\max 2}$, $Z_{\max 3}$ - максимально допустимые параметры зон обнаружения.

Вначале рассмотрим зоны наблюдения ограждения. Здесь длина зоны наблюдения будет равна длине периметра территории, а высота зоны наблюдения будет складываться из высоты забора и расстояния над поверхностью заграждения, необходимая для установления факта перелазы через ограждение, равная 0,5м, определяемая органомерметрическими параметрами.

Важным фактором для контроля ограждения или периметра является ширина зоны обнаружения. Решаемая задача контроля для данного пространства - обнаружение движущегося объекта (человек, автомобиль и т.п.) пересекающего сектор наблюдения. Ведь существует вероятность того, что потенциальный злоумышленник не будет обнаружен человеком-оператором или не зафиксируется регистрирующим устройством при слишком низкой скорости обновления информации в цифровой системе охранного телевидения.

Документ [7] обязывает: при наличии движущихся объектов в поле зрения телекамеры или срабатывания видеодетекторов движения запись и воспроизведение на мониторе изображения производиться с частотой не ниже 25 кадров/сек. Однако, допускается снижение скорости записи при отсутствии изменений в видеоизображении, но не менее 6 кадров/сек. Много это или мало, определим количественные соотношения и найдём оптимальный вариант для нашего случая.

Для простоты рассуждений примем в качестве данных, что видеокамера и движущийся объект находятся в одной горизонтальной плоскости, объект совершает прямолинейное равномерное движение в зоне, контролируемой видеокамерой. Вектор скорости движения объекта (V) можно разложить на радиальную (V_r) и тангенциальную (V_t) составляющие относительно точки установки видеокамеры (рис. 1).

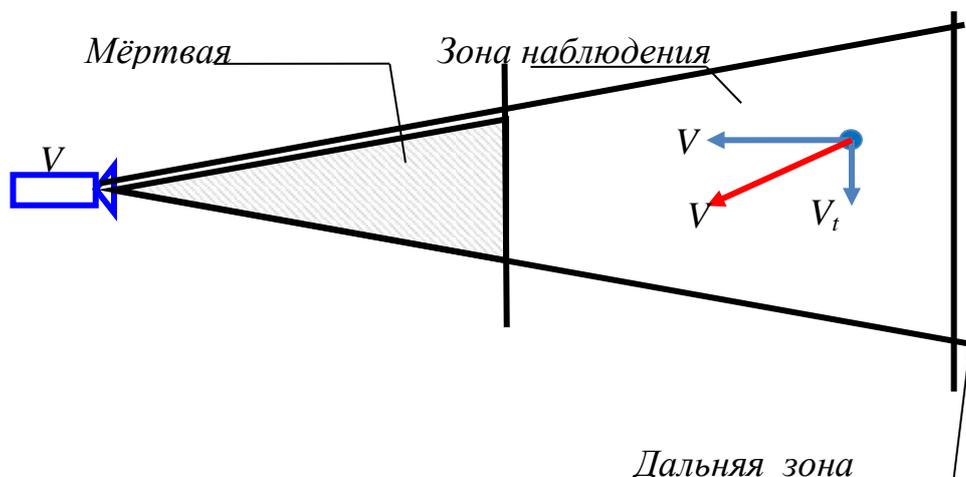


Рис. 1. Движение объекта в секторе видимости видеокамеры

Радиальная составляющая вне зависимости от направления движения в пределах зоны наблюдения не влияет на скорость обновления кадров видеосистемы, поэтому в расчёт её не берём. Что же касается тангенциальной составляющей, то она определяет время пересечения сектора наблюдения. При достаточно большом значении V_t объект, пересекающий зону наблюдения, может оказаться незамеченным.

Итак, скорость обновления видеoinформации важна в связи с расстоянием до контролируемого объекта самой видеокамеры и значением ее угла обзора, также она зависит от тангенциальной составляющей скорости объекта.

Определим значение V_t . Для бегущего человека максимальная скорость может быть принята равной 10 м/с. При наличии препятствия (забора, турникета и пр.) можно ожидать, что скорость будет ниже. Однако для подготовленного злоумышленника ограждение высотой до 2,5м останется прежней, так как преодолевается с разбегу [8].

Определим расстояние (S), которое злоумышленник сможет преодолеть за время смены кадров системы видеонаблюдения при скорости 6 кадров/сек. Возможен вариант, когда объект начинает движение синфазно с началом смены кадра, тогда для гарантированного попадания его в видеозапись требуется время пересечения сектора наблюдения увеличить в 2 раза. Для этого воспользуемся формулой:

$$S = 2 \cdot V_t \cdot t, \tag{1}$$

где t – это время коммутации (величина обратно пропорциональная скорости видеозаписи).

$$S = 2 \cdot 10 \cdot \frac{1}{6} \approx 3,33 \text{ м.}$$

Полученное значение определяет минимально необходимую ширину зоны обнаружения периметра, при скорости записи 6 кадров/сек, для того, чтобы система видео наблюдения зарегистрировала хотя бы один кадр с изображением потенциального злоумышленника.

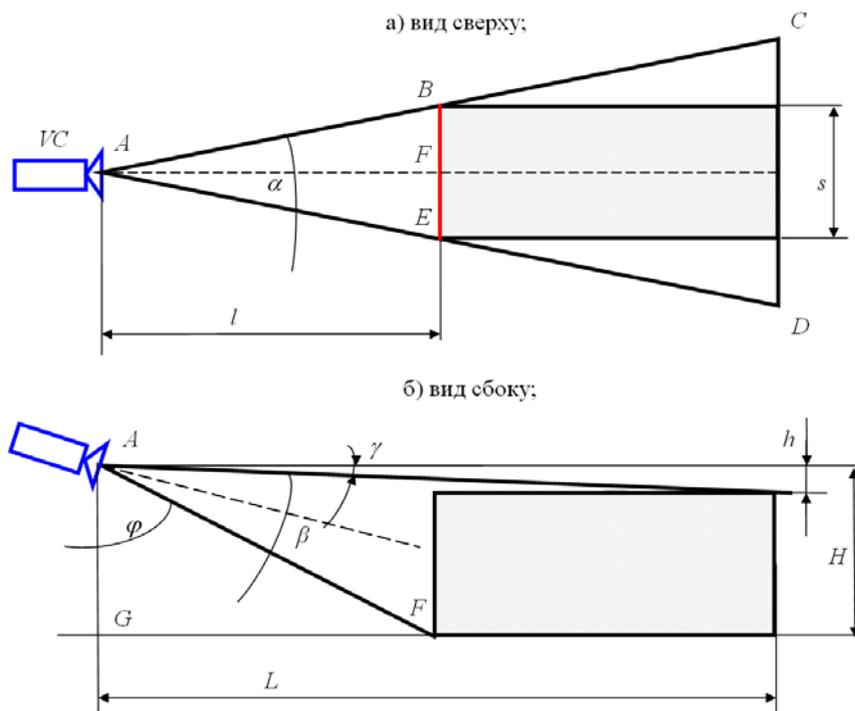


Рис. 2. Определение геометрических размеров зоны наблюдения

Теперь рассмотрим влияние параметров видеокамер на геометрические размеры зоны наблюдения. На рис. 2 изображено оптимальное расположение видеокамеры, применительно к зоне обнаружения периметра, зона показана заштрихованной областью. Главная оптическая ось видеокамеры направлена вдоль периметра ограждения. Наиболее коротким путем пересечения сектора наблюдения является отрезок BE длиной s , граничащий с «мёртвой зоной». Этот параметр мы и будем использовать для сравнения со значением S .

Рассмотрим треугольник DAC , который представляет собой сектор наблюдения видеокамеры по горизонтали с углом обзора α , изображённый на рис. 2, а).

Из треугольника ABF :

$$BF = AF \cdot \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}, \quad (2)$$

откуда:

$$BE = 2 \cdot AF \cdot \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}. \quad (3)$$

По рис. 2, б определяем AF по формуле:

$$AF = \frac{AG}{\cos \varphi}, \quad (4)$$

где:

$$\varphi = 90^\circ - (\beta + \gamma), \quad (5)$$

где β – угол обзора видеокамеры по вертикали.

Угол γ определяем по формуле:

$$\gamma = \operatorname{arctg} \left(\frac{h}{L} \right), \quad (6)$$

где h – высота видеокамеры над зоной обнаружения, равна 0,5м,

L – расстояние, определяемое как максимальная длина зоны наблюдения видеокамеры для решения задачи обнаружения. Определяется по формуле:

$$L = f \cdot V/v, \quad (7)$$

где f – фокусное расстояние объектива, мм;

V – вертикальный размер наблюдаемой зоны видеокамеры, м;

v – вертикальный размер матрицы с форматом матрицы 1/3", равен 3,6мм.

Распознавания силуэта человека требует, чтобы на экране монитора он занял 1/10 часть [7]. Это значит, что для распознавания силуэта человека среднего роста (176см) максимальный размер наблюдаемой зоны будет:

$$V = 1,76 \cdot 10 = 17,6(\text{м}), \text{ см. рис. 3.}$$

Так, для видеонаблюдения за периметром по [7] используют видеокамеры с малыми угловыми полями зрения с фокусным расстоянием $f=8$ мм, воспользуемся данными параметрами. Угол обзора такой видеокамеры по горизонту равен $33,4^\circ$, а по вертикали $25,4^\circ$.

По формуле (7) определяем максимальную длину зоны наблюдения видеокамеры: $L = 8 \cdot 17,6 / 3,6 = 39,11$ м.

По формуле (6) определяем угол γ :

$$\gamma = \operatorname{arctg} \left(\frac{0,5}{39,11} \right) = 0,7^\circ.$$

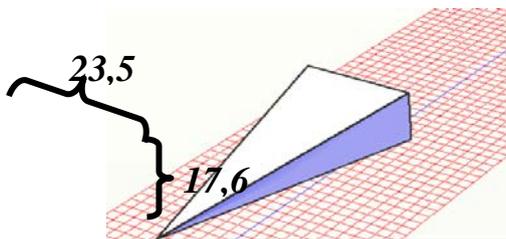


Рис. 3. Максимальные геометрические размеры наблюдаемой зоны видеокамеры для задачи обнаружения

По формуле (5) определяем угол φ :

$$\varphi = 90^\circ - (25,4^\circ + 0,7^\circ) = 63,9^\circ.$$

По формуле (4) определяем AF , где AG – высота установки видеокамеры, равна 3м:

$$AF = \frac{3}{\cos 63,9^\circ} \approx 6,82 \text{ м.}$$

По формуле (3) определяем BE , где α – угол обзора видеокамеры по горизонту, равен $33,4^\circ$:

$$BE = 2 \cdot 6,82 \cdot \operatorname{tg} \frac{33,4^\circ}{2} \approx 4,09 \text{ м.}$$

Полученные результаты говорят о том, что система телевизионного наблюдения с учётом скорости записи 6 кадров/сек и данных параметров видеокамеры и её расположения относительно объекта наблюдения выполнит задачу обнаружения объекта пересекающего периметр на участке зоны видимости одной видеокамеры и зарегистрирует, по крайней мере, один кадр с изображением потенциального злоумышленника.

Следует иметь в виду, что для увеличения вероятности обнаружения движущегося объекта целесообразно либо увеличить скорость записи, что повлечёт за собой увеличение объёма видеоархива, либо увеличить угол обзора объектива видеокамеры, что уменьшит длину зоны наблюдения видеокамеры и как следствие повлечёт за собой увеличение количества оборудования для наблюдения периметра. Автоматизация проектирования в данном случае призвана облегчить принятие решений проектировщика и найти оптимальное решение по заданным исходным данным.

На рисунке 4 жёлтым цветом показано расположение зон обнаружения для участков периметра территории и периметра здания, выполненное в автоматизированном режиме с учётом минимально необходимых размеров для решения задачи обнаружения объекта.

Теперь определим параметры для зон обнаружения входов и въездов на территорию охраняемого объекта. В данном случае будет решаться задача опознание/идентификация объектов:

- для человека – распознавание личности;
- для автомобиля – идентификация номера.

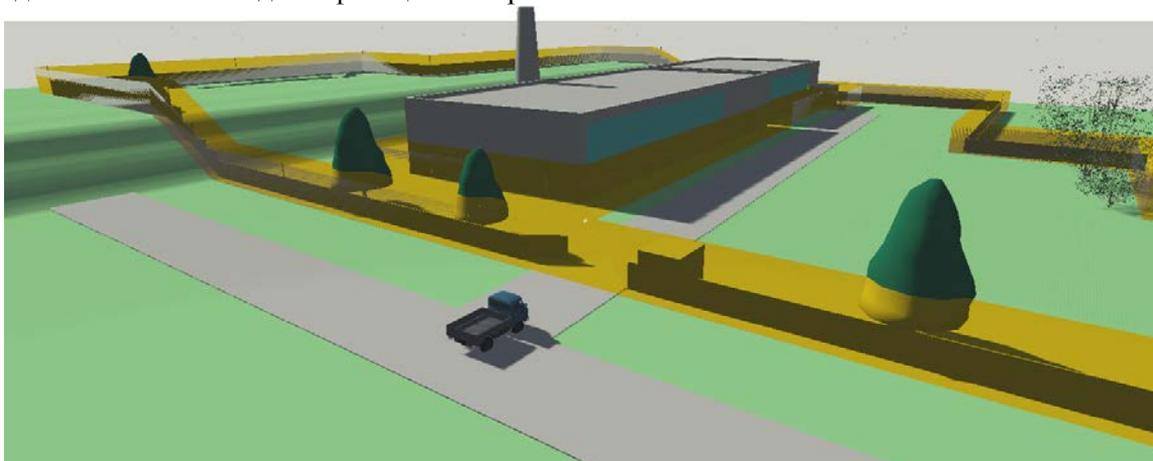


Рис. 4. Расположение зон обнаружения периметра территории и периметра здания

По документу [7] размер изображения объекта от высоты экрана видеомонитора должен составлять не менее 120 %. И если к видеокамерам требования ещё указаны (цветная, высокого разрешения, с вариообъективами, компенсация заднего света, скорость записи), то параметры зон обнаружения остаются на рассмотрение проектировщика. В виду отсутствия четких методик нормативных документов, предлагается использовать рекомендации производителей оборудования [9], [10] и опыт международных стандартов [11]. Так же стоит отметить опыт разработки программных продуктов для решения указанных задач. Фирма CVS разработала программное обеспечение «CVS Авто Калькулятор» - интерактивный помощник для моделирования размещения камер в системах распознавания автомобильных номеров. Калькулятор «ViewDesigner» помогает определять углы обзора видеокамеры для различных задач. ПО «VideoCAD» фирмы CCTV system – многофункциональный и удобный инструмент, предназначенный для профессионального проектирования систем видеонаблюдения, моделирования видеооборудования и видеоизображений. Наряду с традиционными возможностями Lens Calculator, фирма предлагает новые, более эффективные инструменты. Среди отечественных разработок можно отметить программу «Проектировщик CCTV», предназначенную для проектирования систем охранного телевидения на IP, HD SDI и аналоговых видеокамер. Программа позволяет разрабатывать проектные решения с помощью: визуального проектирования по фотографии объекта или сектора наблюдения, вероятностного проектирования для различных условий освещенностей, проектирования по критерию «пространственное разрешение». Однако для создания проектного решения все эти программы могут представлять собой только модули при решении узких задач в одном автоматизированном комплексе.

Итак, зона распознавания личности – часть зоны видимости видеокамеры, в которой выполняются все критерии распознавания человека. Будем использовать следующие критерии распознавания личности для входа в здание:

- размеры зоны в зависимости от ширины прохода;
- минимальная высота распознавания;
- максимальная высота распознавания.

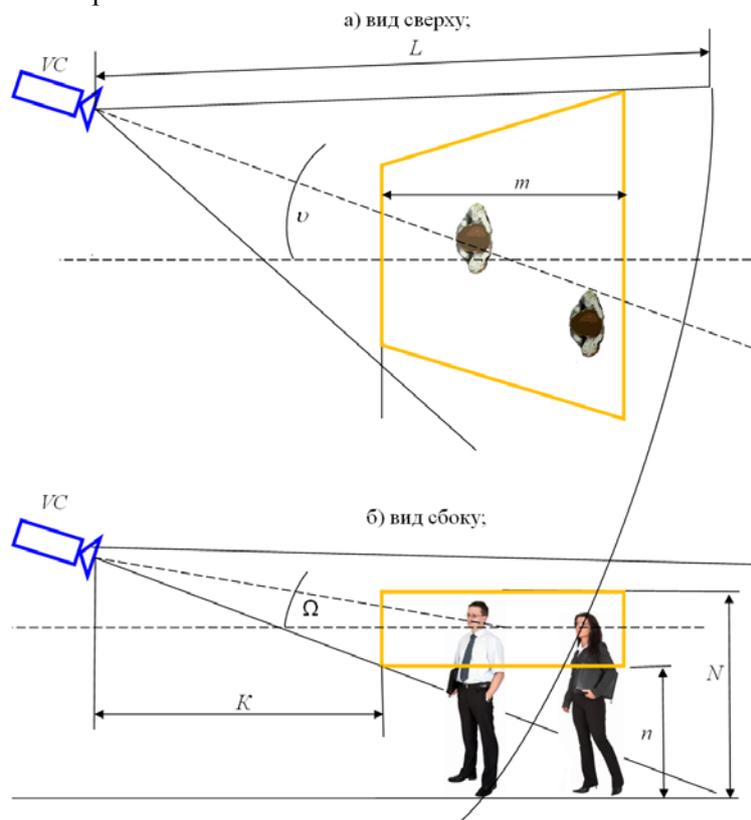


Рис. 5. Зона распознавания личности при решении задачи распознавания личности перед входом в здание

Для зоны видимости видеокамеры будут следующие параметры:

- максимальное расстояние зоны видимости;
- максимальные угол между побочной оптической осью объектива видеокамеры проходящей через лицо человека и горизонталью;
- максимальные угол между побочной оптической осью объектива видеокамеры проходящей через лицо человека и вертикалью.

На рис. 5 жёлтым цветом показаны зоны обнаружения для участков наблюдения видеокамеры, с указанием различных параметров при решении задачи распознавания личности перед входом в здание.

Распознавание значительно затрудняется в случае, когда лицо человека отображается на экране под большим углом. Поэтому, значение максимального угла между побочной оптической осью объектива видеокамеры, проходящей через геометрический центр зоны обнаружения и горизонталью (ν) для людей без головных уборов – 40° , значение максимального угла между побочной оптической осью объектива видеокамеры, проходящей через геометрический центр зоны обнаружения и вертикалью (Ω) для людей без головных уборов – 30° .

Установим значения 1,3м для минимальной (n) и 2м для максимальной высоты опознавания (N), что соответствует опознаванию стоящих или идущих людей среднего роста.

Длина зоны обнаружения (m) будет ограничена максимальным размером зоны наблюдения видеокамеры (L) с одной стороны и «условно мёртвой зоной» (K) с другой стороны. Рассчитаем максимальный размер наблюдаемой зоны. Данный параметр напрямую зависит от параметров конкретной видеокамеры и формата сжатия, применяемого системой телевизионного наблюдения, так как опознавание, как правило, осуществляется по записанному изображению после компрессии. Для примера возьмём видеокамеру с разрешением 560 ТВЛ, к которой выбран формат сжатия D1с разрешением 720x576pix. Тогда расчёт максимального размера наблюдаемой зоны будет рассчитываться по

наименьшему разрешению – 720x576. Так как размер изображения объекта от высоты экрана видеомонитора должен составлять не менее 120 % и если принять, что лицо человека занимает около 12 % от его роста, и то, для распознавания личности необходимо – $120/100 \% \cdot 12/100 \% \cdot 576 = 83 \text{ pix}$, что составляет 7-ю часть высоты экрана. Для вертикального разрешения кадра, равного 576 пикселей максимальный размер наблюдаемой зоны будет:

$$V=0,2 \cdot 7=1,4 \text{ (м)}.$$

Горизонтальный размер при пропорции матрицы 3/4 будет равен:

$$H=1,4 \cdot 4/3=1,9 \text{ м}.$$

Диаграмма направленности видеокамеры будет ограничена этими размерами, показанными на рис. 6.

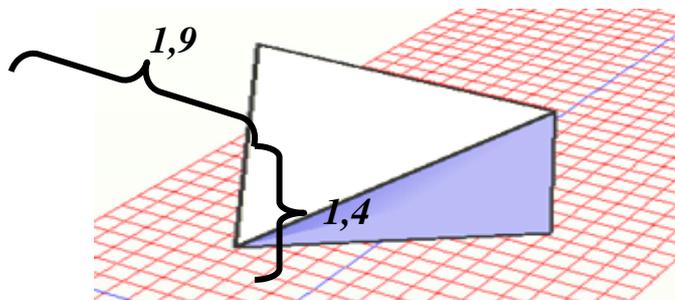


Рис. 6. Максимальные геометрические размеры наблюдаемой зоны видеокамеры для задачи распознавания личности

Теперь определим расстояние (L), определяемое как максимальную длину зоны наблюдения видеокамеры для решения задачи распознавания личности. Параметр определяется по формуле (7):

$$L=4,2 \cdot 1,4/3,6=1,6 \text{ м}.$$

При использовании видеокамер с более высоким разрешением зона обнаружения может значительно увеличиться.

Описанное решение, позволяет определять минимально необходимые геометрические размеры зоны обнаружения при построении СОТН. Может применяться при автоматизированном проектировании инженерно-технической системы защиты информации на объектах информатизации любой сложности.

ЛИТЕРАТУРА

1. «Способ проектирования систем комплексной безопасности объекта». Патент РФ № 2219576 от 05.03.2002 г.
2. Рекомендации: Выбор и применение систем охранных телевизионных. М.: ФГУ НИЦ «Охрана» МВД России, 2010. 183 с.
3. Калиберда И. В. Автоматизированное проектирование технических систем охраны объектов информатизации методом имитационного моделирования на примере модуля Система телевизионного наблюдения. Международное научное издание «Современные фундаментальные и прикладные исследования». Кисловодск: Изд-во УЦ «МАГИСТР». 2014. №2(13). 176с.
4. Гарсия М. Проектирование и оценка систем физической защиты / под ред. Р. Г. Магауенова. М.: Мир, 2002. 322 с.
5. Guidelines for Identification [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.cctv-information.co.uk/i/Guidelines_for_Identification
6. Влодо Дамьяновски CCTV. Библия видеонаблюдения. Цифровые и сетевые технологии / пер, с англ. М.: ООО «Ай-Эс-Эс Пресс», 2006. 480 с.
7. Р 78.36.002-2010. Рекомендации: Выбор и применение систем охранных телевизионных. - М.: ФГУ НИЦ «Охрана» МВД России, 2010. 183 с.
8. Ардашев А. Н. Учебник выживания войсковых разведчиков. Боевой опыт. ООО «Издательство «Яуза-пресс», 2015. <http://ckopo.net/book/11300-ardashev-an-uchebnik-vyzhivaniya-voyskovyh-razvedchikov-boevoy-opyt.html>
9. Размещение источника видео [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://avtonomerok.com/index.php/styles> (дата обращения: 10.01.2016).
10. Система видеонаблюдения и распознавания автомобильных номеров Ai-parking. Требования к камерам и объективам. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://zefz.ru/attaches/files/62/15935/Ai-Parking_1.9.pdf. (дата обращения: 10.01.2016).
11. Guidelines for Identification [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.cctv-information.co.uk/i/Guidelines_for_Identification (дата обращения: 10.01.2016).

REFERENCES

1. «Sposob proektirovaniya sistem kompleksnoj bezopasnosti obekta». Patent RF № 2219576 ot 05.03.2002 g.
2. Rekomendacii: Vybor i primenenie sistem ohrannyh televizionnyh. M.: FGU NIC «Ohrana» MVD Rossii, 2010. 183 s.
3. Kaliberda I. V. Avtomatizirovannoe proektirovanie tehniceskikh sistem ohrany ob#ektov informatizacii metodom imitacionnogo modelirovaniya na primere modulja Sistema televizionnogo nabljudeniya. Mezhdunarodnoe nauchnoe izdanie «Sovremennye fundamental'nye i prikladnye issledovaniya». Kislovodsk: Izd-vo UC «MAGISTR». 2014. №2(13). 176 s.
4. Garsija M. Proektirovanie i ocenka sistem fizicheskoj zashhity / Pod red. R.G. Magauenova. M.: Mir, 2002. – 322 s.
5. Guidelines for Identificatio [Jelektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: http://www.cctv-information.co.uk/i/Guidelines_for_Identification
6. Vlado Dam'janovski CCTV. Biblija videonabljudeniya. Cifrovye i setevye tehnologii/Per, s angl. - M.: OOO «Aj-Jes-Jes Press», 2006, 480 s.
7. R 78.36.002-2010. Rekomendacii: Vybor i primenenie sistem ohrannyh televizionnyh. - M.: FGU NIC «Ohrana» MVD Rossii, 2010. 183 s.
8. Ardashev A.N. Uchebnik vyzhivaniya vojskovykh razvedchikov.Boevoy opyt. OOO «Izdatel'stvo «Jauza-press», 2015. <http://ckopo.net/book/11300-ardashev-an-uchebnik-vyzhivaniya-vojskovykh-razvedchikov-boevoy-opyt.html>
9. Razmeshhenie istochnika video [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://avtonomerok.com/index.php/styles> (data obrashhenija: 10.01.2016).
10. Sistema videonabljudeniya i raspoznavaniya avtomobil'nyh numerov Ai-parking. Trebovaniya k kameram i ob#ektivam.[Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: http://zefz.ru/attaches/files/62/15935/Ai-Parking_1.9.pdf. (data obrashhenija: 10.01.2016).
11. Guidelines for Identification [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: http://www.cctv-information.co.uk/i/Guidelines_for_Identification (data obrashhenija: 10.01.2016).

ОБ АВТОРЕ

Калиберда Игорь Владимирович, аспирант, старший преподаватель кафедры комплексной защиты информации и стандартизации (КЗИС) Института сервиса, туризма и дизайна (филиал) ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет» в г. Пятигорске. 357500, г. Пятигорск, ул. 40 лет Октября, 56; 8-928-363-22-14; E-mail: kaliberda-igor@yandex.ru

Kaliberda Igor Vladimirovich, postgraduate student, senior lecturer of the Department of complex information security and standardization (CSIS) of the Institute of the service, tourism and design (branch) «North-Caucasus Federal University » in Pyatigorsk. 357500, Pyatigorsk, St. 40 October, 56; 8-928-363-22-14; E-mail: kaliberda-igor@yandex.ru

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МИНИМАЛЬНО НЕОБХОДИМЫХ РАЗМЕРОВ ЗОН ОБНАРУЖЕНИЯ СИСТЕМЫ ОХРАННОГО ТЕЛЕВИЗИОННОГО НАБЛЮДЕНИЯ НА ОБЪЕКТАХ ИНФОРМАТИЗАЦИИ

И. В. Калиберда

Описанное решение, позволяет определять минимально необходимые геометрические размеры зоны обнаружения при построении СОТН. Может применяться при автоматизированном проектировании инженерно-технической системы защиты информации на объектах информатизации любой сложности.

THE DEFINITION OF MINIMUM NECESSARY DIMENSIONS OF THE DETECTION SYSTEMS OF SECURITY TELEVISION MONITORING ON INFORMATIZATION OBJECTS

I. V. Kaliberda

The described solution allows to determine the minimum required geometric dimensions of the detection zone when you build SOTN. Can be used in automated designing of engineering systems of information protection for the information objects of any complexity.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ

В. А. Балюбаш [V. A. Balyubash]
С. Е. Алёшичев [S. E. Aleshichev]
А. С. Пастухов [A. S. Pastukhov]

УДК 637.1, 637.2, 664.6

ФОРМИРОВАНИЕ АЛГОРИТМОВ МНОГОКАНАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ В ПРОЦЕССАХ ПРОИЗВОДСТВА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

THE FORMATION OF MULTI-CHANNEL CONTROL ALGORITHMS IN THE PROCESS OF PRODUCTION OF FOOD

Приведенные результаты исследования многофакторных технологических процессов производства пищевых продуктов показали необходимость применения многоканальных систем управления такими объектами и обусловили выполнение специфических технологических требований при разработке алгоритмов управления.

These results of the study of multifactorial processes of food production have shown the need for such multi-control systems and led to the implementation of specific process requirements in the development of control algorithms.

Ключевые слова: многоканальные системы управления, технологический процесс, алгоритм, структура, пищевые производства.

Key words: multi-control system, technological process, algorithm, structure, food production.

Большое количество существующих видов пищевых продуктов, объемы потребления и их социальная значимость определяют специфику технологических процессов и аппаратное оформление их промышленного производства. Структура технологических процессов производства, оформляется в виде аппаратно-технологических комплексов (АТК) высокой производительности, что требует повышения качественных параметров систем управления особенно в условиях переменных характеристик исходного сырья и потерь, связанных с выпуском некондиционной продукции.

Отличительной особенностью технологических производств пищевых продуктов является включение в аппаратные структуры биотехнологических процессов, обуславливающих необходимость поочередного подключения отдельных технологических объектов, что приводит к появлению наиболее сложной формы скачкообразных возмущающих воздействий. Следует также отметить специфику работы пищевых предприятий, у которых она жестко связана с нормированным временем переработки пищевого сырья.

Учитывая влияние отмеченных аппаратных и технологических особенностей производства пищевых продуктов, одноканальные системы автоматического управления не всегда обеспечивают требования к повышению качества продуктов и обуславливают необходимость совершенствования систем управления. Одним из путей повышения качественных показателей систем управления является создание многоканальной структуры автоматического управления [1]. Это направление включает усиление регулирующего воздействия на выходной параметр объекта с введением каналов АТК, суммирующих общее управляющее воздействие. Такое решение увеличит суммарный коэффициент передачи объекта и снизит тем самым соотношение $\tau_{\text{зап}}/T_{\text{п}}$, где $\tau_{\text{зап}}$ – время запаздывания, $T_{\text{п}}$ – постоянная времени объекта [2].

Снижение $\tau_{\text{зап}}$ предлагается обеспечить предвычислением величины ожидаемого возмущающего воздействия [3].

Решение вопроса повышения качества переходного процесса регулирования может быть обеспечено применением одновременного внесения управляющего воздействия по двум каналам управления, один из которых имеет минимальное время запаздывания, но имеет временные ограничения с

технологической точки зрения, а регулирующее воздействие основного канала, приходя с запаздыванием, по мере возрастания воздействия, заменяет воздействие первоначального канала.

На основе аппаратурно-технологического анализа были предложены совершенствования отмеченных решений и разработаны алгоритмы систем управления [4].

Для разработки системы автоматического управления технологическим процессом, реализующим структуру многоканального управления, необходима выработка базовой концепции, определяющей принцип действия и метод реализации проектируемой системы, а также формирование алгоритма управления, включающего набор операций и их четкая последовательность действий для достижения результата.

Так, в процессе производства сливочного масла способом непрерывного сбивания сливок (рис. 1) при отклонении влажности масла от заданного значения управляющий комплекс по сигналу первичного преобразователя влажности (W) формирует управляющие воздействия одновременно по следующим каналам управления: температуре сливок, поступающих на сбивание $t_{снс}$, изменению частоты вращения мешалки сбивателя $S_{сб}$ и подачи нормализующего компонента $F_{нк}$ [5]. При этом стабилизирующее воздействие по каналу $F_{нк}$ практически без запаздывания восстанавливает влажность масла на выходе и по истечении времени запаздывания эквивалентные воздействия по каналам $S_{сб}$ и $t_{снс}$ «вытесняют» управляющее воздействие по каналу $F_{нк}$ до уровня, рекомендуемого технологическими инструкциями [6].

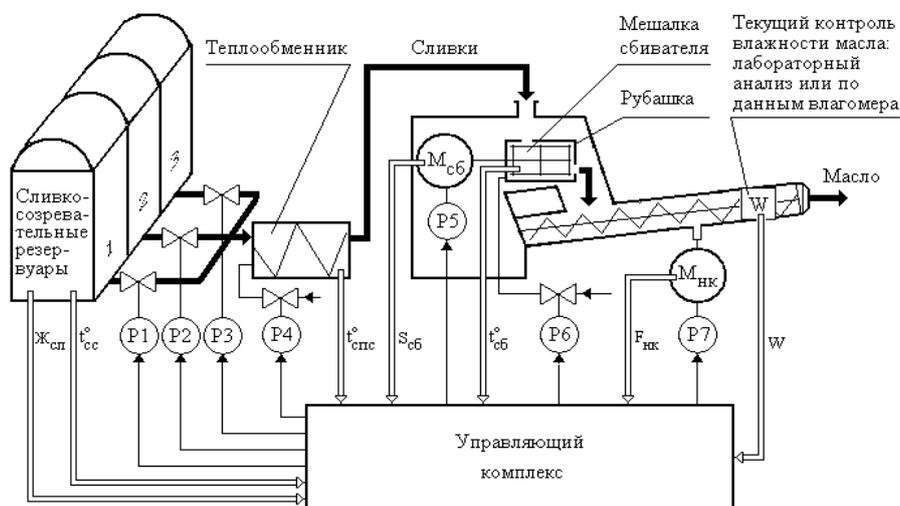


Рис. 1. Структурная схема процесса стабилизации влажности в технологическом процессе производства сливочного масла способом сбивания

В переходном режиме работы маслоизготовителя по результатам предварительного анализа технологических параметров содержания жира $Ж_{сл}$ и температуры созревания сливок $t_{сс}$ в очередном для подключения резервуаре УК предвычисляет ожидаемое отклонение влажности масла и формирует необходимые управляющие воздействия по каналам управления $t_{снс}$ и $S_{сб}$ с опережением на время запаздывания. Предвычисляемые очередные управляющие воздействия вносятся с опережением на время запаздывания управляющего воздействия соответствующего канала управления: по температуре сливок, поступающих на сбивание – 150–200 с, и по частоте вращения мешалки сбивателя – 100–150 с. При этом суммарный уровень предвычисляемых управляющих воздействий должен обеспечить компенсацию отклонения влажности масла, вызванного возмущающим воздействием [7].

Применение предлагаемой системы стабилизации влажности позволит сократить время выпуска масла с ненормированным содержанием (нарушением диспергирования) влаги по сравнению с существующей системой стабилизации на 100–150 с за счет предвычисления ожидаемых отклонений влажности и внесения управляющих воздействий с опережением на время запаздывания [8, 9].

Приведенный перечень процедур управления, связанных с обеспечением стабилизации влажности в эксплуатационном и переходном режимах работы маслоизготовителя обусловил необходимость разработки алгоритма управления для управляющего комплекса (рис. 2).

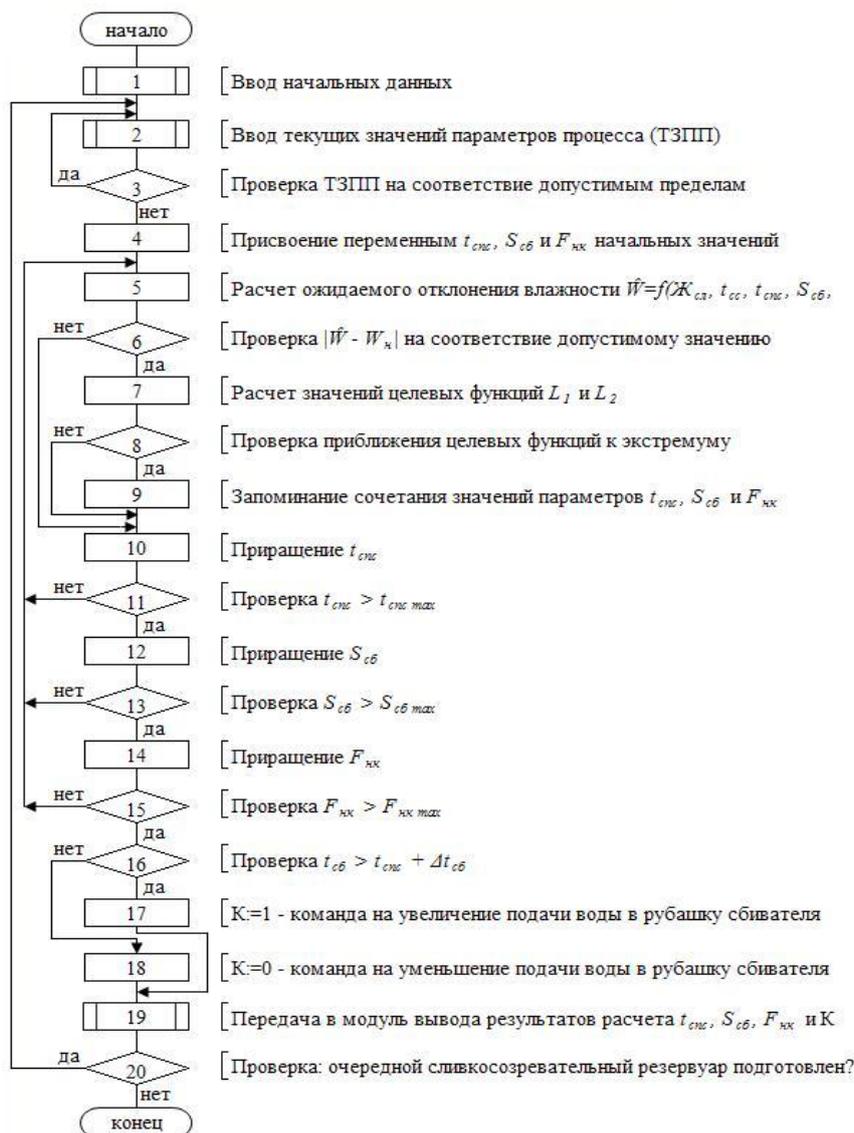


Рис. 2. Блок-схема концептуального алгоритма управления процессом стабилизации влажности сливочного масла

В технологическом процессе производства хлебобулочных изделий важнейшей операцией, определяющей сохранение качественных показателей и снижение брака, является операция охлаждения изделий непосредственно после выпечки [10]. Для совершенствования процесса охлаждения хлебобулочных изделий предложено предвычисление величины ожидаемого отклонения температуры внутри изделия, обеспечивающее повышение качества работы многоканальной системы охлаждения. На рис. 3 и табл. 1 приведена аппаратно-технологическая структура, реализующая охлаждение хлебобулочных изделий с использованием скорости и температуры обдувающего изделия воздуха, а также скорости движения конвейера.

По значению температуры на поверхности изделия управляющий комплекс рассчитывает текущую температуру внутри изделия и формирует и вносит необходимые корректирующие воздействия одновременно по нескольким каналам управления: температуре и скорости обдувающего продукт воздуха, а также скорости движения конвейерной ленты. В процессе охлаждения при отклонении текущей температуры охлаждаемых изделий от заданного значения управляющий комплекс вносит корректирующие воздействия, обеспечивая тем самым нормируемый уровень температуры по окончании процесса охлаждения внутри хлебобулочного изделия.

Приведенный перечень операций охлаждения реализует приведенный алгоритм управления, блок-схема которого представлена на рис. 4.

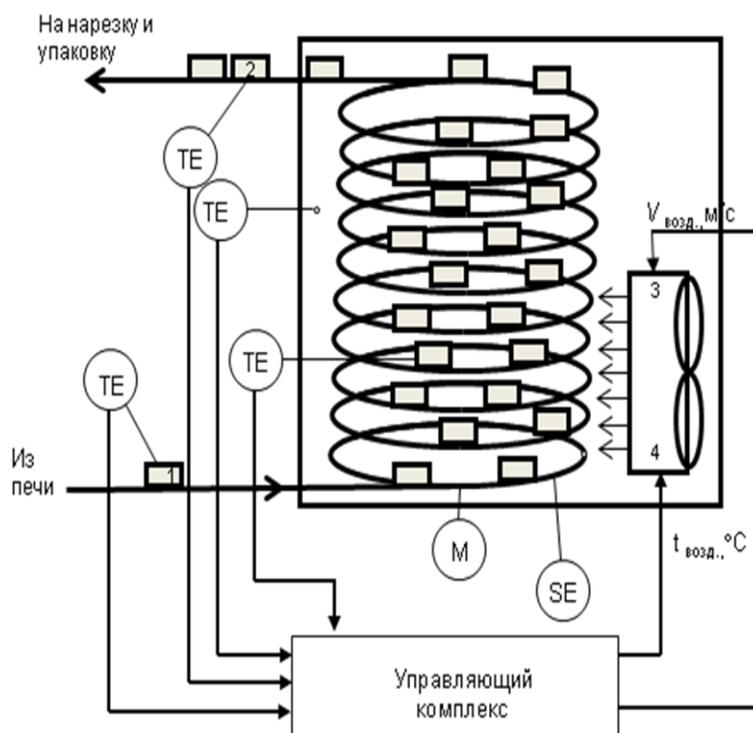


Рис. 3. Структурная схема процесса стабилизации температуры охлаждаемых хлебобулочных изделий в технологическом процессе их производства

Таблица 1

Информационное обеспечение алгоритма стабилизации охлаждения хлебобулочных изделий

Описание	Обозначение	Наименование
Начальные значения	T_{mmin}, T_{mmax}	Допустимая температура в центре мякиша, мин. и макс.
	T_{pmin}, T_{pmax}	Допустимая температура поверхности батона, мин. и макс.
	T_{vmin}, T_{vmax}	Допустимая температура воздуха, мин. и макс.
	V_{vmin}, V_{vmax}	Допустимая скорость воздуха, мин. и макс.
	V_{lmin}, V_{lmax}	Допустимая скорость конвейерной ленты, мин. и макс.
	τ_{max}	Максимально допустимое время охлаждения
	$T_{m1 \text{ зад}}$	Температура в центре мякиша в момент времени $\tau = \frac{1}{2} \tau_{max}$
	$L = 10^6$	Начальное значение целевой функции
Текущие переменные	T_v	Температура воздуха
	V_v	Скорость воздуха
	V_l	Скорость конвейерной ленты
	\hat{T}_{m1}	Ожидаемая (расчетная) температура в центре мякиша
	$T_{вонт}$	Оптимальное значение температуры воздуха
	$V_{вонт}$	Оптимальное значение скорости воздуха
	$V_{лонт}$	Оптимальное значение скорости ленты

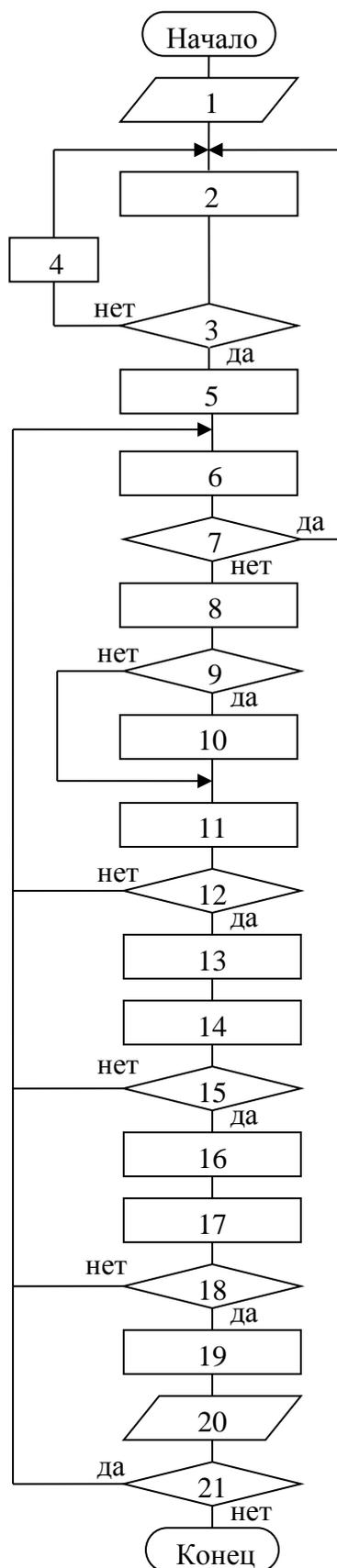


Рис. 4. Блок схема алгоритма стабилизации охлаждения хлебобулочных изделий

Описание алгоритма стабилизации охлаждения хлебобулочных изделий

Блок 1	Ввод начальных данных
Блок 2	Ввод текущих значений параметров процесса T_B, V_B, V_L
Блок 3	Проверка T_B, V_B, V_L на соответствие допустимым пределам. Если соответствует, то переход к блоку 5
Блок 4	Сигнализация при несоответствии T_B, V_B, V_L допустимым пределам
Блок 5	Присвоение текущим значениям параметров процесса T_B, V_B, V_L минимальных значений
Блок 6	Расчет ожидаемой температуры в центре мякиша T_{M1} в момент времени $\tau = \frac{1}{2} \tau_{max}$
Блок 7	Проверка отклонения ожидаемой температуры в центре мякиша T_{M1} от $T_{M1 \text{ зад}}$. Если $ T_{M1} - T_{M1 \text{ зад}} \geq 5$, то переход к блоку 2
Блок 8	Расчет целевой функции $L1 = T_{M1} - T_{M1 \text{ зад}} $
Блок 9	Проверка приближения целевой функции к экстремуму. Если $L1 < L$, то переход к блоку 11
Блок 10	Запоминание сочетания значений параметров $T_{B \text{ опт}} = T_B, V_{B \text{ опт}} = V_B, V_{L \text{ опт}} = V_L$ и целевой функции $L = L1$
Блок 11	Увеличение значения T_B на величину приращения $\Delta T_B = 0,01 \cdot (T_{B \text{ max}} - T_{B \text{ min}})$
Блок 12	Проверка соответствия T_B допустимому пределу. Если $T_B < T_{B \text{ max}}$, то переход к блоку 6
Блок 13	Присвоение переменной T_B начального значения
Блок 14	Увеличение значения V_B на величину приращения $\Delta V_B = 0,01 \cdot (V_{B \text{ max}} - V_{B \text{ min}})$
Блок 15	Проверка соответствия V_B допустимому пределу. Если $V_B < V_{B \text{ max}}$, то переход к блоку 6
Блок 16	Присвоение переменной V_B начального значения
Блок 17	Увеличение значения V_L на величину приращения $\Delta V_L = 0,01 \cdot (V_{L \text{ max}} - V_{L \text{ min}})$
Блок 18	Проверка соответствия V_L допустимому пределу. Если $V_L < V_{L \text{ max}}$, то переход к блоку 6
Блок 19	Присвоение переменной V_L начального значения
Блок 20	Вывод $T_{B \text{ опт}}, V_{B \text{ опт}}, V_{L \text{ опт}}$ – команды на изменение значений управляющих факторов
Блок 21	Проверка наличия продукта на конвейере. Если продукта нет, то КОНЕЦ

Разработанный алгоритм позволяет обеспечить стабилизацию охлаждения хлебобулочных изделий после их выпечки до технологически рекомендованной температуры 30 ± 5 °С.

ЛИТЕРАТУРА

1. Балюбаш В. А., Алёшичев С. Е., Добряков В. А. Совершенствование систем управления аппаратурно – технологическими комплексами пищевой промышленности / Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств», 2012. №1.
2. Балюбаш В. А., Алёшичев С. Е., Добряков В. А. Каналы управления в системе стабилизации влажности при производстве творога и сливочного масла / Сб. научн. трудов. СПб., СПбТЭИ, 2005. С. 64-67.
3. Алёшичев С. Е., Балюбаш В. А. Анализ аппаратурно-технологического комплекса производства сливочного масла как объекта управления / Межвузовский сборник научных трудов. СПб., СПбГУНИПТ, 2005. С. 75-78.
4. Балюбаш В. А., Алёшичев С. Е., Добряков В. А. Структура многоканальной системы управления процессом сушки молочных продуктов / Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств», 2013. №3.
5. Патент РФ № 2302108, A01J 15/00, G05D 27/02. Способ стабилизации сливочного масла по влажности / В.А. Балюбаш, С.Е. Алёшичев, Ю.Г. Стегаличев (РФ). – опубл. 10.07.2007, Бюл. № 19.
6. Пастухов А. С., Богатырев А. В., Данин В. Б., Балюбаш В. А. Анализ аппаратурно-технологических факторов процесса охлаждения хлебобулочных изделий // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств». 2014, № 3(21). С. 205-216.

REFERENCES

1. Balyubash V. A., Aleshichev S. E., Dobryakov V. A. Sovershenshtvovanie sistem upravleniya apparaturno – tekhnologicheskimi kompleksami pishchevoy promyshlennosti / Nauchnyy zhurnal NIU ITMO. Seriya «Protsessy i apparaty pishchevykh proizvodstv», 2012. №1.
2. Balyubash V. A., Aleshichev S. E., Dobryakov V. A. Kanaly upravleniya v sisteme stabilizatsii vlazhnosti pri proizvodstve tvoroga i slivochnogo masla / Sb. nauchn. trudov. SPb., SPbTEI, 2005. S. 64-67.
3. Aleshichev S. E., Balyubash V. A. Analiz apparaturno-tekhnologicheskogo kompleksa proizvodstva slivochnogo masla kak ob"ekta upravleniya / Mezhvuzovskiy sbornik nauchnykh trudov. – SPb., SPbGUNIPT, 2005. S. 75-78.

4. Balyubash V. A., Aleshichev S. E., Dobryakov V. A. Struktura mnogokanal'noy sistemy upravleniya protsessom sushki molochnykh produktov / Nauchnyy zhurnal NIU ITMO. Seriya «Protsessy i apparaty pishchevykh proizvodstv», 2013. №3.

5. Patent RF № 2302108, A01J 15/00, G05D 27/02. Sposob stabilizatsii slivochnogo masla po vlazhnosti / V. A. Balyubash, S. E. Aleshichev, Yu. G. Stegalichev (RF). – opubl. 10.07.2007, Byul. № 19.

6. Pastukhov A. S., Bogatyrev A. V., Danin V. B., Balyubash V. A. Analiz apparaturno-tekhnologicheskikh faktorov protsessa okhlazhdeniya khlebobulochnykh izdeliy // Nauchnyy zhurnal NIU ITMO. Seriya «Protsessy i apparaty pishchevykh proizvodstv». 2014, № 3(21). S. 205-216.

ОБ АВТОРАХ

Балубаш Виктор Александрович, доктор технических наук, профессор кафедры АБиТП, Университет ИТМО, e-mail: 9206599@mail.ru

Balubas Viktor Aleksandrovich, doctor of technical Sciences, Professor, Department of ABAP, ITMO University, e-mail: 9206599@mail.ru

Алёшичев Сергей Евгеньевич, кандидат технических наук, доцент кафедры АБиТП, Университет ИТМО, e-mail: sergspbcrf@rambler.ru, моб. +7-921-920-65-99

Aleshichev Sergey Evgenyevich, candidate of technical Sciences, associate Professor of ABAP, ITMO University, e-mail: sergspbcrf@rambler.ru, mob. +7-921-920-65-99

Пастухов Артем Сергеевич, аспирант кафедры АБиТП, Университет ИТМО, e-mail: artem.pastukhov1984@gmail.com

Shepherds Artem Sergeevich, postgraduate student of the Department Aitp, ITMO University, e-mail: artem.pastukhov1984@gmail.com

ФОРМИРОВАНИЕ АЛГОРИТМОВ МНОГОКАНАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ В ПРОЦЕССАХ ПРОИЗВОДСТВА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

В. А. Балубаш, С. Е. Алёшичев, А. С. Пастухов

Характерной особенностью структуры технологических производств пищевых продуктов являются биотехнологические процессы, обуславливающие необходимость поочередного последовательно-параллельного подключения отдельных технологических объектов, что приводит к появлению наиболее сложной формы скачкообразных возмущающих воздействий, оказывающих значительное влияние на качественные показатели систем управления.

Одним из путей повышения качественных показателей систем управления является создание многоканальной структуры автоматического управления.

Это может быть обеспечено, например, применением одновременного внесения управляющего воздействия по нескольким каналам управления, один из которых имеет минимальное время запаздывания, но имеет временные ограничения с технологической точки зрения, а регулирующее воздействие других каналов, приходя с запаздыванием, по мере возрастания воздействия, заменяют воздействие первоначального канала.

Для разработки системы автоматического управления технологическими процессами, реализующими структуру многоканального управления, предлагается базовая концепция, определяющая принцип действия и метод реализации проектируемой системы, а также формирование алгоритма управления, включающего набор операций и их четкая последовательность действий для достижения результата.

THE FORMATION OF MULTI-CHANNEL CONTROL ALGORITHMS IN THE PROCESS OF PRODUCTION OF FOOD

V. A. Balyubash, S. E. Aleshichev, A. S. Pastukhov

A characteristic feature of the structure of the technological food production are biotechnological processes necessitate alternating series-parallel connection of the individual technological objects, which leads to the most complex form of abrupt disturbing influences having a significant impact on the quality indicators of the control systems. One way to improve quality indicators control systems is to create a multi-channel automatic control structure. This may be achieved, for example, by simultaneous application of the control action on several control channels, one of which has a minimum delay time, but is limited in time use, from a technological point of view, and a regulatory influence of other channels with a time delay, to replace the original channel effects. To develop the system of automatic control of technological processes, the introduction of multi-channel governance structure, proposed the basic concept, which defines the principle and the method of implementation of the developed system, as well as the formation of a control algorithm, which includes a set of operations and a clear sequence of actions to achieve a result.

УДК 664.664

В. Н. Оробинская [V. N. Orobinskaya]

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНУЛИНСОДЕРЖАЩИХ РАСТЕНИЙ
В КАЧЕСТВЕ ИСТОЧНИКА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ
СОЕДИНЕНИЙ АНТИОКСИДАНТНОГО ДЕЙСТВИЯ**

**THE USE OF INULIN-CONTAINING PLANTS AS A SOURCE
OF BIOLOGICALLY ACTIVE COMPOUNDS OF ANTIOXIDANT ACTIVITY**

В статье рассмотрены вопросы локализации фруктанов в пищевых растениях, рынок получения фруктанов, технология получения фруктанов и инулина, а также возможность использования инулина в качестве биологически активного соединения антиоксидантного действия.

The article discusses the questions of localization of fructans in food plants, the market of fructans production, the technology of producing fructans and inulin, as well as the opportunity of using of inulin as a biologically active compound of antioxidant action.

Ключевые слова: фруктаны, инулин, антиоксидантное действие, активные формы кислорода (АФК), фруктоолигосахариды, синглетный кислород.

Key words: fructans, inulin, antioxidant activity, reactive oxygen species (ROS), fructo-oligosaccharides, singlet oxygen.

В настоящее время возрос научный и практический интерес к фруктанам. Термин фруктаны – общее название полимеров основными мономерными звеньями, которых является фруктоза.

В зависимости от молекулярного состава полимеры подразделяются на 1) полимеры, состоящие из 2-х до 10 молекул фруктозы, известны, как фруктоолигосахариды (ФОС); 2) полисахариды со степенью полимеризации (СП) более, чем 10 молекул фруктозы в цепочке представляет собой класс фруктанов [1, 2].

В литературе, имеются данные классификации фруктанов по пяти группам в соответствии с их структурой и типом связи, таких как инулин, левулин, и др. [1–4].

Фруктаны – соединения различного биологического происхождения, с различной степенью полимеризации (СП) и различной структурой.

Фруктан – инулин в основном экстрагируют из цикория (*Cichorium intybus*); из артишока (*Cynara Scolymus*), и георгин (*Dahlia variabilis*).

Инулин – полифруктозан с общей формулой $(C_5H_{10}O_5)_n$ – полимер D-фруктозы, гидролизующийся со скоростью тростникового сахара, что свидетельствует о наличии в его молекулах остатков фруктофуранозы. При его гидролизе образуется 3,4,6-триметилфруктофураноза, доказывающая, что главная часть молекулы инулина представляет собой цепь, состоящую из остатков фруктофуранозы, при этом в полимерную цепь может входить 36 и более остатков фруктозы. В зависимости от степени полимеризации, молекулярной массы и растворимости различают α -, β - и γ -формы инулина, под действием различных факторов легко переходящие из одной формы в другую [1].

Промышленно изготавливаемый инулин содержит родственные соединения – псевдоинулин, инуленин, левулин, гелиантенин, синистрин, иризин и др., при гидролизе образующие D-фруктозу.

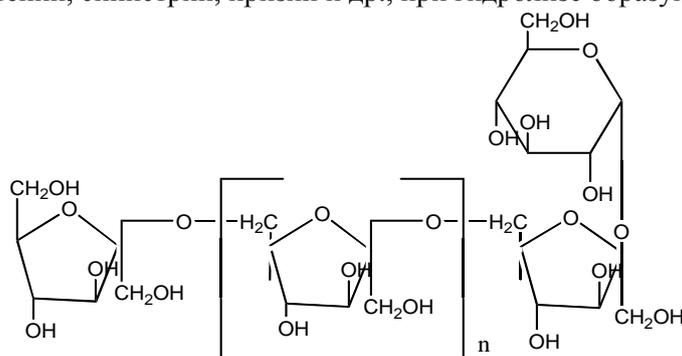


Рис. 1. Структурная формула инулина

Объекты и методы исследования: фруктаны – запасные углеводы, локализующиеся в вакуолях мезофилла, в основной меристеме листьев злаков, а также в основании листьев, в луковицах и тканях подземных органов (корнях и клубнях), используемые в производстве функциональных продуктов питания.

Анализ литературных источников за последние 50 лет показал, что в основном фруктаны, содержатся в стеблях и листьях растительного сырья, а также присутствуют в хлебных злаках (ржи, ячмене, пшеницы и овсе), но не обнаружены в кукурузе и сорго.

Фруктан содержащие растения подразделяются на два класса: низкофруктановые, высокофруктановые.

Фруктаны наиболее широко представлены в видах семейства Asteraceae, в основном локализующиеся в подземных органах тканей (корнях и клубнях) (см. табл. 1). Наиболее известными источниками фруктанов являются цикорий, иерусалимский артишок (*Helianthus tuberosus*) (топинамбур), а также девясил, из корней которого в 1804 г. был впервые выделен инулин, получивший свое название от латинского названия рода *Inula* L.

Таблица 1

Местонахождение фруктанов в семействах пищевых растениях

Род	Семейство	Присутствие в каждом семействе	
		пищевые растения	фруктансодержащие пищевые растения
1. Фруктаны, обнаруженные в семействах более чем одним исследователем			
Однодольные			
Cyperales	Gramineae	+	+
Liliales	Agavaceae	+	+
	Haemodoraceae	-	-
	Iridaceae	+	-
	Liliaceae	+	+
Двудольные			
Asterales	Asteraceae	+	+
Campanulales	Campanulaceae	+	+
	Goodeniaceae	-	-
	Stylidiaceae	-	-
Ericales	Monotropaceae	-	-
	Pyrolaceae	-	-
Lamiales	Boraginaceae	+	+
Solanales	Menyanthaceae	+	+
2. Фруктаны, обнаруженные в растениях только одним исследователем			
Однодольные			
Cyperales	Cyperaceae	+	-
Liliales	Cyanastraceae	-	-
	Xanthorrhoeaceae	-	-
Najadales	Zosteraceae	+	-
Двудольные			
Calycerales	Calyceraceae	-	-
Campanulales	Brunoniaceae	-	-
Caryophyllales	Portulacaceae	+	-
Ericales	Clethraceae	-	-
Scrophulariales	Lentihulariaceae	-	-
Solanales	Polemoniaceae	-	-

По данным исследовательского Агентства «*Frostand Sullivan*» спрос на фруктаны (инулин и фруктоолигосахарозы) составил в 2008 году приблизительно 70 тыс. тонн стоимостью 189 млн. евро. Рынок фруктанов, как и рынок пребиотиков непрерывно растет и к 2016 году увеличится на 12 %, прогноз данных результатов приведен в табл. 2 [2].

Таблица 2

Оценка текущего объема потребления инулина и ФОС в странах Европы, в 2014 г., в тоннах

Страна	2014 год, тонны			
	Производство	Экспорт	Импорт	Текущее состояние
Германия		5996	19209	13213
Италия		11	2725	2714
Испания		24	2549	2525
Франция*	10000	606	1660	11054
Бельгия	60000	32790	1257	28467
Нидерланды	30000	17308	1545	14237
Великобритания		23	829	806
Австрия		8	751	743
Турция			686	686
Страна	2014 год, тонны			
	Производство	Экспорт	Импорт	Текущее состояние
Дания		9	639	630
Россия			572	572
Швейцария		1	632	631
Португалия		0	496	496
Швеция		13	324	311
Греция		38	241	203
Чехия		2	234	232
Сербия			183	183
Польша		1	182	181
Норвегия		0	106	106
Финляндия			76	76
Хорватия			70	70
Словения		0	63	63
Румыния		22	58	36
Венгрия			55	55
Ирландия			48	48
Литва			10	10
Болгария		0	10	10
Люксембург			5	5
Латвия			5	5
Белоруссия			3	3
Эстония			1	1
Словакия				0

* без учета ФОС из сахара, производимого на заводе *Beijin - Meiji*

Источник: Eurostat, United Nations Statistics, оценка «ЦИПАП»

Мировое производство инулина превышает 120 тыс. т в год, при этом лидерами по производству инулина являются Бельгия, Голландия, Нидерланды и Франция [1–4].

Германия не имеет собственных производственных мощностей, однако, импортирует инулин в значительных объемах, треть которого затем реэкспортирует.

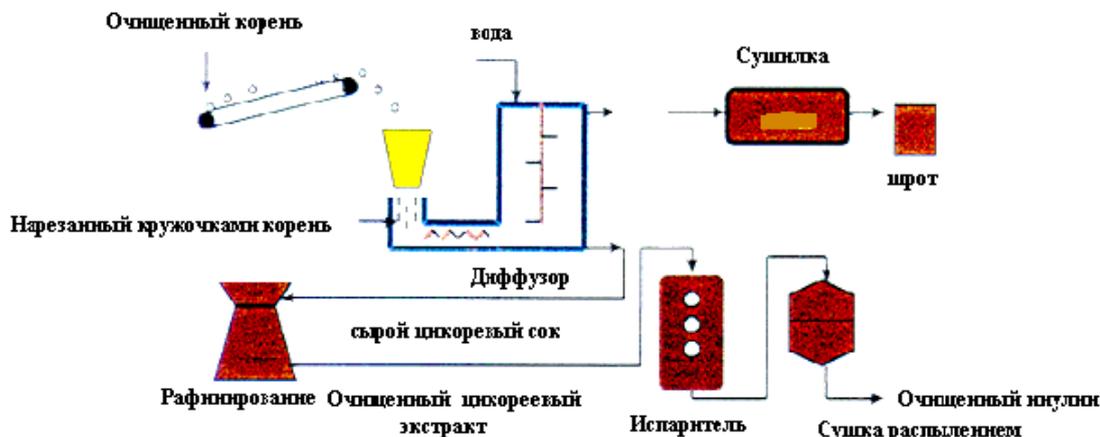
По производству инулина сегодня на 1-ое место выходит Китай, где пребиотики приобретают особую популярность, особенно короткоцепочечные фруктоолигосахариды, синтезируемые из сахарозы. За последние пять лет было запущено сразу несколько заводов по экстракции инулина из топинамбура и цикория, ориентированные на сегмент органических продуктов питания на западных рынках США и Европы.

Формирование отечественного сектора на рынке инулина и всестороннее развитие технологий по применению инулина в важнейших для здоровья общества отраслях промышленности, является на сегодняшний день одним из актуальных направлений пищевой, фармацевтической и медицинской промышленности.

Основной промышленный источник получения инулина – корень цикория. Производственный процесс экстракции инулина включает в себя три основных этапа:

- 1) экстракция сырого инулина с горячей водой;
- 2) очистка сырого инулина;
- 3) сушка очищенного сока до порошка инулина.

При использовании метода «сушки с распылением» инулин сохраняет свою структуру и легко кристаллизуется.



Источник: *Imperial Sensus*

Рис. 2. Технологическая схема экстрагирования инулина из цикория

Фармакокинетика инулина:

Инулин оказывает широкий спектр воздействия на организм человека.

В комбинации с антиоксидантами (флавоноидами) – остеопротекторное действие. Комбинирование инулина и кверцетина используется в профилактике и терапии атрофии костной ткани пародонта крыс с экспериментальным токсическим гепатитом [4]

Из-за структурной конформации (β 2→1) фруктаны инулинового типа устойчивы к гидролизу пищеварительными ферментами, только в ободочном участке тонкого кишечника под воздействием микробиоты: бифидобактерий, бактероидов и лактобактерий подвергаются брожению.

Инулин регулирует углеводный и липидный обмен веществ, относят к группе пребиотиков, которые не адсорбируются в кишечнике и активизируют процесс метаболизма полезных представителей кишечной микробиоты, т.е. нормализуют эндоэкологические процессы.

Инулин в комбинации с пробиотическими штаммами способствуют поддержанию популяции бифидобактерий толстого кишечника, преобладающей над другими видами бактерий, способными синтезировать фермент, позволяющий утилизировать фруктоолигосахариды в качестве метаболического субстрата. Увеличение количественного показателя роста этой популяции подавляет развитие патогенных микроорганизмов: клостридий, энтеробактерий, кишечной палочки, вирусов и грибов, что приводит к нормализации кишечной микрофлоры, способствуя улучшению целого ряда биологических функций организма: снижает риск возникновения злокачественных новообразований, уровень холестерина и аммония в крови, способствуют выработки иммуномодуляторов, витаминов группы В, фолиевой кислоты и др.

Регулярное употребление инулина в пищу оказывает оздоравливающее действие на организм человека; способствует выведению шлаков и непереваренной пищи за счет стимулирования сократительной способности кишечной стенки, оказывает антитоксическое и защитное «обволакивающее действие», защищает слизистые оболочки желудка и кишечника от механического раздражения пищеварительных ферментов, снижая симптомы интоксикации; ослабляет симптомы алкогольного отравления.

Диеты с добавлением инулина ингибируют развитие опухолей и уменьшают в кишечнике количество аммиака, повышенная концентрация которого способствует апоптозу злокачественных заболеваний, также инулин эффективен при лечении атеросклероза. Образование холестериновых бляшек в артериях, известное под названием атеросклероз, связано с отложением на их внутренних стенках липопротеидов высокой плотности (отходов клеточной жизнедеятельности и других шлаков), которые задерживают кровоток, снижают эластичность артерий. Образование атеросклероти-

ческих бляшек в коронарных артериях, снабжающих кровью сердечную мышцу, приводит к стенокардии и сердечной недостаточности. Атеросклеротические изменения в артериях, снабжающих кровью головной мозг, способствуют возникновению инсульта.

Инулин обладает антикоагулирующим действием и снижает уровень холестерина, триглицеридов и фосфолипидов высокой плотности, способствующих образованию атеросклеротических бляшек, регулирует кальциево – магниевый обмен – улучшая усвояемость Mg, входящего в состав более 300 ферментов, регулирующих деятельность сердечнососудистой системы и уровень липопротеидов в крови, способствует снижению кровяного давления у людей с гиперлипидемией.

Короткоцепочечные фруктозные цепочки (фрагменты инулина) обладают выраженным желчегонным действием, усиливающим отток желчи из печени и желчного пузыря в двенадцатиперстную кишку, улучшающим пищеварение в тонком и толстом кишечнике.

Исследования зарубежных ученых показали, что состав микрофлоры кишечника меняется у лейкозных мышей, страдающих кахексией [5]. Кахексия – сложное метаболическое расстройство, связанное с основным заболеванием, характеризующимся атрофией мышц и потерей жировой массы. Кахексия является последствием онкологического заболевания. Более 39 процентов пациентов страдают острым лейкозом, и резкой потерей веса в течение шести месяцев после предшествующий химиотерапии [6]. Быстрая потеря веса и анорексия наблюдаются в острой стадии детской лейкемии и лимфобластном хроническом миелолейкозе [5, 7].

Кахексия, как последствия онкологического заболевания требует комплексного подхода и пищевой корректировки [6–7]. Пероральное введение смеси пробиотика и пребиотика лейкозным мышам способствует уменьшению воспалительного процесса и атрофии мышц [5, 7]. Кроме того, введение комплекса пребиотиков и пробиотиков способствует снижению количества лейкозных клеток в печени [8].

Особенности строения инулина и олигофруктозы, селективно стимулирующих рост бифидобактерий снижают риск возникновения осложнений при лечении антибиотиками, т.е. разработка смешанных комбинаций антибиотиков с пребиотиками, так называемые интерактивные эффекты антибиотиков с диетическими волокнами. Исследование сочетанных композиций проводилось зарубежными учеными на 2-х видов антибиотиках: гентамицине, оказывающем воздействие на грамм-отрицательные и грамм-положительные бактерии, и ампициллине, воздействующем на грамм-отрицательные бактерии в опытах *in vitro*; в качестве пребиотических соединений использовали инулин и пектин [9].

Инулин проявляет антиоксидантное действие. Липопротеиды (ЛП) ухудшают моторику желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) при выработке активных форм кислорода или "активированных кислородных метаболитов" (reactive oxygen species – ROS по англоязычной терминологии) (рис. 3), вызывающих окислительный стресс, способствующий возникновению канцерогенеза различной локализации. Антиоксидантная активность инулина связана с защитным действием гладкой мускулатуры толстого кишечника путем стимулирования его моторики.

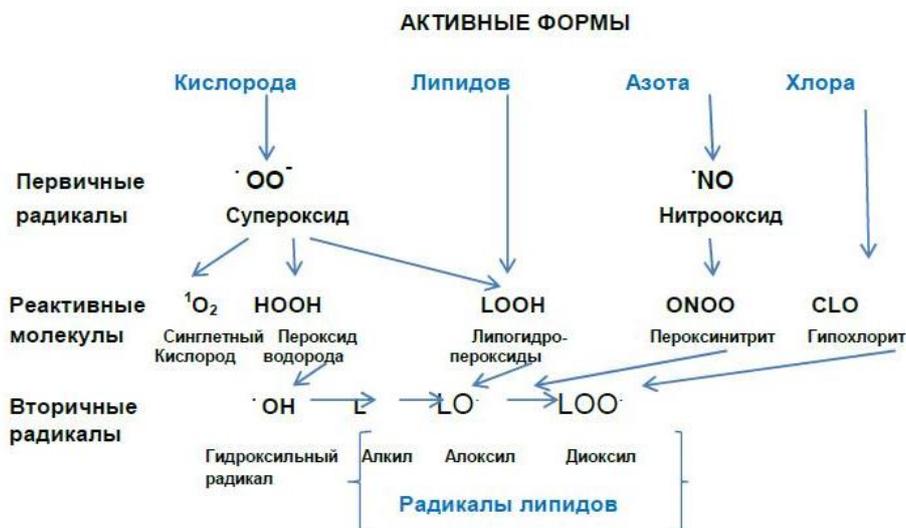


Рис. 3. Классификация биорадикалов [10]

Нарушение сократительной способности связано с окислительным стрессом под действием эндотоксина – потенциального медиатора мульти системной недостаточности, вызываемой синглетным кислородом, путем активации макрофагов, которые вырабатывают простагландины (ПГ), пероксид водорода (H_2O_2), цитокины и оксид азота – соединения, изменяющие кинетические свойства гладкомышечных клеток (ГМК), в результате чего происходит нарушение функций кишечника.

Кроме того антиоксидантная активность зависит от структуры фруктанов, степени полимеризации (СП) и технологической обработки.

Исследования проводили на 3-образцах фруктанов различной степени полимеризации, 3 образца различных производителей и 1 образца, полученного экспериментально из *Scorzonera Hispania L.* (сорт «**Maxma**» и «**ТСХА-П**»).

В качестве образцов использовали: «Инулин из цикория» (**ИТАЛИЯ**) – линейное соединение со степенью полимеризации СП ~ 10–30 мономерных фруктозных остатков; инулин «**FrutafitTQ**» (**НИДЕРЛАНДЫ**) – линейный полисахарид со степенью полимеризации 8–13 мономерных остатков; инулин «**FrutafitTEX**» (**НИДЕРЛАНДЫ**) из корней цикория - линейный полисахарид со степенью полимеризации 22 мономерных остатка; **инулин из *Scorzonera hispanica L.*** со степенью полимеризации 35–40 мономерных остатков (не сертифицированный).

Степень очистки образцов составила (90,6 %) с остаточным содержанием фруктозы, сахарозы, глюкозы.

Была смоделирована среда, соответствующая пищеварительной системы ЖКТ, состоящего из 3-х стадий при последовательной инкубации с различными пищеварительными ферментами, имитирующими условия в полости рта (амилаза слюны 1,05 мг/мл в 3,6 % $CaCl_2$); условий в желудке (при помощи пепсина рогатого скота 0,5 мг/мл в 0,9 % $NaCl$); и 3-ая стадия добавление фермента поджелудочной железы рогатого скота 0,5 мг/мл в фосфатном буфере 0,5 М при pH 6,9) и смеси желчных кислот имитация процесса пищеварения в 12-ти перстной кишке. Весь инкубационный период проводили 1-ая стадия в течении 15 мин; 2-ая стадия – 30 мин; 3-ая стадия - 90 мин. При $t=37^{\circ}C \pm 2^{\circ}C$ в мягких условиях при перемешивании в вибрационном экстракторе.

Была определена общая антиоксидантная активность образцов косвенно по сокращению фрагмента толстого кишечника. Наибольшая амплитуда наблюдалась при добавлении в раствор инулина, полученного из образца «Инулин из цикория» (**ИТАЛИЯ**) и инулина из ***Scorzonera hispanica L.*** (не сертифицированного).



Рис. 4. Антиоксидантная активность инулина в зависимости от степени полимеризации

Все фруктаны, особенно из скорцонеры сорта «**Maxma**» имели наибольшую антиоксидантную активность. (0,8 ммоль/мг \pm 0,2). Необходимо произвести исследования изменения антиоксидантной активности инулина при различных методах обработки и использовании различных технологических процессов с целью сохранения свойств инулина как антиоксиданта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коновалов Д. А., Оробинская В. Н., Пшукова И. В. Фруктаны растений: строение, источники, пищевое и лекарственное значение // Актуальные проблемы создания новых лекарственных препаратов природного происхождения VIII Международный Съезд ФИТОФАРМ 2004, Материалы. СПб., 2004. С. 444-451.
2. Оробинская В. Н., Жиркова Е. В., Мартиросян В. В., Малкина В. Д. Разработка и применение инулин-пектинового концентрата из скорцонеры в технологии хлеба // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2009. № 2-3. С. 27-29.

3. Маршалкин М. Ф., Оробинская В. Н. Пищевые волокна скорцонера и овсяного корня и их лечебно-профилактическое использование // Успехи современного естествознания. 2002. № 2. С. 77-79.
4. Садовой В. В., Щедрина Т. В., Трубина И. А. Функциональные пищевые продукты с биологически активными добавками // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2014. № 2. С. 64-66.
5. Jurgoński A1, Fotschki B, Juśkiewicz J. Disparate metabolic effects of blackcurrant seed oil in rats fed a basal and obesogenic diet// Eur. J. Nutr. 2014. PP.435-600.
6. Hara H1, Miyashita K, Ito S, Kasai T. Oxidized ethyl linoleate induces mucosal hypertrophy of the large intestine and affects cecal fermentation of dietary fiber in rats // J. Nutr. 1996 Apr;126(4):800-6.
7. Огурцов Ю. А., Оробинская В. Н., Коновалов Д. А. Изучение влияния водорастворимого полисахаридного комплекса из инулинсодержащего сырья - овсяного корня на моторику кишечника *in vitro* // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. 2014. № 5. С. 97-98
8. Дудкин М. С. Химические основы производства и использования пищевых волокон // Тез. докл. 52-й науч. конф., посвященной 90-летию Одесского технологического института пищевой промышленности, Одесса, 22-25 апр. 1992 г. Одесса, 1992, С. 193.
9. Дудкин М. С., Щелкунов Л. Ф. Новые продукты питания. М.: МАИК "Наука", 1998. 304 с.
10. Костюк В. А., Потапович А. И. Биорадикалы и биоантиоксиданты. Минск: Изд-во БГУ; 2004; 174 с.

REFERENCES

1. Konovalov D. A., Orobinskaya V. N., Pshukova I. V. Fruktany rasteniy: stroenie, istochniki, pishchevoe i lekarstvennoe znachenie // Aktual'nye problemy sozdaniya novykh lekarstvennykh preparatov prirodnoho proiskhozhdeniya VIII Mezhdunarodnyy S"ezd FITOFARM 2004, materialy. SPb., 2004. S. 444-451.
2. Orobinsky V. N., Zhirkova E. V., Martirosyan V. V., Malkina V. D. Development and application of inulin-pectin concentrate from scorzonera in technology of bread// Proceedings of higher educational institutions. Food technology. 2009. № 2-3. S. 27-29.
3. Marshalkin M. F., Orobinskaya V. N. Pishchevye volokna skortsonera i ovyanogo kornya i ikh lechenno-profilakticheskoe ispol'zovanie // Uspekhi sovremennoho estestvoznaniya. 2002. № 2. S. 77-79.
4. Sadovoy V. V., Shchedrina T. V., Trubina I. A. Funktsional'nye pishchevye produkty s biologicheskimi aktivnymi dobavkami // Vestnik Rossiyskoy akademii sel'skokhozyaystvennykh nauk. 2014. № 2. S. 64-66.
5. Jurgoński A1, Fotschki B, Juśkiewicz J. Disparate metabolic effects of blackcurrant seed oil in rats fed a basal and obesogenic diet // Eur. J. Nutr. 2014. PP.435-600.
6. Hara H1, Miyashita K, Ito S, Kasai T. Oxidized ethyl linoleate induces mucosal hypertrophy of the large intestine and affects cecal fermentation of dietary fiber in rats // J. Nutr. 1996 Apr;126(4):800-6.
7. Ogurtsov Yu. A., Orobinskaya V. N., Konovalov D. A. Izuchenie vliyaniya vodorastvorimogo polisakharidnogo kompleksa iz inulinsoderzhashchego syr'ya - ovyanogo kornya na motoriku kishhechnika *in vitro* // Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta. 2014. № 5. S. 97-98
8. Dudkin M. S. Khimicheskie osnovy proizvodstva i ispol'zovaniya pishchevykh volokon // Tez. dokl. 52-y nachn. konf., posvyashchennoy 90-letiyu Odesskogo tekhnologicheskogo instituta pishchevoy promyshlennosti, Odessa, 22-25 apr. 1992 g. Odessa, 1992, s. 193.
9. Dudkin M. S., Shchelkunov L. F. Noveye produkty pitaniya. M.: MAIK "Nauka", 1998. 304 s.
10. Kostyuk V. A., Potapovich A. I. Bioradikaly i bioantioksidanty. Minsk: Izd-vo BGU; 2004; 174 s.

ОБ АВТОРЕ

Оробинская Валерия Николаевна, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии продуктов питания и товароведения ФГБОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет», Институт сервиса, туризма и дизайна (филиал) СКФУ в г. Пятигорск, e-mail: orobinskaya.val@yandex.ru

Orobinskaya Valeria Nikolaevna, PhD of Technical Sciences, Assistant Professor of Food Technology and Merchandising FGBOU NPE «North-Caucasian Federal University», the Institute of Service, Tourism and Design (Branch) SKFU in Pyatigorsk, e-mail: orobinskaya.val@yandex.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНУЛИНСОДЕРЖАЩИХ РАСТЕНИЙ В КАЧЕСТВЕ ИСТОЧНИКА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ АНТИОКСИДАНТНОГО ДЕЙСТВИЯ

В. Н. Оробинская

В настоящее время возрос научный и практический интерес к фруктанам. Фруктаны – различные соединения биологического происхождения с различной степенью полимеризации (DP) и различной структурой. По данным исследования агентства «Frostand Салливан» потребление фруктанов

(инулин и фруктоолигосахариды) составило около 70 тыс. в 2008 году тонн стоимостью 189 миллионов долларов. Европейский рынок фруктанов и пребиотиков неуклонно растет и увеличится на 12 % в 2016 году.

Формирование отечественного сектора инулина на рынке и комплексное развитие технологий использования инулина для здоровья населения в основных отраслях промышленности, является сегодня одним из важных направлений в пищевой, фармацевтической и медицинской промышленности. Инулин обладает широким спектром воздействия на организм человека. Инулин проявляет антиоксидантное действие. Липопротеины (ЛП) снижают моторику желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) и способствуют выработке активных форм кислорода или "метаболитов активированного кислорода" (активных форм кислорода - АФК на подобную терминологию), которые вызывают окислительный стресс, способствующих возникновению канцерогенеза различной локализации.

Антиокислительная активность инулина связано с защитным действием на гладкую мускулатуру толстой кишки моторики, путем стимулирования моторики кишечника. Исследования проводили на 3-образцах фруктанов различной степени полимеризации, 3 образца различных производителей и 1 образца, полученного экспериментально из *Scorzonera Hispania L.* (сорт «Махма» и «ТСХА –П»).

Все фруктаны, особенно из скорцонеры сорта «Махма» имели наибольшую антиоксидантную активность. (0,8 ммоль/мг ± 0,2). Необходимо произвести исследования изменения антиоксидантной активности инулина при различных методах обработки и использовании различных технологических процессов с целью сохранения свойств инулина как антиоксиданта.

THE USE OF INULIN-CONTAINING PLANTS AS A SOURCE OF BIOLOGICALLY ACTIVE COMPOUNDS OF ANTIOXIDANT ACTIVITY

V. N. Orobinskaya

Currently, a scientific and practical interest to fructans has increased. Fructans are various compounds of biological origin with varying degrees of polymerization (DP) and the different structures. According to the research agency «Frost and Sullivan» a request for fructans (inulin and fructo-oligosaccharides) amounted to about 70 thousand in 2008. Tonnes worth USD 189 million. European fructans market is growing steadily and prebiotics market will increase by 12 % in 2016.

Formation of the domestic sector in the market of inulin and comprehensive development of technologies for the use of inulin for public health major industries, is today one of the important directions of the food, pharmaceutical and medical industries. Inulin has a wide range of effects on human body. Inulin exhibits its antioxidant effect. Lipoproteins (LP) impair the motility of the gastrointestinal tract (GIT) in the formulation of reactive oxygen species or "activated oxygen metabolites" (reactive oxygen species - ROS on similar terminology) that cause oxidative stress, contributing to the emergence of carcinogenesis of different localization. Antioxidant activity of inulin is associated with a protective effect of the smooth muscles of large intestine motility by stimulating it. The research on 3 sample with different degree of polymerization of fructans was carried out; 3 samples were from different manufacturers, and 1 sample was obtained experimentally from *Scorzonera hispania L.* (cultivar «Махма» and «-ТСХА - II").

All fructans, particularly of «Махма» *Scorzonera* varieties had the highest antioxidant activity (0.8 mmol / ml ± 0,2). It is necessary to make changes in the study of antioxidant activity of the inulin in various processing techniques and the use of different technological processes in order to preserve the antioxidant properties of inulin.

Д. А. Салманова [D. Al. Salmanova]
 А. А. Брацихин [A. Al. Bratsikhin]
 К. В. Костенко [K. V. Kostenko]

УДК: 641

РАЗРАБОТКА ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОГО РОТОРНО-ИМПУЛЬСНОГО АППАРАТА ПОД УПРАВЛЕНИЕМ ПРОГРАММНОЙ СРЕДЫ LABVIEW

THE DEVELOPMENT OF HIGH-PERFORMANCE ROTARY-PULSE APPARATUS UNDER THE CONTROL OF LABVIEW SOFTWARE ENVIRONMENT

В работе рассмотрены вопросы разработки и проектирования высокоэффективного роторно-импульсного аппарата для получения жидкостей с заданными качественными показателями. Проанализированы возможности модернизации разрабатываемого оборудования. Изучено влияние различных режимов акустической обработки с возникновением эффекта кавитации на физико-химические и структурно-механические характеристики молочной сыворотки.

The paper discusses the questions of development and engineering of high-performance rotary-pulse apparatus for liquids with specified quality parameters. The possibilities of the modernization of the developed equipment were established. The influence of various acoustic processing modes with the occurrence of cavitation effect on the physicochemical, structural and mechanical properties of whey were studied.

Ключевые слова: Молочная сыворотка, Роторно-импульсный аппарат, Импульсное воздействие на гетерогенную жидкость, Безреагентная обработка жидкости, LabView.

Key words: Whey, Rotary-pulse apparatus, Pulse impact on heterogeneous liquid, Liquid non-chemical processing, LabView.

Научной базой для разработки аппаратов с импульсными энергетическими воздействиями на обрабатываемые вещества должна стать новая методология, учитывающая взаимное влияние энергетических полей, физико-химических эффектов, происходящих при обработке, трансформацию и инверсию видов энергетического воздействия. Применение роторно-импульсных аппаратов позволяет существенно интенсифицировать технологические процессы, связанные с диспергированием и гомогенизацией пищевых сред [4, 6]. Технологии и технологические комплексы на базе роторно-импульсных аппаратов позволяют получать высококачественные технологические, пищевые и биологически активные растворы экстрактов, эмульсии и суспензии [5, 9]. К таким системам относятся овощные и фруктовые соки, пюре, пасты, майонезы, гомогенизированное и восстановленное молоко, йогурты, мази, кремы, системы, содержащие биологически активные вещества (пектин, танин, аминокислоты, вытяжки и экстракты), водо-топливные эмульсии и суспензии; лакокрасочные материалы и т.п.

Проблемой, сдерживающей разработку и широкое применение роторно-импульсных аппаратов для интенсификации технологических процессов и методов их расчета, является недостаточность информации о влиянии геометрии рабочих органов и режимов обработки пищевых систем на качественные показатели обрабатываемой среды и отсутствием технической возможность регулирования параметров процесса с учетом формируемых физико-химических свойств пищевых сред.

В ходе выполнения научно-исследовательской работы был проведен анализ технико-экономических характеристик оборудования для кавитационной обработки пищевых жидких сред, которые позволил выявить конструктивные особенности каждого типа оборудования, ряд из которых использованы при проектировании разрабатываемой установки.

Проведено аналитическое исследование влияния геометрии основных рабочих органов установки на параметры работы и технические характеристики роторно-импульсного аппарата (РИА): расхода жидкости, напора и мощности [7, 8].

Анализ влияния геометрии роторно-импульсного аппарата на рассчитываемые параметры был выполнен в следующем порядке:

– внешний диаметр ротора варьировали от 100 до 200 мм с шагом 10 мм;

- проведен графический анализ зависимости мощности, расхода и напора от диаметра ротора;
- угол между касательной к лопасти и касательной к окружности колеса в направлении обратном окружной скорости варьировали от 15 до 65°, с шагом 10°;
- получены графические зависимости мощности, расхода и напора от угла между касательной к лопасти и касательной к окружности колеса;
- проведена оптимизация геометрических параметров ротора аппарата.

Полученные зависимости (рис. 1– 5) рекомендованы к использованию при конструировании подобных аппаратов – для упрощенного определения параметров роторно-импульсного аппарата (РИА), при заданных значения диаметра и угла между касательной к лопасти и касательной к окружности колеса.

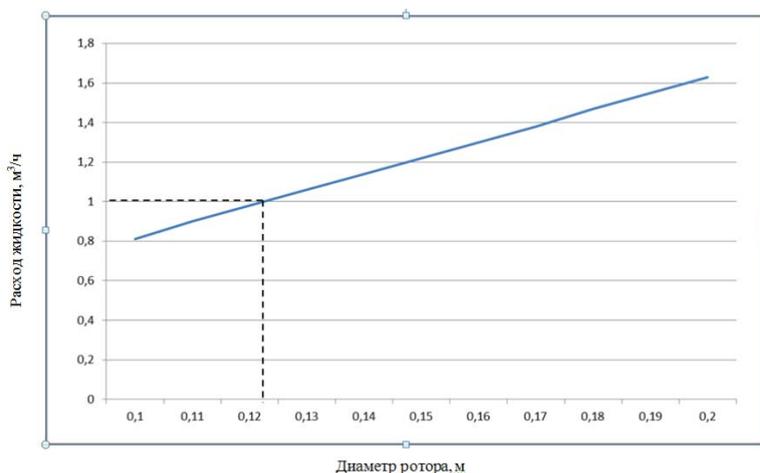


Рис. 1. Зависимость расхода жидкости от наружного диаметра ротора РИА

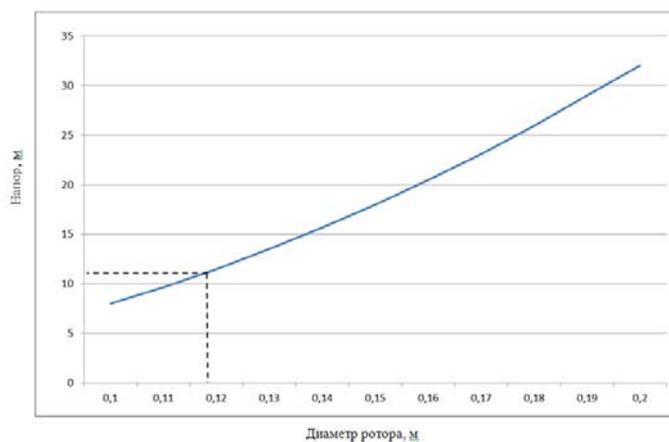


Рис. 2. Зависимость напора от наружного диаметра ротора РИА

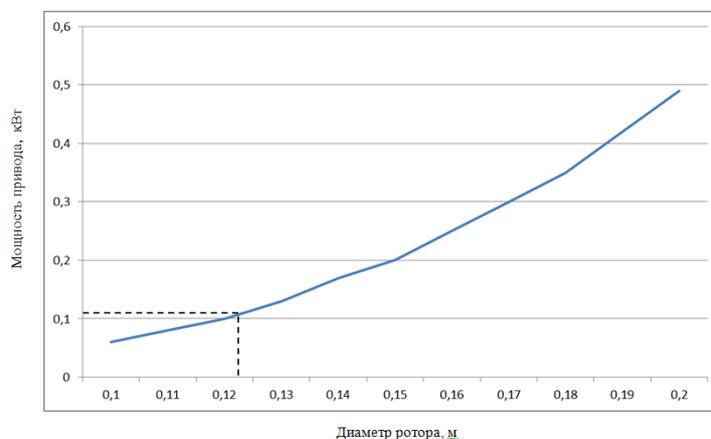


Рис. 3. Зависимость мощности от наружного диаметра ротора РИА

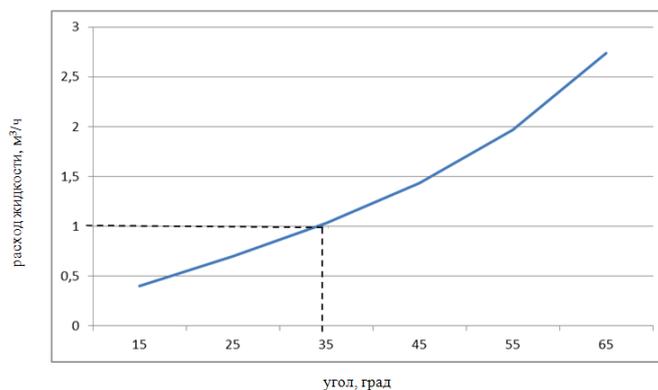


Рис.4. Зависимость расхода жидкости от угла между касательной к лопасти и касательной к окружности колеса РИА

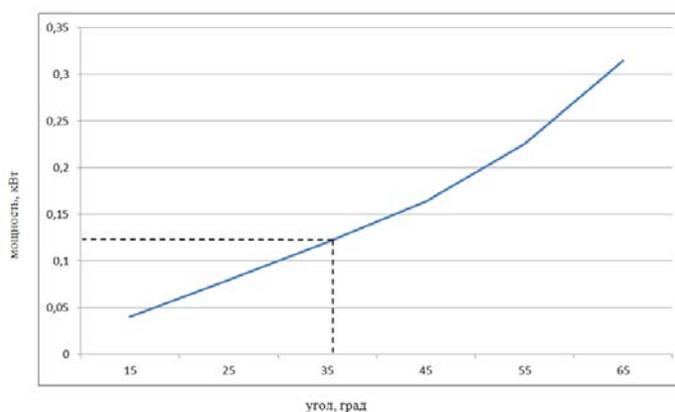


Рис. 5. Зависимость мощности от угла между касательной к лопасти и касательной к окружности колеса РИА

Экспериментально изучено влияние различных режимов обработки с возникновением эффекта кавитации на физико-химические и структурно-механические характеристики восстановленной молочной сыворотки [10].

В качестве объекта исследований использовалась сыворотка молочная, соответствующая требованиям ТУ 10.02.803.89. При изучении физико-химических и структурно-механических свойств объекта исследований применялись типовые и общепринятые методики.

Планирование экспериментов и обработка результатов исследований осуществлялись с использованием общепринятых математических методов. Для оптимизации выходных параметров был проведен двухфакторный эксперимент, результаты которого были обработаны с помощью стандартного пакета программ «Statistica 6.0».

Для анализа структурно-механических свойств восстановленной сыворотки изучено формирование ее вязкости при различных режимах ее обработки в РИА (рис. 6).

Анализ поверхности отклика (рис. 6) показал, что величина вязкости увеличивается с одновременным увеличением значений параметра амплитуды от 20 % до 100 % и времени обработки от 10 с до 120 с. Следует отметить, что обработка раствора при средних значениях амплитуды (от 50 до 80 %) и времени (от 60 до 80 с) незначительно влияет на значение параметра вязкости.

Увеличение вязкости свидетельствует об увеличении сопротивления слоев сдвиговому воздействию, что свидетельствует о формировании однородной стабильной системы обрабатываемой жидкости. Кроме того, увеличение вязкости может быть связано с увеличением степени растворения солей находящихся в сыворотке и гидратации сывороточного белка.

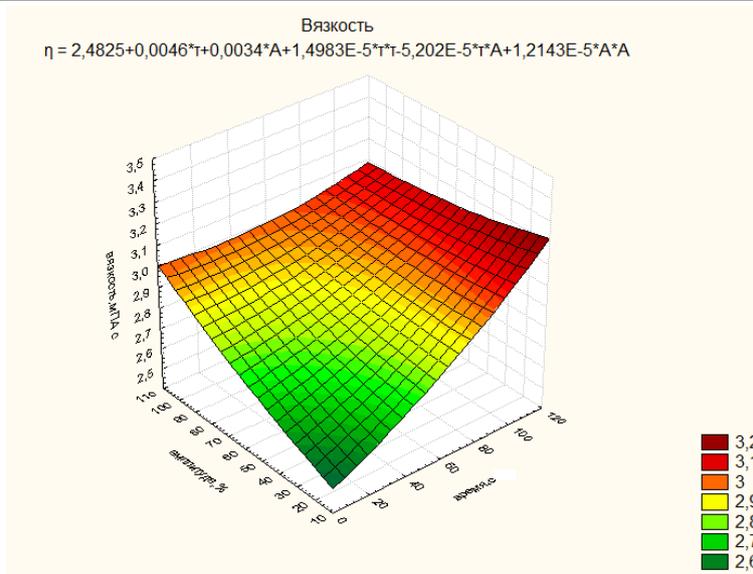


Рис. 6. Зависимость вязкости восстановленной сыворотки от амплитуды и времени обработки сыворотки в РИА

Окислительно-восстановительный потенциал (ОВП) является мерой химической активности элементов или их соединений в обратимых химических процессах, связанных с изменением заряда ионов в растворах, характеризует степень активности электронов в окислительно-восстановительных реакциях, т.е. реакциях, связанных с присоединением или передачей электронов [2, 3].

Анализ поверхности отклика изменения ОВП восстановленной с помощью РИА сыворотки показал, что наибольшее его значение достигается при обработке раствора при максимальной интенсивности в 100 % и продолжительностью обработки – до 20 с (рис. 7).

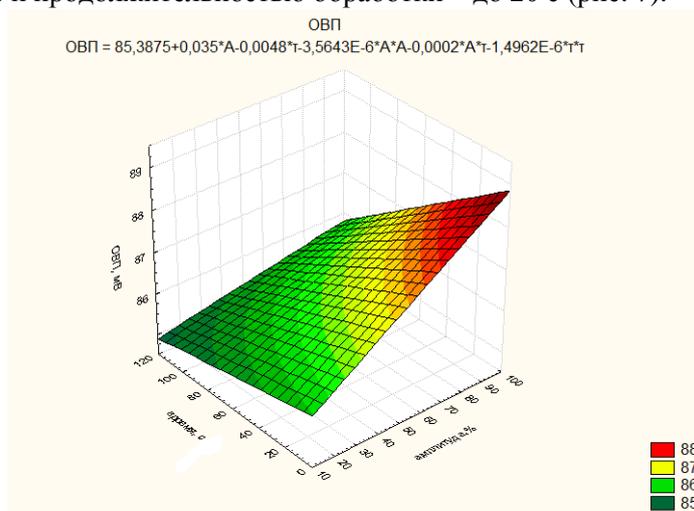


Рис. 7. Зависимость ОВП восстановленной сыворотки от амплитуды и времени ее обработки в РИА

Следует отметить, что при максимальной интенсивности в 100 % и максимальном времени обработки в 120 с, значение ОВП стремительно снижается. Наибольшее значение ОВП на графике имеет величину 88 мВ, что косвенно свидетельствует о том, что данный параметр близок к нейтральному значению ОВП и благоприятен для производства кисломолочных продуктов. При этом формируются условия, сдерживающие окислительные процессы в молочной сыворотке.

Водородный показатель, *pH* – мера активности ионов водорода в растворе и количественно выражающая его кислотность, вычисляется как отрицательный (взятый с обратным знаком) десятичный логарифм активности водородных ионов, выраженной в молях на один литр.

Анализ поверхности отклика изменения pH восстановленной сыворотки показал, что его наибольшее значение pH достигается при максимальном времени обработки (120 с) и минимальной интенсивности обработки (рис. 8).

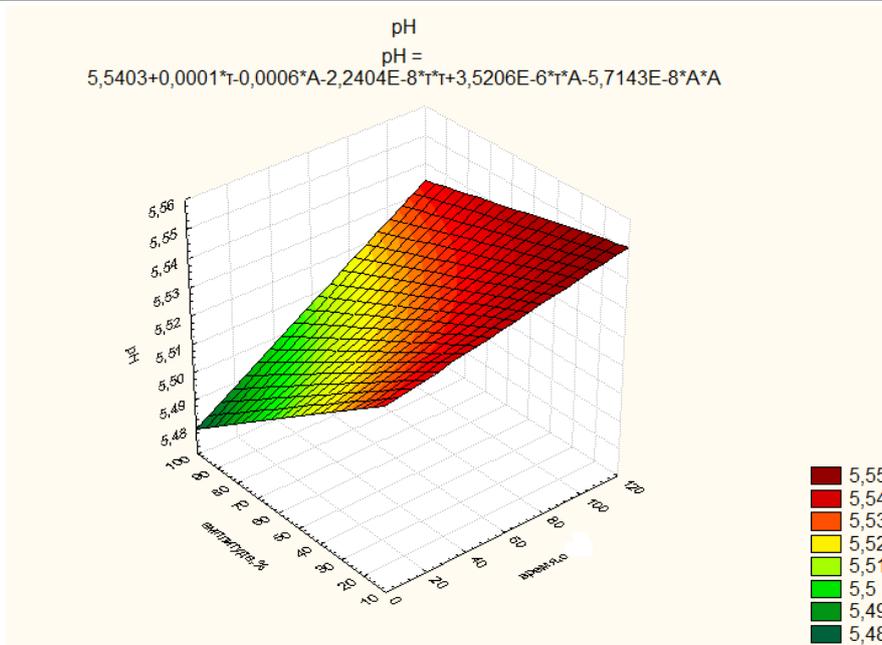


Рис. 8. Зависимость pH восстановленной сыворотки от амплитуды и времени ее обработки в РИА

Из анализа рис. 8 следует, что полученное значение pH превышает значение 5,48, что свидетельствует о смещении показателя активной кислотности молочной сыворотки в сторону щелочных значений по отношению к изоэлектрической точке как альбумина, так и глобулина. Данный фактор позволяет рекомендовать такое безреагентное регулирование pH системы для интенсификации процессов гидратации сывороточного белка при использовании сухой молочной сыворотки в производстве пищевых продуктов.

Анализ и систематизация информации по применению РИА, режимов обработки и технологического обеспечения процессов, позволили установить возможность модернизации подобного оборудования, с целью повышения эффективности и обеспечения автоматизации процесса обработки, управления и контроля качеством процесса.

Модернизация РИА осуществлена посредством установки системы поточных датчиков pH и температуры, а также разработки управляющей программы в среде LabView [1].

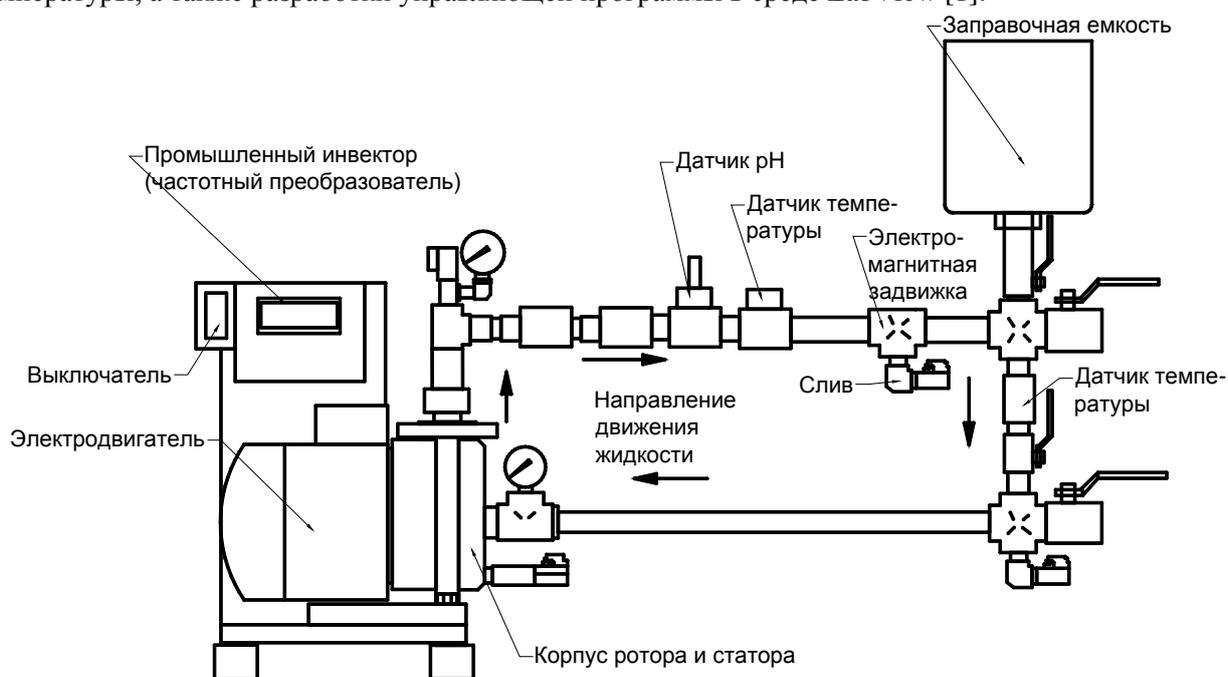


Рис. 9. Схема модернизации роторно-импульсного аппарата

Принцип работы аппарата после модернизации заключается в следующем. Система заполняется обрабатываемой жидкостью через заправочную емкость. Жидкость поступает в рабочие органы (РИА) где происходит обработка под давлением, создаваемым рабочими органами, поднимается выше по гидравлическому контуру до блока датчиков. На данном этапе происходит сравнение данных от датчиков с заданными параметрами, рН, температуры. При достижении заданных параметров происходит открытие электромагнитной задвижки и слив обработанной жидкости. В процессе обработки в гидравлической системе формируются некоторые потери среды, которые восполняются из заправочной емкости. При регистрации датчиками отклонения от заданных параметров свойств жидкости, в управляющей программе предусмотрена команда закрытия электромагнитной задвижки (рис. 9).

На рисунке 10 представлен внешний вид программы в среде LabView. Программа имеет возможность в реальном времени снимать показания с датчиков и вспомогательных систем, и представлять пользователю информацию в графическом виде: частота вращения ротора, температура обрабатываемой среды, значение рН, сигнализировать открытие задвижки. Кроме того, аппаратное оснащение РИА оборудованием NI позволяет формировать управляющие сигналы для задания частоты вращения и режима включения/выключения электродвигателя, снимать показания с датчика расхода для записи в отчет.

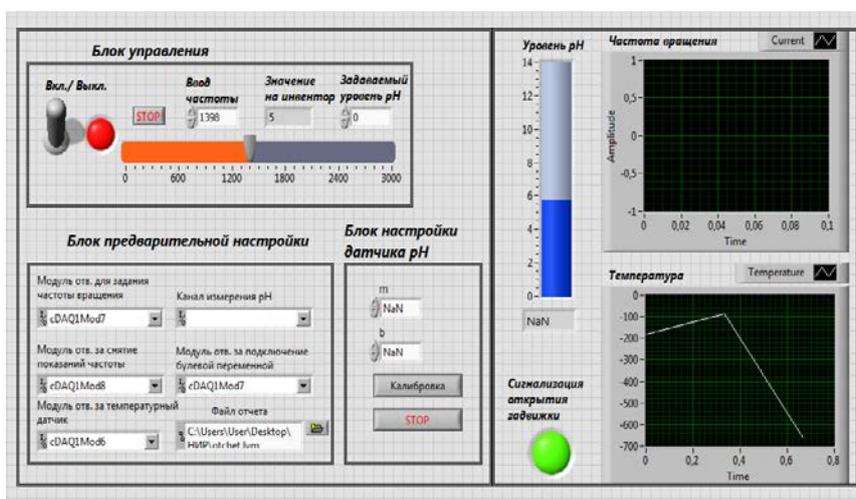


Рис. 10. Лицевая панель виртуального прибора

По результатам моделирования технологических процессов и оптимизации режимов их обеспечения разработана 3D-модель конструкции роторно-импульсного аппарата для реализации кавитационной обработки пищевых жидких сред. Для 3D-модели установки разработан комплект конструкторской документации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Костенко К. В., Брацихин А. А., Салманова Д. А., Лещенко Е. Г., Лосев Д. О. Использование технологий National Instruments в автоматизации процесса обработки в роторно-импульсном аппарате. Актуальные проблемы строительства, транспорта, машиностроения и техносферной безопасности: материалы II-й ежегодной научно-практической конференции Северо-Кавказского федерального университета «Университетская наука – региону». Ставрополь: ООО ИД «ТЭСЭРА», 2014. С. 181-183.
2. Костенко К. В., Брацихин А. А., Салманова Д. А., Лещенко Е. Г., Лосев Д. О. Исследование свойств растворов молочной сыворотки в активированных средах. Актуальные проблемы строительства, транспорта, машиностроения и техносферной безопасности: материалы III-й ежегодной научно-практической конференции Северо-Кавказского федерального университета «Университетская наука – региону». Ставрополь: ООО ИД «ТЭСЭРА», 2015. С. 247-250.
3. Костенко К. В., Брацихин А. А., Салманова Д. А., Лещенко Е. Г. Оптимизация процесса восстановления молочной сыворотки методом кавитационной дезинтеграции. Вестник СКФУ: научный журнал / гл. ред. В. Н. Парахина. 2015. № 5(50). С. 7-13.
4. Промтов М. А. Перспективы применения кавитационных технологий для интенсификации химико-технологических процессов // Вестник Тамбовского государственного технического университета, 2008, Т.14, №4. С. 861-869.

5. Промтов М. А., Промтова М. М. Роторно-импульсные аппараты для интенсификации химико-технологических процессов // Труды Международного Форума по проблемам науки, техники и образования. Т. 2. М.: Академия наук о Земле, 2003. С. 51-53.
6. Промтов М. А. Пульсационные аппараты роторного типа: теория и практика. Монография. М.: Машиностроение, 2001. 260 с.
7. Промтов М. А. Расчет основных параметров роторного импульсного аппарата радиального типа // Химическое и нефтегазовое машиностроение, 2009. №9. С. 13-15.
8. Промтов М. А. Расчет параметров роторного импульсного аппарата // Математические методы в технике и технологиях – ММТТ-22. Сб. трудов XXII Междунар. науч. конф. Т. 10. Псков: Изд-во Псковского государственного политехнического института, 2009. С. 179-181.
9. Промтов М. А. Роторные импульсные аппараты и перспективы их применения // Теоретические основы создания, оптимизации и управления энерго- и ресурсосберегающими процессами и оборудованием. Сборник трудов международной научной конференции. Т. 1. Иваново: Издательство Ивановского государственного химико-технологического университета, 2007. С. 274- 283.
10. Промтов М. А. Экспериментальные исследования кавитации в роторном аппарате // Динамика ПАХТ: Тез. докл. 4 Всероссийская научная конференция, Ярославль, 1994. 314 с.

REFERENCES

1. Kostenko K. V., Bratsikhin A. A., Salmanova D. A., Leshchenko E. G., Losev D. O. Ispol'zovanie tekhnologii National Instruments v avtomatizatsii protsessa obrabotki vrotorno-impul'snom apparate. Aktual'nyeproblemystroitel'stva, transporta, mashinostroeniyaitekhnosfernoybezopasnosti: materialyII-eyezhegodnoynauchno-prakticheskoy konferentsii Severo-Kavkazskogo federal'nogo universiteta «Universitetskayanauka – regionu». – Stavropol': OOOID «TESERA», 2014. – 181 – 183 s.
2. Kostenko K. V., Bratsikhin A. A., Salmanova D. A., Leshchenko E. G., Losev D. O. Issledovanie svoystv rastvorov molochnoy syvorotki vaktivirovannykh sredakh. Aktual'nye problem stroitel'stva, transporta, mashinostroeniya i tekhnosfernoy bezopasnosti: materialy III-ey ezhegodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii Severo-Kavkazskogo federal'nogo universiteta «Universitetskaya nauka – regionu». – Stavropol': OOOID «TESERA», 2015. S. 247-250.
3. Kostenko K. V., Bratsikhin A. A., Salmanova D. A., Leshchenko E. G. Optimizatsiya protsessa vosstanovleniya molochnoy syvorotki metodom kavitatsionnoy dezintegratsii. Vestnik SKFU: nauchnyy zhurnal / gl. red. V. N. Parakhina. 2015. – № 5(50). S. 7-13.
4. Promtov M. A. Perspektivy primeneniya kavitatsionnykh tekhnologiy dlya intensivatsii khimiko-tekhnologicheskikh protsessov // Vestnik Tambovskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta, 2008, T.14, №4. S. 861-869.
5. Promtov M. A., Promtova M. M. Rotorno-impul'snye apparaty dlya intensivatsii khimiko-tekhnologicheskikh protsessov // Trudy Mezhdunarodnogo Foruma po problemam nauki, tekhniki i obrazovaniya. T. 2. M.: Akademiya nauk o Zemle, 2003. S. 51-53.
6. Promtov M.A. Pul'ssatsionnye apparaty rotornogo tipa: teoriya i praktika. Monografiya. – M.: Mashinostroenie – 1, 2001. – 260 s.
7. Promtov M. A. Raschet osnovnykh parametrov rotornogo impul'snogo apparata radial'nogo tipa. // Khimicheskoe i neftegazovoe mashinostroenie, 2009. №9. S. 13-15.
8. Promtov M. A. Raschet parametrov rotornogo impul'snogo apparata // Matematicheskie metody v tekhnike i tekhnologiyakh – ММТТ-22. Sb. trudov XXII Mezhdunar. nauch. konf. T. 10. Pskov: Izd-vo Pskovskogo gosudarstvennogo politekhnicheskogo instituta, 2009. S. 179-181.
9. Promtov M. A. Rotornye impul'snye apparaty i perspektivy ikh primeneniya // Teoreticheskie osnovy sozdaniya, optimizatsii i upravleniya energo- i resursosberegayushchimi protsessami i oborudovaniem. Sbornik trudov mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii. T. 1. Ivanovo: Izdatel'stvo Ivanovskogo gosudarstvennogo khimiko-tekhnologicheskogo universiteta, 2007. S. 274-283.
10. Promtov M. A. Eksperimental'nye issledovaniya kavitatsii v rotornom apparate // Dinamika PAKhT: Tez. dokl. 4 Vserossiyskayanauchnayakonferentsiya, Yaroslavl', 1994. 314 s.

ОБАВТОРАХ

Салманова Динара Александровна, аспирант 2 года обучения, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет»,
e-mail: salmanova.dinara@yandex.ru, тел.: 8-918-782-53-56

Salmanova Dinara Aleksandrovna, 2 years post-graduate student, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Professional Education «North Caucasus Federal University»
e-mail: salmanova.dinara@yandex.ru, tel.: 8-918-782-53-56

Брацихин Андрей Александрович, Доктор технических наук, Профессор, Директор Института Строительства, Транспорта и Машиностроения, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет», e-mail: a_bracihin@mail.ru, тел.: 8-905-443-92-43

Bratsikhin Andrey Aleksandrovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Director of the Institute of Construction, Transport and Engineering, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Professional Education «North Caucasus Federal University» e-mail: a_bracihin@mail.ru, tel.: 8-905-443-92-43

Костенко Константин Васильевич, ассистент кафедры Технологии машиностроения и технологического оборудования, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет» e-mail: kostenko.ncstu@gmail.com, тел.: 8-919-744-72-94

Kostenko Konstantin Vasilyevich, assistant of the Department Mechanical Engineering Technologies and technological equipment, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Professional Education «North Caucasus Federal University» e-mail: kostenko.ncstu@gmail.com, tel.: 8-919-744-72-94

РАЗРАБОТКА ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОГО РОТОРНО-ИМПУЛЬСНОГО АППАРАТА ПОД УПРАВЛЕНИЕМ ПРОГРАММНОЙ СРЕДЫ LABVIEW

Д. А. Салманова, А. А. Брацихин, К. В. Костенко

Целью исследования являлась разработка высокоэффективного роторно-импульсного аппарата (РПА), для безреагентной обработки жидких сред с заданными качественными показателями и возможностью управления процессом обработки с использованием современных средств автоматизации. Для разработки управляющей программы использовались средства автоматизации такие как National Instruments и LabView, с дальнейшим переносом программы на программируемые контроллеры, для снижения себестоимости продукта. В ходе работы было проанализировано кавитационное оборудование применяемое для обработки пищевых жидких сред. Проведенный анализ выявил основные характеристики современного оборудования, некоторые из которых используются в проектировании разрабатываемого оборудования. Проведено аналитическое исследование влияния геометрии основных рабочих органов установки на параметры работы и технические характеристики роторно-импульсного аппарата. Выполнены расчеты для определения расхода жидкости, напора и мощности. Экспериментально изучено влияние различных режимов обработки на физико-химические, структурно-механические свойства молочной сыворотки. Модернизация системы РПА была осуществлена путем установки датчиков pH и температуры, а также разработкой управляющей программы в среде LabView. В результате моделирования процесса и оптимизации режимов обработки, разработана 3D-модель роторно-пульсационного аппарата для осуществления кавитационной обработки жидких пищевых сред. Для 3D-модели установки разработана комплектная конструкторская документация.

THE DEVELOPMENT OF HIGH-PERFORMANCE ROTARY-PULSE APPARATUS UNDER THE CONTROL OF LABVIEW SOFTWARE ENVIRONMENT

K. V. Kostenko, D. Al. Salmanova, A. Al. Bratsikhin

The aim of the study was to develop a high-performance rotary-pulse apparatus (RPA), with the purpose of reagent-free production of liquid media with the specified quality parameters (viscosity, pH, degree of decontamination and dispersion) and controlling a treatment process by using modern means of automation National Instruments and the LabView, with the further transfer of the developed program on the programmable controllers to reduce the cost of the product. In the course of the work it was analyzed a cavitation equipment for food processing of liquid media. The analysis revealed the main characteristics of modern equipment, some of which are used in the construction of the developed installation. The analytical study of

the effect of the geometry of the main working bodies on installation specifications of rotary-pulsation apparatus was carried out. The fluid flow calculations, the pressure and power were submitted. The influence of different treatment regimes with acoustic cavitation effect on the physicochemical, structural and mechanical properties of whey was experimentally studied. Modernization RPA system by installing sensors in-line pH and temperature, as well as the development of a control program in LabView environment was held. As a result of simulation process and optimization of their maintenance regimes was developed a 3D-model of the structure of the rotary-pulsation apparatus for the implementation of cavitation processing of liquid food media. For 3D-model of the design and installation were developed the appropriate documentations.

С. П. Бабеньшев [S. P. Babenyshev]
 Д. С. Мамай [D. S. Mamay]
 П. В. Рожков [P. V. Rozhkov]
 В. П. Уткин [V. P. Utkin]
 Н. А. Шапаков [N. A. Shapakov]

УДК 35.24:637.344:
 66.081.63

**ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА УЛЬТРАФИЛЬТРАЦИИ СМЕСИ
 МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ И СОКА ТОПИНАМБУРА**

**THE INTENSIFICATION OF THE ULTRAFILTRATION PROCESS OF
 A MIXTURE OF WHEY WITH JERUSALEM ARTICHOKE JUICE**

Низкая эффективность ультрафильтрации жидких полидисперсных систем определила проведение экспериментальных и теоретических исследований для разработки и обоснования методологии интенсификации процесса.

Low efficiency of ultrafiltration of liquid polydisperse systems has identified experimental and theoretical research for the development and justification of the methodology of process intensification.

Ключевые слова: ультрафильтрация, молочная сыворотка, сок топинамбура.

Key words: ultrafiltration, whey powder, Jerusalem artichoke juice.

Снижение проницаемости ультрафильтрационных мембран в процессе баромембранного разделения высокомолекулярных жидких систем, в том числе растворы, которые содержат инулин и пектин, сывороточные белки, обуславливается следующими факторами [7]:

– концентрационной поляризации в жидких полидисперсных растворах, содержащих в своем составе большое количество неорганических солей;

– блокировкой пор ультрафильтрационных мембран из-за адсорбции поверхности мембран и частиц дисперсной фазы. Исходя из этого, можно сказать, что основой метода интенсификации процессов мембранного разделения жидких растворов, в том числе смеси молочной сыворотки и сока топинамбура (СМССТ), основанного на снижении уровня концентрационной поляризации, будет являться положение о повышении массоотдачи частиц дисперсной фазы от примембранной зоны к оси потока перерабатываемой СМССТ [6]. Однако блокировка порового пространства с большой вероятностью будет приводить как к росту селективности мембран, так и к уменьшению значения их проницаемости. Для количественного подсчета потока пермеата, проходящего через мембранную поверхность, можно применять соотношение:

$$Q = \frac{p}{r_b + r_o + r_m} = K \times \ln \frac{S_{чм}}{S_{чп}}, \quad (1)$$

где r_b – гидравлическое сопротивление, возникающее в результате блокировки мембранных пор; r_o – гидравлическое сопротивление толщины примембранных отложений; r_m – гидравлическое сопротивление самой мембраны; $S_{чм}$ – массовая доля частиц дисперсной фазы на границе раздела фаз; $S_{чп}$ – массовая доля частиц дисперсной фазы в потоке; K – коэффициент массоотдачи.

Снижение значения r_m можно считать частной задачей, поиск решения которой нужно проводить за рамками нашего исследования. Тогда увеличение интенсивности потока пермеата Q можно достигнуть только за счет уменьшения значений (r_b+r_o) или при оптимальном значении суммы трех слагаемых, зависящих от показателя уровня концентрационной поляризации, которые приведены в числителе формулы (1) [2]. В настоящее время проблему снижения её уровня обычно можно решить следующими различными путями:

– удалять ту часть примембранного слоя, в которой будет большая концентрация частиц дисперсной фазы;

– не допускать максимального роста значения этого параметра;

Предотвращение роста уровня концентрационной поляризации часто достигается следующими методами:

1. Образование гидродинамических условий, обеспечивающих интенсивный массообмен в мембранном аппарате.

Это может достигаться с сохранением упорядоченного режима течения смеси в аппаратах с тонкими каналами (не более 0,9–1 мм). В этом случае значение показателя величины удельной поверхности мембранного аппарата должно быть больше $345\text{ м}^2/\text{м}^3$, что дает возможность поддержания оптимального значения концентрационной поляризации. Следует учесть, что себестоимость изготовления установок, у которых сроки окупаемости обуславливаются суммой реализации, будет зависеть от качества изготовления отдельных частей мембранного оборудования и соответственно повышенными требованиями к его монтажу. Но если учесть малые размеры мембранных каналов, которые определяют потребность в тщательной предварительной очистке от различных примесей перерабатываемой смеси, то для целесообразности внедрения в производственный процесс инновационной технологии переработки молочной сыворотки на ультрафильтрационном оборудовании потребуются технико-экономическое обоснование.

Если в канале мембранного аппарата вызвать пульсирующий режим потока разделяемой жидкой полидисперсной системы, разделив основное время процесса на две части, то это в большой степени может способствовать уменьшению в примембранной зоне показателя концентрационной поляризации (рис. 1):

- T_1 - рабочий период (ультрафильтрация смеси), при котором направление вектора скорости потока пермеата будет совпадать с градиентом давления (положительное значение) в мембране;
- T_2 - период очистки мембранной поверхности, при котором градиент давления принимает отрицательное значение или обращается в ноль.

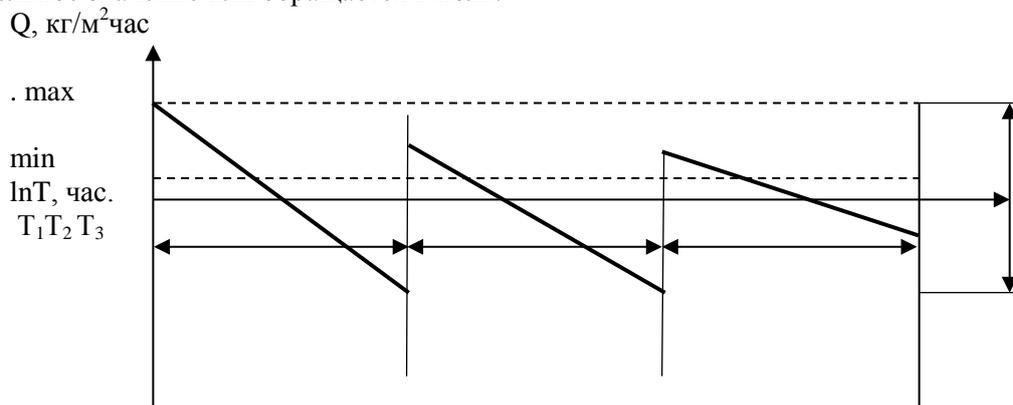


Рис. 1. Зависимость потока пермеата через ультрафильтрационную мембрану от времени при пульсирующем режиме разделения молочной сыворотки

За счет совмещения тангенциального течения разделяемой смеси и перепада давления будет происходить частичная регенерация мембранной поверхности. Установлено, что пульсирующий режим ультрафильтрационной переработки молочной сыворотки, который имеет частоту 0,8–1 Гц, способствуют сохранению оптимального уровня проницаемости мембран $Q_{\text{раб}}$ в период работы баромембранного аппарата до 63–66 %. Данная особенность, по нашему мнению, связана с тем, что в этих условиях большинство частиц дисперсной фазы перерабатываемой жидкой полидисперсной системы перемещаются от мембранной поверхности к центральной оси канала мембранного элемента, приводящей к снижению влияния поляризации на проницаемость поверхности мембран. Подобный эффект можно наблюдать при воздействии ультразвуковым полем на обрабатываемую смесь [2]. Однако такой способ интенсификации процесса может привести к изменению условий эксплуатации аппарата и усложнению его конструкции.

С позиции использования силовых полей для снижения показателя концентрационной поляризации значительный интерес представляет седиментационный перенос частиц разделяемой смеси от мембранной поверхности. Данный способ внедрен в устройство центрифуги, мембрана у которой закреплена на роторе (рис. 2).

Большая часть силы инерции, которая действует при центрифугировании на частицы разделяемой смеси, направлена от мембранной поверхности. А так как седиментационная устойчивость увеличивается пропорционально массе, то количественное определение эффекта их смыва с мембранной поверхности можно рассчитать по следующему неравенству:

$$f = m\omega^2 r \geq K \times \ln \frac{S_{чм}}{S_{чп}}, \quad (2)$$

где m – масса частицы, ω – угловая скорость вращения барабана, r – радиус барабана, K – коэффициент пропорциональности, $S_{чм}$ – концентрация частиц дисперсной фазы в примембранной зоне, $S_{чп}$ – концентрация частиц дисперсной фазы в потоке разделяемой системы.

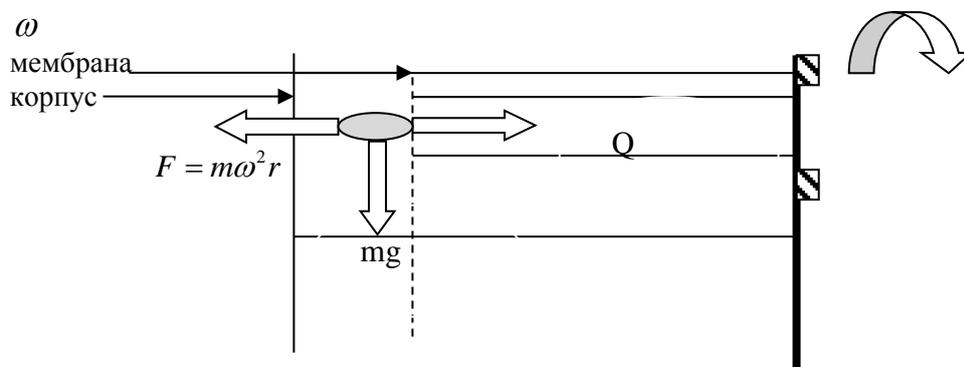


Рис. 2. Условная схема сил, действующих на частицу дисперсной фазы в рабочей зоне мембранного аппарата, при работе которого на поверхности мембраны не образуется осадок [5]

Необходимо отметить, что исправления в конструкции баромембранных аппаратов, которые связаны с модификацией их стандартной компоновки и направлены на интенсификацию массообмена в мембране связаны с добавочными затратами. Существуют признаки полагать, что перемены в конструкции аппарата для снижения значения концентрационной поляризации при ультрафильтрационной переработки исследуемой смеси возможно, но при условии достижения таким путем максимального экономического результата.

2. Рост тангенциальной скорости потока обрабатываемого раствора.

Увеличение тангенциальной скорости потока обрабатываемого раствора относительно мембранной поверхности достигается путем организации движения мембраны или повышением скорости циркуляции смеси в канале мембранного аппарата [5]. К положительным характеристикам первого варианта решения относится высокая эффективность устранения гелеобразования у мембранной поверхности. К отрицательным – сложность техобслуживания и изготовления такого аппарата. Положительными сторонами второго варианта решения являются повышение сил трения, большое падение давления в мембранном аппарате по длине канала, что компенсируется при его укорочении. Но на таких аппаратах трудно получить необходимую степень концентрирования обрабатываемого жидкого раствора, поэтому их просто собирают в каскады, в результате чего возникают дополнительные энергетические и эксплуатационные затраты.

3. Интенсификация перемешивания разделяемого раствора в канале мембранного аппарата.

Перемешивание может приводить к уменьшению уровня концентрации частиц дисперсной фазы в примембранной зоне, способствующей снижению селективности и повышению проницаемости мембран. За счет увеличения интенсивности рециркуляции и соответственно перемешивания обрабатываемого раствора в канале мембранного аппарата может достигаться повышение скорости потока пермеата.

В связи с увеличением энергетических затрат такие и аналогичные методы интенсификации процесса баромембранного разделения жидких растворов малоэффективны, в связи с чем для турбулизации потока обрабатываемой смеси проводят профилирование канала мембранного аппарата или применяют специальные вставки, способствующие увеличению проницаемости мембран до 50 % по сравнению с их стандартной компоновкой. Однако такие турбулизаторы могут приводить к дополнительному сопротивлению движению потока обрабатываемого жидкого раствора, что к тому же инициирует образование застойных зон в канале мембранного аппарата, впоследствии осложняя процессы его мойки, регенерации и в дальнейшем санобработки.

Очистка поверхности мембран и интенсификация перемешивания обрабатываемого жидкого раствора путем добавления в поток инертных частиц позволяет повысить показатели проницаемости мембран до двух раз по сравнению со стандартным методом их применения [4]. Однако, необходимо уточнить, что и данный способ повышения проницаемости мембран связан с увеличением экономических затрат на дальнейшее выведение частиц из концентрата.

4. Изменение свойств материалов, из которых изготовлены мембраны.

Появление отложений белка на мембранной поверхности и значение уровня поляризации зависят от сорбционных свойств мембранной поверхности. Однако состав материалов полимерных мембран, которые предназначены для ультрафильтрационного разделения СМССТ, зависит, в том числе, и от способа их изготовления, изменение которого в этом случае не всегда допустимо, поскольку данное качество определяет возможность применения мембран в пищевой промышленности. Эта проблема решается изменением адсорбционных показателей мембранного материала при модифицировании его поверхности, например с использованием метода плазменного напыления слоев некоторых полимеров, что приводит к повышению ее устойчивости к образованию отложений белка [1]. Следует отметить, что на сегодняшний день применение ядерных мембран представляет собой новое и перспективное направление для разработки способов снижения интенсивности адсорбционного взаимодействия молекул белка и мембраны. Интересны также и многослойные мембраны, имеющие на своей поверхности предварительно заданный заряд.

5. Изменение свойств разделяемой смеси.

С увеличением температуры обрабатываемой смеси повышается коэффициент диффузии частиц дисперсной фазы, способствующий снижению уровня концентрационной поляризации и повышению проницаемости мембран [3].

При изучении СМССТ, как объекта баромембранного разделения, можно учитывать следующие параметры:

- вязкость, которая зависит от сухих веществ в обрабатываемой смеси, массовой доли сухих веществ и температуры. Показания таких значений ограничиваются технологическими процессами производства молочной продукции, но при этом оптимальная проницаемость мембран при нужном значении селективности определяется сохранением исходных свойств животного белка;

- растворимость сывороточного белка, которая постоянно регулируется с применением электродиализа или изменением кислотности обрабатываемой жидкой смеси. Есть основания полагать, что электродиализ СМССТ способствует снижению расходов на выход в производство мембранной технологии и интенсификацию процесса ее баромембранного разделения;

- способность белков вторичного молочного сырья к гелеобразованию в местах их повышенного скопления может приводить к блокировке пор. Соответственно, при выборе основных параметров мембранного разделения СМССТ нужно формировать в канале мембранного аппарата турбулентный режим течения обрабатываемого раствора, возможно даже при добавлении в разделяемую среду инертных частиц;

- способность белков вторичного молочного сырья к пенообразованию оказывает сильное влияние на характер взаимодействия с мембранной поверхностью частиц дисперсной фазы обрабатываемого жидкого раствора. Кроме того, пенообразование может оказывать негативное влияние на стабильность значения рабочего давления в мембранном канале аппарата, что обуславливает специальную подготовку смеси перед её баромембранном разделении.

Таким образом, в результате предварительного анализа существующих данных [2, 6, 8] можно сделать вывод о том, что в настоящее время новых решений вопроса, связанного со снижением уровня концентрационной поляризации при баромембранном разделении высокомолекулярных жидких систем, включая вторичного молочного сырья, пока нет.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабёнышев С. П., Жидков В. Е., Мамай Д. С., Уткин В. П. Ультрафильтрация молочного сырья на аппаратах рулонного типа // Политематический сетевой электронный журнал КубГАУ. 2012. № 78. С. 217-226.
2. Бабёнышев С. П., Бобрышов А. В., Мамай Д. С., Чернов П. С. Некоторые аспекты моделирования процесса мембранной фильтрации жидких полидисперсных систем // Научное обозрение. Саратов: ИД «Наука образования». 2012. №1. С. 90-94.
3. Бабёнышев С. П., Мамай Д. С., Чернов П. С., Харитонов Д. В. Особенности описания потока пермеата творожной сыворотки через нанопористые мембраны // Техника и технология пищевых производств. – Кемерово, КемТИПП. 2012. № 1 (24). С. 93-98.
4. Бабёнышев С. П., Емельянов С. А., Чернов П. С. Моделирование процесса мембранной фильтрации жидких систем // Политематический сетевой электронный журнал КубГАУ. 2012. № 76. С. 484-494.
5. Бабёнышев С. П. Научно-технические аспекты совершенствования процесса баромембранного разделения жидких полидисперсных систем: дис. д-ра техн. наук / С. П. Бабёнышев; ГОУ ВПО «Северо-Кавказский государственный технический университет» (СевКавГТУ). Ставрополь, 2007. 368 с.

6. Мамай Д. С., Бабёнышев С. П. Переработка топинамбура на основе обратноосмотического и ультрафильтрационного разделения его жидких экстрактов//Вестник АПК Ставрополя. 2011. № 1. С. 36-39.

REFERENCES

1. Babenyshev S. P., Zhidkov V. E., Mamay D. S., Utkin V. P. Ul'trafil'tratsiyamolochnogosyr'yanaapparata-khrulonnogotipa// Politematicheskiiysetvoyelektronnyy zhurnal KubGAU. 2012. № 78. S. 217 – 226.
2. Babenyshev S. P., Bobryshov A. V., Mamay D. S., Chernov P. S. Nekotorye aspekty modelirovaniya protsessa membrannoy fil'tratsii zhidkikh polidispersnykh system // Nauchnoe obozrenie. Saratov: ID «Naukaobrazovaniya». 2012. №1. S. 90-94.
3. Babenyshev S. P., Mamay D. S., Chernov P. S., Kharitonov D. V. Osobennosti opisaniya potokapermeata tvorozhnoy syvorotki cherez nanoporistyie membrany// Tekhnika i tekhnologiya pishchevykh proizvodstv. – Kemerovo, KemTIPP. 2012. № 1 (24). S. 93-98.
4. Babenyshev S. P., Emel'yanov S. A., Chernov P. S. Modelirovanie protsessa membrannoy fil'tratsii zhidkikh system // Politematicheskiiy setvoy elektronnyy zhurnal KubGAU. 2012. № 76. S. 484-494
5. Babenyshev S. P. Nauchno-tekhnicheskie aspekty sovershenstvovaniya protsessa baromembrannogorazdeleniya zhidkikh polidispersnykh sistem: dis. d-ratekh. nauk / S. P. Babenyshev; GOUVPO «Severo-Kavkazskiy gosudarstvennyy tekhnicheskiiy universitet» (SevKavGTU). Stavropol', 2007. 368 s.
6. Mamay D. S., Babenyshev S. P. Pererabotka topinamburana osnove obratnoosmoticheskogo i ul'trafil'tratsionnogo razdeleniya ego zhidkikh ekstraktov // Vestnik APK Stavropol'ya. 2011. № 1. S. 36-39. 5. Mamay D. S.,
7. Mamay D. S., Babenyshev S. P., Emel'yanov S. A., Utkin V. P. Teoreticheskie aspekty prognozirovaniya proizvoditel'nosti baromembrannykh ustanovok dlya razdeleniya zhidkikh.

ОБ АВТОРАХ

Бабёнышев Сергей Петрович, доктор технических наук, профессор, профессор, кафедра «Технология машиностроения и технологического оборудования», Институт строительства, транспорта и машиностроения, ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет», 355029, Россия, г. Ставрополь, пр. Кулакова, 2 тел.: 8-918-878-81-60, e-mail: stmemb@yandex.ru

Babenyshev Sergey Petrovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of Department «Manufacturing Engineering and Process Equipment», Institute of Construction, Transport and Engineering, FSAEI HPE "North-Caucasus Federal University, 355029, Russia, Stavropol, Kulakova Avenue, 2, phone: 8-918-878-81-60, e-mail: stmemb@yandex.ru

Мамай Дмитрий Сергеевич, кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология машиностроения и технологического оборудования», Институт строительства, транспорта и машиностроения, ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет», 355029, Россия, г. Ставрополь, пр. Кулакова, 2, тел. сот.: 8-918-770-27-10, e-mail: dima-mamaj@yandex.ru

Mamay Dmitry Sergeevich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of Department «Manufacturing Engineering and Process Equipment», Institute of Construction, Transport and Engineering, FSAEI HPE "North-Caucasus Federal University", 355029, Russia, Stavropol, Kulakova Avenue, 2, phone: 8-918-770-27-10, e-mail: dima-mamaj@yandex.ru

Рожков Петр Васильевич, кандидат технических наук, доцент, Заведующий кафедрой «Строительства», Институт строительства, транспорта и машиностроения, ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет», 355029, Россия, г. Ставрополь, пр. Кулакова, 2, тел.: (8652) 95-68-44, e-mail: boris@ncstu.ru

Rozhkov Petr Vasilievich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of Department “Construction”, Institute of Construction, Transport and Engineering, FSAEI HPE "North-Caucasus Federal University", 355029, Russia, Stavropol, Kulakova Avenue, 2, phone: (8652) 95-68-44, e-mail: boris@ncstu.ru

Уткин Виктор Павлович, инженер кафедры «Технология машиностроения и технологического оборудования», Институт строительства, транспорта и машиностроения, ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет», 355029, Россия, г. Ставрополь, пр. Кулакова, 2, тел.: 8-919-739-10-71, e-mail: victor-utc@ya.ru

Utkin Viktor Pavlovich, Engineer of Department «Manufacturing Engineering and Process Equipment», Institute of Construction, Transport and Engineering, FSAEI HPE "North-Caucasus Federal University", 355029, Russia, Stavropol, Kulakova Avenue, 2, phone: 8-919-739-10-71, e-mail: victor-utc@ya.ru

Шапаков Николай Андреевич, инженер кафедры «Технология машиностроения и технологического оборудования», Институт строительства, транспорта и машиностроения, ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет», 355029, Россия, г. Ставрополь, пр. Кулакова, 2, тел.: 8-903-408-53-32, e-mail: www.brendan@mail.ru

Shapakov Nikolay Andreevich, Engineer of Department «Manufacturing Engineering and Process Equipment», Institute of Construction, Transport and Engineering, FSAEI HPE "North-Caucasus Federal University" 355029, Russia, Stavropol, Kulakova Avenue, 2, phone: 8-903-408-53-32, e-mail: www.brendan@mail.ru

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА УЛЬТРАФИЛЬТРАЦИИ СМЕСИ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ И СОКА ТОПИНАМБУРА

С. П. Бабеньшев, Д. С. Мамай, П. В. Рожков, В. П. Уткин, Н. А. Шапаков

Уменьшение проницаемости мембран в процессе ультрафильтрационного разделения высокомолекулярных жидких систем, включая растворы, содержащие сывороточные белки, инулин и пектин, обуславливается следующими факторами:

- явлением концентрационной поляризации в высокомолекулярных полидисперсных растворах, содержащих неорганические соли;
- блокировкой порового пространства мембран за счет адсорбционного взаимодействия частиц дисперсной фазы и мембранной поверхности.

Исходя из этого можно предположить, что основой любого метода интенсификации процессов мембранной переработки высокомолекулярных жидких полидисперсных систем, включая смесь молочной сыворотки и сока топинамбура, основанного на уменьшении параметра концентрационной поляризации, является принцип повышения массоотдачи частиц дисперсной фазы от примембранной зоны к оси потока перерабатываемой смеси.

THE INTENSIFICATION OF THE ULTRAFILTRATION PROCESS OF A MIXTURE OF WHEY WITH JERUSALEM ARTICHOKE JUICE

S. P. Babenyshev, D. S. Mamay, P. V. Rozhkov, V. P. Utkin, N. A. Shapakov

Decrease in membrane permeability during ultrafiltration macromolecular liquid separation systems, including solutions containing serum proteins, inulin and pectin is caused by the following factors:

- Concentration polarization phenomenon in polydisperse macromolecular solutions containing inorganic salts;
- blocking membrane pore space due to the adsorption interaction of the particles of the dispersed phase and the membrane surface.

From this it can be assumed that the basis of any method of intensification of membrane processing macromolecular liquid polydisperse systems, including the mixture of whey and Jerusalem artichoke juice, based on the reduction of the parameter concentration polarization is that of increasing the mass transfer of the dispersed phase by-membrane zone to the axis of flow of the processed mixture.

СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

Н. Н. Трекин [N. N. Trekin]

Д. А. Пекин [D.A. Pekin]

УДК 69.07

ПРИМЕНЕНИЕ СКРЫТЫХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КАПИТЕЛЕЙ В БЕЗБАЛОЧНЫХ МОНОЛИТНЫХ ПЕРЕКРЫТИЯХ

THE HIDDEN METAL CAPITALS APPLICATION IN MONOLITHIC BEAMLESS SLABS

На примере показана эффективность использования скрытых металлических капителей в монолитных железобетонных безбалочных перекрытиях. Представлена методика и результаты расчётов опорных зон железобетонных безбалочных перекрытий, усиленных скрытыми металлическими капителями.

The successful example of hidden metal capitals application in monolithic reinforced concrete beamless slabs has been shown. The calculations procedure and results of reinforced concrete beamless slabs support areas with hidden metal capitals have been presented.

Ключевые слова: многоэтажное здание, безбалочное перекрытие, скрытая металлическая капитель, опорная зона, подземная автостоянка.

Key words: multi-storey building, beamless slabs, hidden metal capital, support area, underground parking.

Применение скрытых металлических капителей в безбалочных перекрытиях подземных автостоянок на примере двухуровневой подземной автостоянки жилого комплекса «Чайка» в г. Железнодорожном Московской области показало свою высокую эффективность по сравнению с традиционным решением [1, 2, 3] снижением высоты сечения плиты.

Реализованное конструктивное решение показано на рис. 1 и представляет собой скрытую металлическую капитель, состоящую из перекрёстных стальных листов, размещаемых вертикально в двух ортогональных направлениях армирования, высотой равной толщине безбалочного перекрытия с предварительно выполненными отверстиями, в которые вставляются арматурные стержни, не требующие фиксации при помощи сварки. Это повышает технологичность изготовления безбалочных перекрытий, исключает механизм хрупкого разрушения опорной зоны и увеличивает несущую способность опорной зоны. Соединение листов выполняется при помощи сварки односторонними швами в сжатой зоне и двусторонними швами в растянутой. Сборку металлических решёток можно выполнять как в заводских условиях, так и на строительной площадке. После соединения листов и монтажа капители в проектном положении, в предварительно сделанные отверстия устанавливается продольная арматура.

Для внедрения этого конструктивного решения в массовое строительство необходима разработка методики расчёта по прочности опорных зон безбалочных перекрытий, усиленных скрытыми металлическими капителями.

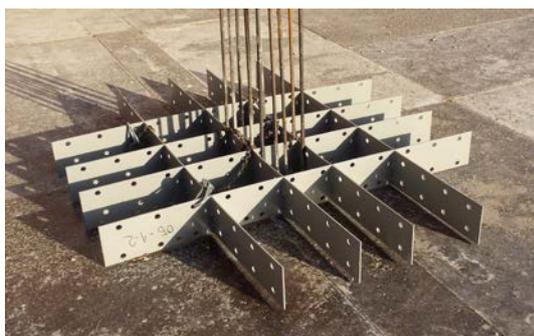


Рис. 1. Скрытая металлическая капитель в проектном положении



Рис. 2. Перекрытие перед бетонированием

Габариты скрытых металлических капителей, показанные на рис. 3, назначены из условия, что на их границах прочность на продавливание опорных зон обеспечивается бетоном по формуле (на примере плиты покрытия автостоянки):

$$q_l \cdot l_x \cdot l_y \leq h \cdot R_{bt} \cdot u_m = 4 \cdot h \cdot R_{bt} \cdot (l_x + l_y) / \delta, \quad (1)$$

где $q_l = g + p = 2,75 + 1,95 = 4,7$ тс/м² – расчётная равномерно распределённая нагрузка на плиту покрытия автостоянки с учётом пожарных машин;

$l_x = (l_{x1} + l_{x2}) / 2 = (5,1 + 6,9) / 2 = 6,0$ м и $l_y = (l_{y1} + l_{y2}) / 2 = (5,45 + 6,9) / 2 = 6,175$ м – приведённые пролёты безбалочного покрытия;

$h = 0,24$ м – высота поперечного сечения;

$R_{bt} = 117,2$ тс/м² – прочность бетона класса В30 на растяжение;

u_m – периметр границы скрытой капители равный:

$$u_m = 4 \cdot (l_{0x} + l_{0y}) = 4 \cdot (l_x + l_y) / \delta, \quad (2)$$

здесь $\delta = l_x / l_{0x} = l_y / l_{0y}$ – коэффициент отношения длин пролёта и капители;

l_{0x} и l_{0y} – расстояния от опоры (центральной оси колонны) до границ капители.

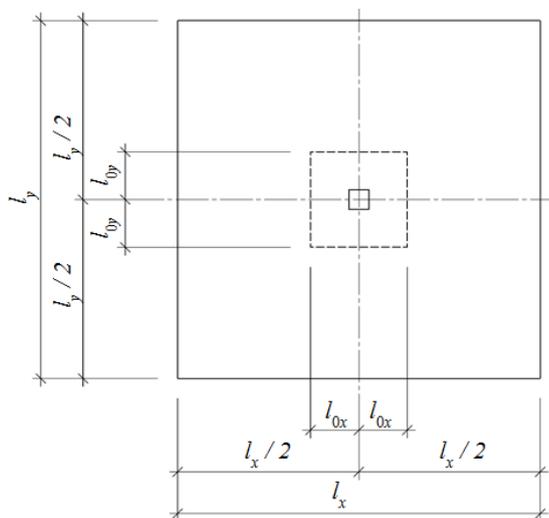


Рис. 3. Габариты скрытых металлических капителей в плане при равных пролётах

Требуемые габаритные размеры скрытых металлических капителей удобно определять с помощью коэффициента δ , равного отношению длины пролёта к расстоянию от оси колонны до границ капители, таким образом, используя (1) и (2) получим:

$$\delta \leq \frac{4 \cdot h \cdot R_{bt} \cdot (l_x + l_y)}{l_x \cdot l_y \cdot q_l} = \frac{4 \cdot 0,24 \cdot 117,2 \cdot (6,0 + 6,175)}{6,0 \cdot 6,175 \cdot 4,7} = 7,87. \quad (3)$$

Минимальные расстояния от оси колонны до границ капители в разных направлениях в этом случае составят, м:

$$l_{0,x1} = \frac{l_{x1}}{\delta} = \frac{5,1}{7,87} = 0,65, \quad l_{0,x2} = l_{0,y2} = \frac{l_{x2}}{\delta} = \frac{l_{y2}}{\delta} = \frac{6,9}{7,87} = 0,88, \quad l_{0,y1} = \frac{l_{y1}}{\delta} = \frac{5,45}{7,87} = 0,69. \quad (4)$$

Для увеличения жёсткости опорных зон, размещения рабочей арматуры в габаритах скрытой металлической капители и уменьшении прогибов фактические расстояния от осей колонны до границы капители в проекте приняты:

$$l_{0,x1} = 0,9 \text{ м}, \quad l_{0,x2} = 1,425 \text{ м}, \quad l_{0,y1} = 1,05 \text{ м}, \quad l_{0,y2} = 1,35 \text{ м},$$

а общий габарит капители составил – 2,325×2,4×0,24(м).

Толщина стальных листов определяется путём расчёта на срез элементов решётки по границе сопряжения колонны с капителью без учёта несущей способности бетона по формуле:

$$q_l \cdot l_x \cdot l_y \leq n_{rs} \cdot t_r \cdot h \cdot R_{ys} \rightarrow t_r \geq \frac{q_l \cdot l_x \cdot l_y}{0,58 \cdot n_{rs} \cdot h \cdot R_y} = \frac{4,7 \cdot 6,0 \cdot 6,175}{0,58 \cdot 8 \cdot 0,24 \cdot 32110} = 0,0049 \text{ м}, \quad (5)$$

где $n_{rs} = 8$ – количество поверхностей среза;

t_r – толщина стальных листов; $R_{ys} = 0,58R_y$ – прочность стали на срез;

$R_y = 32110 \text{ тс/м}^2$ – сопротивление стали класса С345 по пределу текучести.

Для увеличения жёсткости опорных зон, уменьшения площади рабочей арматуры и прогибов фактическая толщина стальных листов для скрытых металлических капителей безбалочного покрытия в проекте принята $t_r = 8 \text{ мм}$.

Расчёт нормальных сечений опорных зон безбалочных перекрытий, показанных на рис. 4, по предельным усилиям выполняется на основе решения уравнения равновесия суммы моментов внутренних усилий относительно нейтральной оси и нахождения предельного изгибающего момента M_{ult} :

$$M_{ult} = R_b \cdot A_{b,c} \cdot \frac{x}{2} + R_{sc} \cdot A'_{sm} \cdot z_{s,c} + R_s \cdot A_{sm} \cdot z_{s,t} + R_y \cdot A'_r \cdot \frac{x}{2} + R_y \cdot A_r \cdot \frac{h-x}{2}. \quad (6)$$

Высота сжатой зоны бетона x , находится на основе решения уравнения равновесия суммы проекций внутренних усилий на ось X или Y:

$$R_b \cdot A_{b,c} + R_{sc} \cdot A'_{sm} + R_y \cdot A'_r = R_s \cdot A_{sm} + R_y \cdot A_r, \quad (7)$$

где R_y, R_s, R_{sc} и R_b – предел текучести стали листов, расчетное сопротивление арматуры и призмечная прочность бетона;

$A'_r = x \cdot t_r \cdot n_r$ и $A_r = (h-x) \cdot t_r \cdot n_r$ – площадь сжатой и растянутой зон листов;

$A_{b,c} = x \cdot b$ площадь сжатой зоны бетона;

$A_{sm} = n_s \cdot A_s$ и $A'_{sm} = n_{sc} \cdot A'_s$ – общая площадь растянутой и сжатой арматуры;

A_s и A'_s – площадь растянутого и сжатого стержня;

n_s, n_{sc}, n_r – количество растянутых, сжатых стержней, стальных листов;

x и h – высота сжатой зоны и сечения бетона; t_r – толщина стальных листов;

$z_{s,c} = x - a'$ и $z_{s,t} = h - x - a$ – расстояния от нейтральной линии сечения до центра тяжести сжатой и растянутой арматуры.

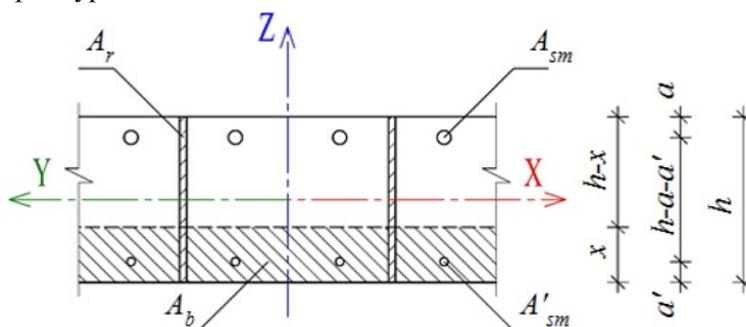


Рис. 4. Нормальные сечения опорной зоны безбалочного перекрытия

Уравнение (7) преобразуется к виду:

$$R_b \cdot x \cdot b + R_{sc} \cdot n_{sc} \cdot A'_s + R_y \cdot x \cdot t_r \cdot n_r = R_s \cdot n_s \cdot A_s + R_y \cdot t_r \cdot n_r \cdot (h - x). \quad (8)$$

Решая уравнение относительно x , находим:

$$x = \frac{R_s \cdot n_s \cdot A_s + R_y \cdot h \cdot t_r \cdot n_r - R_{sc} \cdot n_{sc} \cdot A'_s}{R_b \cdot b + 2 \cdot R_y \cdot t_r \cdot n_r}. \quad (9)$$

При проверке нормальных сечений опорных зон на изгиб (геометрические характеристики приведены в табл. 1) должно выполняться следующее условие (результаты проверки приведены табл. 2):

$$K_M = \frac{M_{red}}{M_{ult}} \leq 1. \quad (10)$$

Таблица 1

Геометрические характеристики опорных зон

№ сечения	h , мм	b , мм	a , мм	n_s , ШТ	d_s , мм	A_{sm} , см ²	a' , мм	n_{sc} , ШТ	d_{sc} , мм	A'_{sm} , см ²	t_r , см	h_r , см	n_r , ШТ
Сечение по X	240	2400	41	27	16	54,3	35	19	10	14,9	0,8	24,0	4
Сечение по Y	240	2250	25	26	16	52,3	25	19	10	14,9	0,8	24,0	4

Таблица 2

Расчёт нормальных сечений опорных зон по предельным усилиям

№ сечения	$I_{red,el}$, см ⁴	$\sigma_{bt,red}$, тс/м ²	$\sigma_{bc,red}$, тс/м ²	x , см	$\zeta=x/h$	M_{red} , тс*м	M_{ult} , тс*м	K_M
Равном.								
Сечение по X	327129	1899,9	-2057,1	6,81	0,28	53,9	61,2	0,88
Сечение по Y	319519	1913,2	-2080,5	6,96	0,29	53,2	63,8	0,83
I и II ч.								
Сечение по X	327129	1607,7	-1739,8	6,81	0,28	45,6	61,2	0,75
Сечение по Y	319519	1686,5	-1844,1	6,96	0,29	47,0	63,8	0,74
II и III ч.								
Сечение по X	327129	1430,6	-1540,5	6,81	0,28	40,5	61,2	0,66
Сечение по Y	319519	1512,5	-1645,8	6,96	0,29	42,0	63,8	0,66
III и IV ч.								
Сечение по X	327129	1514,6	-1640,8	6,81	0,28	43,0	61,2	0,70
Сечение по Y	319519	1457,6	-1574,9	6,96	0,29	40,4	63,8	0,63
IV и I ч.								
Сечение по X	327129	1691,7	-1840,1	6,81	0,28	48,1	61,2	0,79
Сечение по Y	319519	1631,6	-1773,2	6,96	0,29	45,3	63,8	0,71

При расчётах безбалочного перекрытия рассматривались различные варианты приложения временных нагрузок: равномерное по все площади (Равном.), в первой и второй четвертях относительно центральных осей колонны (I и II ч.), во второй и третьей четвертях (II и III ч.), в третьей и четвертой четвертях (III и IV ч.), в четвертой и первой четвертях (I и IV ч.). Как видно из таблицы максимальные значения коэффициентов использования получены для равномерного нагружения по всей площади.

Таким образом, методика расчёта опорных зон безбалочных перекрытий, усиленных скрытыми металлическими капителями, предложенная ранее и подтвержденная экспериментально [4], позволяет оценивать несущую способность плиты с учетом характерных конструктивных особенностей.

Благодаря уменьшению толщины монолитной фундаментной плиты с 600 до 300 мм на площади 10 тыс. м², замене балок 200×750 (h) мм и плиты покрытия толщиной 250 мм на безбалочное перекрытие толщиной 240 мм с усилением опорных зон скрытыми металлическими капителями в первом варианте удалось сократить объём железобетона более чем на 3 тыс. м³. Тем не менее, был выбран более эффективный вариант с устройством дополнительного этажа в стесненных по высоте условиях, сохранении общего расхода бетона и увеличении общего количества машиномест с 280 до 520. Реализованы фундаментная плита толщиной 300 мм, безбалочное перекрытие и покрытие с толщинами 180 и 240 мм соответственно. Сетка колонн каркаса в местах проездов – 6,9×6,9 м и стоянок – 5,1×5,45 м. Общий экономический эффект при стоимости 1 машиноместа 1,1 млн руб. составил по оценке авторов проекта более 150 млн. руб.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кодыш Э. Н., Трекин Н. Н., Никитин И. К. Проектирование участков сборных перекрытий под повышенные нагрузки // Промышленное и гражданское строительство, №2, 2011. С. 24-26.
2. Кодыш Э. Н., Никитин И. К., Трекин Н. Н. Проектирование участков перекрытий под повышенные нагрузки при новом строительстве и реконструкции. М., ОАО «ЦПП», 2011. 63 с.
3. Гранев В. В., Кодыш Э. Н., Трекин Н. Н., Никитин И. К. Усиление зоны возможного продавливания безбалочных монолитных перекрытий. Будівельні конструкції. Науково-технічні проблеми сучасного залізобетону. Випуск 74. Книга 2., Київ, ДП НДІБК, 2011. С. 10-18.
4. Трекин Н. Н., Пекин Д. А. Скрытые металлические капители безбалочных монолитных перекрытий // Промышленное и гражданское строительство, №7, 2014. С. 17-20.

REFERENCES

1. Kodysh E. N., Trekin N. N., Nikitin I. K. Proektirovanie uchastkov sbornykh perekrytiy pod povyshennye nagruzki // Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo, №2, 2011. S. 24-26.
2. Kodysh E. N., Nikitin I. K., Trekin N. N. Proektirovanie uchastkov perekrytiy pod povyshennye nagruzki pri novom stroitel'stve i rekonstruktsii. M., ОАО «TsPP», 2011. 63 s.
3. Granev V. V., Kodysh E. N., Trekin N. N., Nikitin I. K. Usilenie zony vozmozhnogo prodavlivaniya bezbalochnykh monolitnykh perekrytiy. Budivel'ni konstruktсии. Naukovo-tekhnichni problemi suchasnogo zalizobetonu. Vypusk 74. Kniga 2. Kiiv, DP NDIBK, 2011. S. 10-18.
4. Trekin N. N., Pekin D. A. Skrytye metallicheskie kapiteli bezbalochnykh monolitnykh perekrytiy.// Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo, №7, 2014. S. 17-20.

ОБ АВТОРАХ

Трекин Николай Николаевич, доктор технических наук, профессор кафедры железобетонных и каменных конструкций ИСАМГСУ, e-mail: otk@narod.ru

Trekin Nikolay Nikolaevich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Moscow State University of Civil Engineering, e-mail: otk@narod.ru

Пекин Дмитрий Анатольевич, главный конструктор, ООО «ИНВ-СТРОЙ», e-mail: dpekin@mail.ru

Pekin Dmitriy Anatolievich, Chief Constructor, "INV-STROY" LLC, e-mail: dpekin@mail.ru

ПРИМЕНЕНИЕ СКРЫТЫХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КАПИТЕЛЕЙ В БЕЗБАЛОЧНЫХ МОНОЛИТНЫХ ПЕРЕКРЫТИЯХ

Н. Н. Трекин, Д. А. Пекин

Традиционное использование капителей может противоречить объемно-планировочным решениям, к примеру, реконструкции многоэтажных промышленных зданий, торговых центров с ограничениями по высоте пола или в новой конструкции приводит к увеличению расхода материала за счет увеличения высоты пола, особенно в подземном паркинге. Структурные механизмы с жесткой арматурой в виде каналов или двутавровых балок требуют сварных соединений, которые усложняют процесс строительного-монтажных работ, а также не предусмотрены в строительных нормах и правилах.

Альтернативное конструктивное решение представляет собой скрытые металлические капители, состоящие из стальных листов, расположенных в двух ортогональных направлениях арматуры и имеющих одинаковую толщину к безбалочных плит. Стальные листы имеет нарезанные отверстия для вставки армирующих стержней и не требуют фиксации при помощи сварки. Это улучшает технологичность, исключает механизм штамповки области поддержки и увеличивает пропускную способность на изгиб и штамповку.

THE HIDDEN METAL CAPITALS APPLICATION IN MONOLITHIC BEAMLESS SLABS

N. N. Trekin, D. A. Pekin

The traditional use of capitals can contrary to space-planning decisions, for example, the reconstructions of multi-storey industrial buildings, shopping centers with height floor restrictions or in new construction leads to an increase in material consumption at the expense of increasing the height of the floor especially in underground parking. Structural arrangements with rigid reinforcement in the form of channels or I-beams

require welded joints that complicate the process of construction and installation works, as well as not existed in the building regulations.

Alternative structural arrangement is a hidden metal capital consisting of steel sheets placed in two orthogonal directions of the reinforcement and having equal thickness to the beamless slabs. Steel sheets have pre-cut holes for insert reinforcing bars and do not require fixing by welding. This improves the manufacturability of beamless slabs, eliminates the mechanism of punching (brittle failure) of the support area and increases the carrying capacity in bending and punching.

The use of hidden metal capitals in beamless slabs for two-level underground parking of the residential complex "Chaika" in the city Zheleznodorozhnyy in Moscow region has allowed to reduce the consumption of concrete more than 3000 cubic meters or increase the total number of parking spaces from 280 to 520 when created additional floor. A specific example of the underground parking confirmed the efficacy of hidden metal capitals in beamless slabs.

The calculations procedure of beamless slabs support areas reinforced with hidden metal capitals allows to define the dimensions of capitals in plan, the thickness of the steel sheets and the fracture load in normal sections.

The results of this work show the possibility of using hidden metal capitals in monolithic reinforced concrete beamless slabs of underground parking and the economic feasibility of decisions.

П. В. Рожков [P. V. Rozhkov]
 С.В. Скориков [S. V. Skorikov]
 А. Т. Максименко [A. T. Maksimenko]
 А. А. Черевко [A. A. Cherevko]

УДК 666.972: 666.193

ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА ИЗГИБАЕМЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ИЗ БАЗАЛЬТОФИБРОБЕТОНА ПО ПРОЧНОСТИ НОРМАЛЬНЫХ СЕЧЕНИЙ

THE FEATURES OF THE CALCULATION OF FLEXIBLE REINFORCED CONCRETE ELEMENTS FROM THE BASALT FIBER CONCRETE STRENGTH OF THE NORMAL SECTIONS

В статье приведены особенности расчета элементов из базальтофибробетона на основе мелкозернистого бетона и грубого базальтового волокна, подверженных изгибу. Причем, проверка прочности производится в зависимости от степени использования сжатого бетона и растянутой арматуры.

The article presents the characteristics of the elements of the basalt fiber concrete on the basis of fine-grained concrete and coarse basalt fibers are susceptible to bending. Moreover, the check of the strength depends on the degree of utilization of the compressed concrete and tensile reinforcement.

Ключевые слова: базальтофибробетон, расчет по прочности нормальных сечений, прочность нормальных сечений, фибробетон.

Key words: basalt fiber concrete, the calculation of the strength of normal sections, the strength of the normal sections, fiber-reinforced concrete.

В последние годы все больше применяется композиционный материал – фибробетон, обладающий повышенными прочностными и деформативными свойствами.

Однако, широкое внедрение фибробетона на основе стальной фибры сдерживается ее высокой стоимостью. Поэтому, в настоящее время разработан новый композиционный материал – базальтофибробетон на основе мелкозернистого бетона и грубого базальтового волокна.

Из результатов экспериментальных исследований видно [2], что на прочность железобетонных изгибаемых элементов из базальтофибробетона существенное влияние оказывает дисперсное армирование грубыми базальтовыми волокнами. Причем, с увеличением изгибающего момента степень участия растянутого слоя базальтофибробетона и растянутой арматуры в его восприятии заметно меняются.

Определение предельных усилий в нормальных сечениях таких элементов производится на основе следующих предпосылок:

– в качестве расчетного принимается сечение, напряженно- деформированное состояние которого соответствует усредненному состоянию объема бетона на участке между двумя смежными трещинами;

– связь между напряжениями и деформациями бетона сжатой зоны и напряжениями и деформациями арматуры принимается в виде диаграмм, показанных на рисунках 1 и 2, эпюра напряжений в бетоне растянутой зоны принимается в виде прямоугольника;

– для расчетного сечения считается справедливым линейный закон распределения деформаций по его высоте;

– сопротивление расчетного сечения считается исчерпанным, если деформации крайних сжатых волокон бетона или растянутой арматуры достигают предельных значений;

– постепенное выключение бетона растянутой зоны из работы учитывается путем умножения расчетного сопротивления R_{bt} на коэффициент ψ_{bt} , равный 0,1.

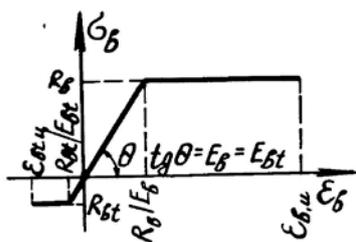


Рис. 1. Диаграмма «σ_b – ε_b»

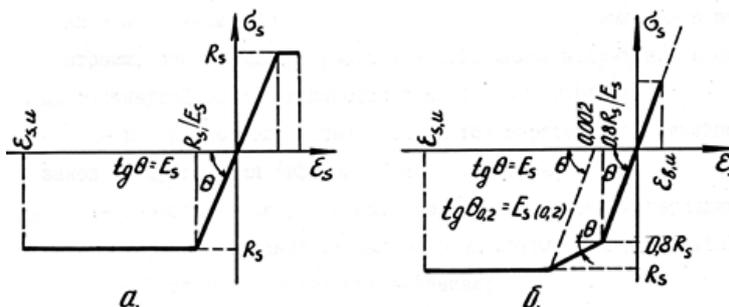


Рис. 2. Диаграммы σ_s – ε_s: а – для арматурной стали, имеющей физический предел текучести; б – для арматурной стали, не имеющей физического предела текучести

Проверка прочности производится в зависимости от степени использования сжатого бетона и растянутой арматуры. При этом возможны четыре случая исчерпания прочности: 1-й случай отвечает полному использованию сопротивления растянутой арматуры, 2-й – полному использованию сопротивления растянутой арматуры и сжатого бетона; 3-й и 4-й – полному исчерпанию сопротивления сжатого бетона при работе растянутой арматуры соответственно в упруго-пластической и упругой стадии.

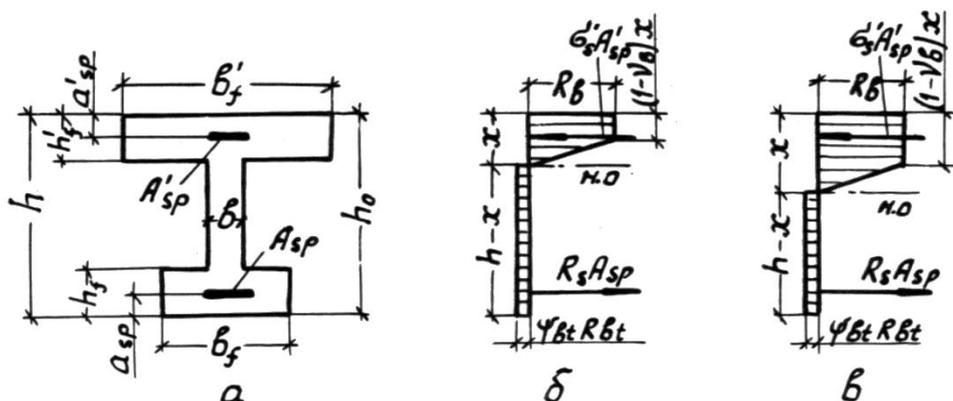


Рис. 3. К расчету прочности тавровых и двутавровых сечений – 1-й случай: а – поперечное сечение; б, в – схемы действия усилий в сечении

Проверка прочности тавровых и двутавровых сечений (рис. 3, а) для 1-го случая производится из условий:

при $h'_f < \chi \leq h - h_f$ и $(1 - v_b)\chi \leq h'_f$ (рис. 3, б)

$$M \leq 0.5R_b \left\{ b'_f \chi [(2 - v_b)h_0 - (1 - v_b + 0.33v_b^2)\chi] - \frac{(b'_f - b)(\chi - h'_f)^2}{v_b \chi} \times [h_0 - 0.33(\chi + 2h'_f)] \right\} - \psi_{bt} R_{bt} \{ 0.5b(h - \chi)[(h - \chi) - 2a_{sp}] + A_f(0.5h_f - a_{sp}) \} + \sigma'_s A'_{sp}(h_0 - a'_{sp}); \quad (1)$$

при $h'_f < \chi \leq h - h_f$ и $(1 - v_b)\chi > h'_f$ (рис. 3, в)

$$M \leq 0.5R_b \{ b\chi [(2 - v_b)h_0 - (1 - v_b + 0.33v_b^2)\chi] \} - \psi_{bt} R_{bt} \{ 0.5b(h - \chi)[(h - \chi) - 2a_{sp}] + A_f(0.5h_f - a_{sp}) \} + \sigma'_s A'_{sp}(h_0 - a'_{sp}); \quad (2)$$

Высота сжатой зоны определяется по формуле

$$\chi = \frac{B_2}{2B_1} \left(-1 \pm \sqrt{1 - \frac{4B_1 B_3}{B_2^2}} \right) \quad (3)$$

где при $h'_f < \chi \leq h - h_f$ и $(1 - v_b)\chi \leq h'_f$

$$B_1 = R_b b'_f (1 + 0.5 a_s \varphi) + \frac{R_b}{2 a_s \varphi} (b'_s - b) + \psi_{bt} R_{bt} \quad (4)$$

$$B_2 = - \left\{ R_b b'_f h_0 (1 + a_s \varphi) + \frac{R_b}{\varphi} \left(\frac{1}{a_s} A'_{sp} + A'_{sp} \right) + \sigma'_s A'_{sp} + R_s A_{sp} + \psi_{bt} R_{bt} [A_f + b(h + h_0)] \right\} \quad (5)$$

$$B_3 = 0.5 a_s \varphi R_b b'_f h_0^2 + \frac{R_b}{\varphi} \left(\frac{A'_f h'_f}{2 a_s} + A'_{sp} a'_{sp} \right) + \psi_{bt} R_{bt} (A_f + b h) h_0 + (\sigma'_s A'_{sp} + R_s A_{sp}) h_0 \quad (6)$$

при $h'_f < \chi \leq h - h_f$ и $(1 - \nu_b) \chi > h'_f$

$$B_1 = R_b b (1 + 0.5 a_s \varphi) + \psi_{bt} R_{bt} b \quad (7)$$

$$B_2 = - \left\{ R_b [(1 + a_s \varphi) b h_0 - A'_f] + \left(\frac{R_b}{\varphi} + \sigma'_{sp} \right) A'_{sp} + R_s A_{sp} + \psi_{bt} R_{bt} [A_f + b(h + h_0)] \right\} \quad (8)$$

$$B_3 = R_b h_0 (0.5 a_s \varphi b h_0 - A'_f) + \left(\frac{R_b a'_{sp}}{\varphi} + \sigma'_{sp} \right) A'_{sp} + R_s A_{sp} h_0 + \psi_{bt} R_{bt} (A_f + b h) h_0 \quad (9)$$

В условиях прочности

$$\nu_b = \frac{a_s \varphi (h_0 - \chi)}{\chi} \quad (10)$$

$$\sigma'_s = \frac{a_s R_b (\chi - a'_{sp})}{\nu_b \chi} - \sigma'_{sp} \quad (11)$$

В формулах (14–20)

$$\varphi = \frac{R_b}{E_s (\varepsilon_{s,u} + 0.008 - \beta) - \sigma_{sp}} \quad (12)$$

где β – коэффициент, учитывающий возможность проявления пластических деформаций в предварительно напряженной арматуре при ее натяжении. При стержневой арматуре с условным пределом текучести $\beta = 0.01 \sigma_{sp1} / R_s \geq 0.008$, при проволочной $\beta = 0.008$.

При этом должно выполняться условие $\sigma'_s \leq R_s$

Если указанное условие не выполняется, проверка прочности производится из условий (1), (2) с учетом замены на σ'_s на R_s .

При $h'_f < \chi \leq h - h_f$ и $(1 - \nu_b) \chi \leq h'_f$ высота сжатой зоны определяется по формуле (2), где

$$B_2 = - \left\{ R_b b'_f h_0 (1 + a_s \varphi) + \frac{R_b A'_f}{a_s \varphi} + R_s A_{sp} - R_s A'_{sp} + \psi_{bt} R_{bt} [A_f + b(h + h_0)] \right\} \quad (13)$$

$$B_3 = 0.5 a_s \varphi R_b b'_f h_0^2 + \frac{R_b A'_f h'_f}{2 a_s \varphi} + (R_s A_{sp} - R_s A'_{sp}) h_0 + \psi_{bt} R_{bt} (A_f + b h) h_0 \quad (14)$$

коэффициент B_1 подсчитывается по формуле (4).

При $h'_f < \chi \leq h - h_f$ и $(1 - \nu_b) \chi > h'_f$ высота сжатой зоны определяется по формуле

$$\chi = \frac{R_b (0.5 a_s \varphi b h_0 - A'_f) + R_s A_{sp} - R_s A'_{sp} + \psi_{bt} R_{bt} (A_f + b h)}{(1 + 0.5 a_s \varphi) R_b b + \psi_{bt} R_{bt} b} \quad (15)$$

При $B_2 \geq 0$ в формуле (3) ставится знак плюс, при $B_2 < 0$ – минус.

В формулах σ'_{sp} и σ_{sp} – предварительные напряжения в напрягаемой арматуре и S' и S , которые можно определять по [1] как для тяжелого бетона естественного твердения с умножением на коэффициент, равный 1 для базальтофибробетона I состава и 1,15 – II состава.

Проверка прочности тавровых и двутавровых сечений (рисунок 4,а) для 2-го случая производится из условий:

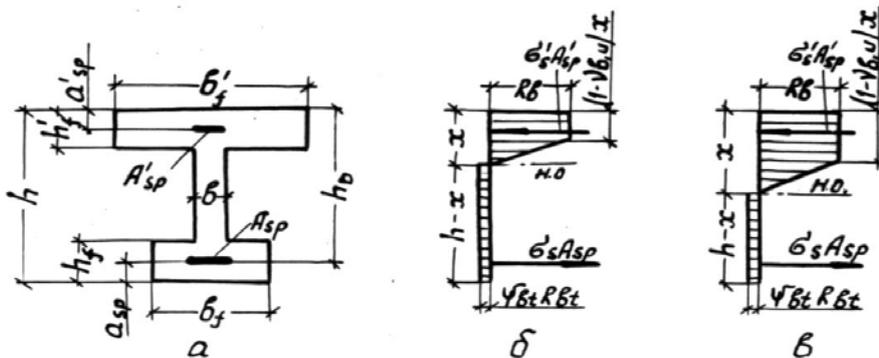


Рис. 4. К расчету прочности тавровых и двутавровых сечений – 2-й случай:
а – поперечное сечение; б, в – схемы действия усилий в сечении

при $h'_f < \chi \leq h - h_f$ и $(1 - \nu_{b,u})\chi \leq h'_f$ (рис 5.7, б)

$$M \leq 0.5R_b \left\{ b'_f \chi [(2 - \nu_{b,u})h_0 - (1 - \nu_{b,u} + 0.33\nu_{b,u}^2)\chi] - \frac{(b'_f - b)(\chi - h'_f)^2}{\nu_{b,u}\chi} [h_0 - 0.33(\chi + 2h'_f)] \right\} - \psi_{bt} R_{bt} \{ 0.5(h - \chi)b[(h - \chi) - 2\alpha_{sp}] + A_f(0.5h_f - \alpha_{sp}) \} + \sigma'_s A'_{sp} (h_0 - \alpha'_{sp}) \quad (16)$$

при $h'_f < \chi \leq h - h_f$ и $(1 - \nu_b)\chi > h'_f$ (рис. 4, в)

$$M \leq 0.5R_b \{ b\chi [(2 - \nu_{b,u})h_0 - (1 - \nu_{b,u} + 0.33\nu_{b,u}^2)\chi] \} + A'_f (2h_0 - h'_f) \{ - \psi_{bt} \{ 0.5b(h - \chi)[(h - \chi) - 2\alpha_{sp}] + A_f(0.5h_f - \alpha_{sp}) \} R_{bt} + \sigma'_s A'_{sp} (h_0 - \alpha'_{sp}) \} \quad (17)$$

Высота сжатой зоны определяется по формуле (3), где при $h'_f < \chi \leq h - h_f$ и $(1 - \nu_{b,u})\chi \leq h'_f$

$$B_1 = 0.5R_b [b - b'_f(1 - \nu_{b,u})^2] + \psi_{bt} R_{bt} b \nu_{b,u}; \quad (18)$$

$$B_2 = R_b (A'_f + \alpha_s A'_{sp}) - \nu_{b,u} (R_s A_{sp} + \sigma'_{sp} A'_{sp}) - \psi_{bt} R_{bt} \nu_{b,u} (A_f + bh); \quad (19)$$

$$B_3 = -R_b (0.5A'_f h'_f + \alpha_s A'_{sp} \alpha'_{sp}); \quad (20)$$

при $h'_f < \chi \leq h - h_f$ и $(1 - \nu_b)\chi > h'_f$

$$B_1 = R_b b (1 - 0.5\nu_{b,u}) \nu_{b,u} + \psi_{bt} R_{bt} b \nu_{b,u}; \quad (21)$$

$$B_2 = R_b (\alpha_s A'_{sp} + \nu_{b,u} A'_f) - \nu_{b,u} (R_s A_{sp} + \sigma'_{sp} A'_{sp}) - \psi_{bt} R_{bt} \nu_{b,u} (A_f + bh); \quad (22)$$

$$B_3 = -\alpha_s R_b A'_{sp} \alpha'_{sp}. \quad (23)$$

В формулах (16) – (23):

$$\nu_{b,u} = \frac{R_b}{\varepsilon_{b,u} E_b} \quad (24)$$

В формулах (16) – (17):

$$\sigma'_s = \frac{\alpha_s R_b (\chi - \alpha'_{sp})}{\nu_{b,u} \chi} - \sigma'_{sp} \quad (25)$$

при этом должно выполняться условие $\sigma'_s \leq R_s$. Если указанное условие не выполняется, проверка прочности производится по формулам (16), (17) с учетом замены σ'_s на R_s . В этом случае: при $h'_f < \chi \leq h - h_f$ и $(1 - \nu_{b,u})\chi \leq h'_f$ высота сжатой зоны определяется по формуле (3), где:

$$B_2 = R_b A'_f - \nu_{b,u} (R_s A_{sp} + \sigma'_{sp} A'_{sp}) - \psi_{bt} R_{bt} \nu_{b,u} A_f; \quad (26)$$

$$B_3 = -0.5R_b A'_f h'_f; \quad (27)$$

B_1 определяется по формуле (18);

при $h'_f < \chi \leq h - h_f$ и $(1 - \nu_b)\chi > h'_f$ высота сжатой зоны определяется по формуле

$$\chi = \frac{R_s A_{sp} - R_s A'_{sp} - R_b A'_f + \psi_{bt} R_{bt} (A_f + bh)}{R_b b (1 - 0.5\nu_{b,u}) + \psi_{bt} R_{bt} b} \quad (28)$$

Проверка прочности тавровых и двутавровых сечений (рисунок 5,а) для 3-го случая производится из следующих условий:

при $h'_f < \chi \leq h - h_f$ и $(1 - \nu_{b,u})\chi \leq h'_f$ (рис. 5,б) – (16);

при $h'_f < \chi \leq h - h_f$ и $(1 - \nu_{b,u})\chi > h'_f$ (рис. 5,в) – (17).

При арматурной стали, не имеющей физического предела текучести, напряжения в растянутой арматуре S определяются по формуле

$$\sigma_s = \varphi_s \left[\frac{\alpha_s R_b (h_0 - \chi)}{\nu_{b,u} \chi} - \sigma_{sp} \pm \beta E_s \right], \quad (29)$$

где

$$\varphi_s = \frac{R_s}{R_s + 0.01E_s} \quad (30)$$

Знак плюс ставится, если в арматуре возникают растягивающие напряжения, минус – если сжимающие.

Высота сжатой зоны определяется по формуле (3), где: при $h'_f < \chi \leq h - h_f$ и $(1 - \nu_{b,u})\chi \leq h'_f$

$$B_2 = R_b [\alpha_s (\varphi_s A_{sp} + A'_{sp}) + A'_f] - \nu_{b,u} [\varphi_s (\sigma_{sp} - \beta E_s) A_{sp} + \sigma'_{sp} A'_{sp}] - \psi_{bt} R_{bt} \nu_{b,u} (A_f + bh); \quad (31)$$

$$B_3 = -R_b [\alpha_s (\varphi_s A_{sp} h_0 - A'_{sp} \alpha'_{sp}) + 0.5A'_f h'_f] \quad (32)$$

коэффициент B_1 определяется по формуле (18);

при $h'_f < \chi \leq h - h_f$ и $(1 - v_{b,u})\chi > h'_f$

$$B_2 = R_b[\alpha_s(\varphi_s A_{sp} + v_{b,u} A'_{sp}) + A'_f] - v_{b,u}[\varphi_s(\sigma_{sp} - \beta E_s)A_{sp} + \sigma'_{sp} A'_{sp}] - \psi_{bt} R_{bt} v_{b,u} (A_f + bh); \quad (33)$$

$$B_3 = -\alpha_s R_b (\varphi_s A_{sp} h_0 + A'_{sp} \alpha'_{sp}) \quad (34)$$

коэффициент B_1 определяется по формуле (21).

Значения $v_{b,u}$ определяются по формуле (24), значение σ'_s – по формуле (25). При этом должно выполняться условие $\sigma'_s \leq R_s$. Если это условие не выполняется, расчет производится по формулам (16), (17) в зависимости от положения нейтральной оси с учетом замены σ'_s на R_s . Высота сжатой зоны определяется по формуле (3), где

при $h'_f < \chi \leq h - h_f$ и $(1 - v_{b,u})\chi \leq h'_f$

$$B_2 = R_b(\alpha_s \varphi_s A_{sp} + A'_f) - v_{b,u}[\varphi_s(\sigma_{sp} - \beta E_s)A_{sp} - R_s A'_{sp}] - \psi_{bt} R_{bt} v_{b,u} (A_f + bh); \quad (35)$$

$$B_3 = -R_b(\alpha_s \varphi_s A_{sp} h_0 + 0.5 A'_f h'_f) \quad (36)$$

коэффициент B_1 определяется по формуле (18);

при $h'_f < \chi \leq h - h_f$ и $(1 - v_{b,u})\chi > h'_f$

$$B_2 = \alpha_s \varphi_s R_b A_{sp} - v_{b,u}[\varphi_s(\sigma_{sp} - \beta E_s)A_{sp} - R_s A'_{sp} - R_b A'_f] - \psi_{bt} R_{bt} v_{b,u} (A_f + bh); \quad (37)$$

коэффициент B_1 подсчитывается по формуле (21), B_3 – по формуле (36).

При арматурной стали, имеющей физический предел текучести, значения σ_s, χ, B_1, B_2 и B_3 отыскиваются по приведенным выше формулам при $\varphi_s = 1$ и $\beta E_s = 0$.

Проверка прочности тавровых и двутавровых сечений (рис. 5, а) для 4-го случая производится из условий (16), (17) в зависимости от положения нейтральной оси (рис. 5, б, в).

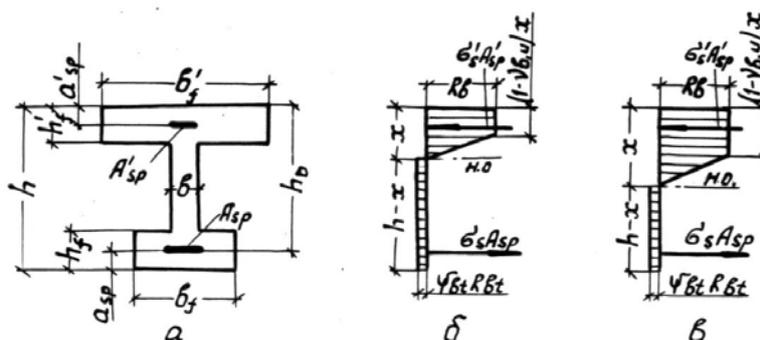


Рис. 5. К расчету прочности тавровых и двутавровых сечений – 3-й и 4-й случаи:
а – поперечное сечение; б, в – схемы действия усилий в сечении

Напряжения в растянутой /менее сжатой/ арматуре S и высота сжатой зоны определяются по формулам (29) – (37) при $\varphi_s = 1$ и $\beta E_s = 0$.

Проверка прочности прямоугольных сечений производится по приведенным выше формулам в зависимости от рассматриваемого случая при $A'_f = A_f = 0$ и $b'_f = b_f = b$.

Граничные значения высоты сжатой зоны определяются по формулам:

при полном использовании сопротивления растянутой арматуры

$$\chi_{lim(1-2)} = \frac{\alpha_s R_b h_0}{\alpha_s R_b + [E_s(\varepsilon_{s,u} + 0.008 - \beta) - \sigma_{sp}] v_{b,u}}; \quad (38)$$

при арматурной стали, не имеющей физического предела текучести,

$$\chi_{lim(2-3)} = \frac{\alpha_s R_b h_0}{\alpha_s R_b + [R_s + (0.01 - \beta) E_s - \sigma_{sp}] v_{b,u}}; \quad (39)$$

при арматурной стали, имеющей физический предел текучести,

$$\chi_{lim(2-3)} = \frac{\alpha_s R_b h_0}{\alpha_s R_b + (R_s - \sigma_{sp}) v_{b,u}}. \quad (40)$$

Цифры в скобках левой части формул соответствуют случаям исчерпания сопротивления сечения.

Проверка прочности сечений элементов, выполненных без предварительного напряжения, производится по приведенным выше формулам при $\sigma_{sp} = \sigma'_{sp} = 0$.

ЛИТЕРАТУРА

1. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. М., 2012. 156 с.
2. Рожков П. В., Обухов Т. В., Петрич А. В. Особенности расчета базальтофибробетонных конструкций по прочности / Актуальные проблемы строительства, транспорта, машиностроения и техносферной безопасности: материалы III-ей ежегодной научно-практической конференции Северо-Кавказского федерального университета «Университетская наука – региону». Ставрополь: ООО ИД «ТЭСЭРА», 2015. С. 168-171.

REFERENCES

1. SP 63.13330.2012 Betonnye i zhelezobetonnye konstruksii. Osnovnye polozheniya. Aktualizirovannaya redaktsiya SNiP 52-01-2003. M., 2012. 156 s.
2. Rozhkov P. V., Obukhov T. V., Petrich A. V. Osobennosti rascheta bazal'tofibrobetonnykh konstruksiy po prochnosti / Aktual'nye problemy stroitel'stva, transporta, mashinostroeniya i tekhnosfernoy bezopasnosti: materialy III-ey ezhegodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii Severo-Kavkazskogo federal'nogo universiteta «Universitetskaya nauka – regionu». Stavropol': ООО ID «TESERA», 2015. S. 168- 171.

ОБ АВТОРАХ

Рожков Петр Васильевич, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой строительства, ФГАОУ ВПО СКФУ

Rozhkov Peter Vasilievich, Candidate of Technical Sciences, Professor, Head of Department of Construction, NCFU

Скориков Савва Викторович, кандидат технических наук, доцент кафедры строительства, ФГАОУ ВПО СКФУ

Skorikov Savva Viktorovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Construction, NCFU

Максименко Александр Тимофеевич, кандидат архитектуры, доцент кафедры строительства, ФГАОУ ВПО СКФУ

Maksimenko Alexander Timofeevich, Candidate of Architecture, Associate Professor, Department of Construction, NCFU

Черевко Александр Александрович, магистрант 2 года обучения, ФГАОУ ВПО СКФУ

Cherevko Alexandr Alexandrovich, Undergraduate, 2 year of training NCFU

ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА ИЗГИБАЕМЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ИЗ БАЗАЛЬТОФИБРОБЕТОНА ПО ПРОЧНОСТИ НОРМАЛЬНЫХ СЕЧЕНИЙ

П. В. Рожков, С. В. Скориков, А. Т. Максименко, А. А. Черевко

Широкое внедрение фибробетона на основе стальной фибры сдерживается ее высокой стоимостью, поэтому, в настоящее время разработан новый композиционный материал – базальтофибробетон на основе мелкозернистого бетона и грубого базальтового волокна.

Доказано, что на прочность железобетонных изгибаемых элементов из базальтофибробетона существенное влияние оказывает дисперсное армирование грубыми базальтовыми волокнами. Причем, с увеличением изгибающего момента степень участия растянутого слоя базальтофибробетона и растянутой арматуры в его восприятии заметно меняются.

Определение предельных усилий в нормальных сечениях таких элементов производится на основе следующих предпосылок:

– в качестве расчетного принимается сечение, напряженно- деформированное состояние которого соответствует усредненному состоянию объема бетона на участке между двумя смежными трещинами;

– связь между напряжениями и деформациями бетона сжатой зоны и напряжениями и деформациями арматуры принимается в виде диаграмм, эпюра напряжений в бетоне растянутой зоны принимается в виде прямоугольника;

– для расчетного сечения считается справедливым линейный закон распределения деформаций по его высоте;

– сопротивление расчетного сечения считается исчерпанным, если деформации крайних сжатых волокон бетона или растянутой арматуры достигают предельных значений;

Проверка прочности производится в зависимости от степени использования сжатого бетона и растянутой арматуры.

FEATURES OF THE CALCULATION OF FLEXIBLE REINFORCED CONCRETE ELEMENTS FROM THE BASALT FIBER CONCRETE STRENGTH OF THE NORMAL SECTIONS

P. V. Rozhkov, S. V. Skorikov, Al. T. Maksimenko, Al. Al. Cherevko

The widespread introduction of fibre-reinforced concrete based on steel fibers is constrained by its high cost, therefore, currently developed a new composite material – basalt fiber concrete on the basis of fine-grained concrete and coarse basalt fibers.

It is proved that the strength of reinforced concrete bending elements made of basalt fiber concrete is significantly affected by dispersed reinforcement coarse basalt fibers. Moreover, with increasing bending moment the extent of the involvement of the extended layer of the basalt fiber concrete and tensile reinforcement in his perception change markedly.

Define maximum effort in normal cross-sections of such elements is based on the following assumptions:

– as a design is accepted by the section, the stress - strain state which corresponds to the averaged condition of the volume of concrete between two adjacent cracks;

– the relationship between stresses and deformations of the concrete compression area and the stresses and strains of rebars is taken in the form of diagrams, plot of stresses in concrete stretched zone is accepted in the form of a rectangle;

– for the calculation of the cross section is considered to be a fair linear law of distribution of deformations along its height;

– impedance calculation sections is considered to be exhausted if the deformation of the extreme fibers of the compressed concrete and tensile reinforcement reaches the limit values;

The test of strength is made depending on the degree of utilization of the compressed concrete and tensile reinforcement.

УДК 628.316.12

Е. В. Москвичева [E. V. Moskvicheva]
 П. А. Сидякин [P. A. Sidyakin]
 И. С. Алёхина [I. S. Alyohina]
 Н. В. Вахилевич [N. V. Vahilevich]

ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ПРЕДПРИЯТИЙ СТРОЙИНДУСТРИИ МОДИФИЦИРОВАННЫМ ПРИРОДНЫМ МИНЕРАЛОМ

THE WASTEWATER TREATMENT OF ENTERPRISES OF THE CONSTRUCTION INDUSTRY BY MODIFIED NATURAL MINERAL

В статье представлены результаты исследования свойств разработанного на основе опоки сорбционно-фильтрующего материала. Применение данного материала на практике будет способствовать организации качественного оборотного водоснабжения на промышленных предприятиях.

The article presents the results of studies of the properties developed on the basis of the flask sorption filter material. The use of this material in practice will contribute to the organization of high-quality water recycling in industrial plants.

Ключевые слова: опока; оборотные системы водоснабжения; сорбционная очистка; сорбционно-фильтрующий материал.

Keywords: flask; circulating water system; sorption purification; Sorption-filtering material.

На сегодняшний день разработка новых сорбционно-фильтрующих материалов (СФМ), на основе минералов местного происхождения является актуальной задачей [1–5]. В данной работе приводится сорбционный материал, разработанный на основе местного сырья (опоки) [6–7]. Применение СФМ позволит повысить коэффициент использования воды в системах оборотного водоснабжения для различных промышленных производств [8–10].

СФМ можно применять для экологических, научных, экспериментальных или аналитических целей, а также в различных технологических установках на предприятиях с целью качественной реализации оборотного водоснабжения.

Ниже рассмотрены полученные термодинамические показатели статической сорбции.

Изменения энтальпии сорбции рассчитывались графическим путем. Величина вычисляется по формуле:

$$\Delta H = m \cdot R \cdot \operatorname{tg} \varphi, \text{ моль/г} \quad (1)$$

где m – отношение масштабов, R – значение газовой постоянной, $\operatorname{tg} \varphi$ – значение углового коэффициента прямой в координатах $\ln K - \frac{1}{T}$, где K – константа сорбции при какой-либо температуре.

Величины изобарно-изотермического потенциала ΔG вычислялись при использовании следующей формулы:

$$\Delta G = -8.313 \cdot 298 \cdot \ln K_1, \text{ моль/г} \quad (2)$$

По рассчитанным величинам ΔH и ΔG по формуле:

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S, \text{ моль/г} \quad (3)$$

для $T = 298\text{K}$ были рассчитаны величины изменения энтропии ΔS статической сорбции.

В табл. 1 приводятся основные характеристики статической сорбции для различных сорбентов на разработанном СФМ.

Таблица 1

Основные характеристики сорбции

Сорбаты	Константы сорбции $K \cdot 10^{-3}$			кДж/моль	$-\Delta G_{298}$, кДж/моль	$-\Delta S_{298}$, Дж/моль К	мг/г при 298 К
	K_{278}	K_{298}	K_{315}				
Цинк	0,23	0,42	1,60	39,78	14,96	180	50,0
Кадмий	0,09	0,13	1,08	48,13	12,06	200	110,0
Железо	0,17	0,70	4,35	64,95	16,22	280	10,0
Медь	0,80	1,11	5,88	37,11	17,37	63	20,0
Марганец	0,26	0,60	1,72	37,19	15,84	710	20,0
Молибден	0,16	0,60	2,77	56,27	15,84	130	20,0
Свинец	0,14	0,24	0,73	34,03	13,55	160	50,0
Бензол	1,25	0,36	0,1	50,45	14,58	120	35,0
Мазут	6,45	0,70	0,01	123,27	16,23	470	100,0
Фенол	2,78	0,98	0,10	68,6	17,06	170	30,0

Таким образом, сорбция представленных в табл. 1 веществ (за исключением мазута) возрастает с увеличением температуры.

Изучение кинетики сорбции. Раствор, который содержит при $rN_{\text{опт}}$ определенное количество сорбата, термостатировали и вносили в него измеренное количество фильтрующей загрузки, при постоянном перемешивании через определенные промежутки времени отбирали пробы, центрифугировали их. При необходимости проводили индикаторную реакцию и измеряли оптические плотности. Строили изотермы кинетики сорбции, в координатах «оптическая плотность – время». Изотермы кинетики сорбции некоторых веществ, взятых в качестве примера, приведены на рис.1 и 2. В ходе изучения статической сорбции применялись значения равновесных констант сорбции K , данные значения представляют возможность оценивать термодинамические характеристики для исследуемых сорбционных процессов. Эти характеристики оценивают глубину и необратимость сорбционного процесса. Однако, сорбционные процессы, на основании полученных результатов – это все же хемосорбция, если учитывать, что некоторое повышение температуры способствует ускорению наступления равновесия. Поэтому необходимо изучение скоростей сорбции, на основании чего будет возможно определять время наступления равновесия а, кроме также, ориентировочно оценивать химизм процесса по формированию активированного адсорбционного комплекса.

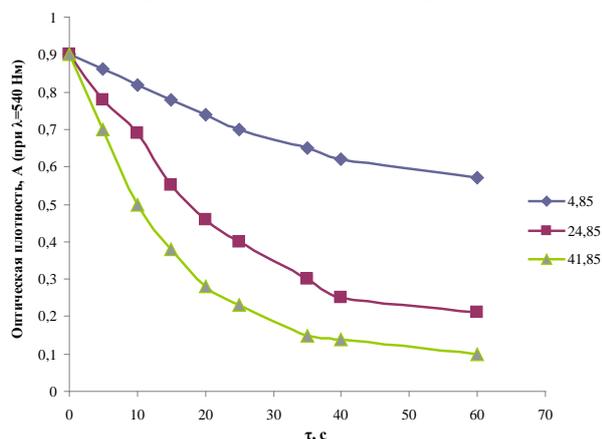


Рис. 1. Изотермы кинетики сорбции цинка

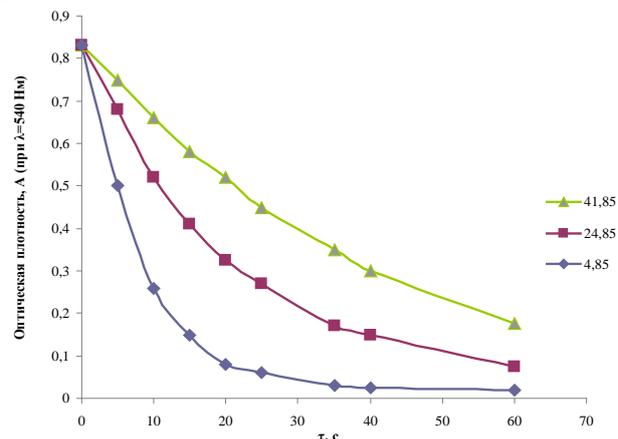


Рис. 2. Изотермы кинетики сорбции мазута

Из представленных рис. 1–2 видно, что для всех представленных сорбционных процессов характерным является достаточная крутизна начального участка изотерм кинетики сорбции. Процесс сорбции протекает достаточно быстро и практически заканчивается через несколько минут для самой медленной сорбции.

Изучение кинетики адсорбции представляет возможность определять время, за которое почти все сорбируемое вещество будет поглощаться сорбентом. На первой стадии процесс сорбции проходит достаточно быстро, приблизительно за 20–40 с примерно половина сорбата поступает на загрузку

ку. За последующие 2–8 мин в очищаемых водах почти не остается сорбата, он весь переходит на загрузку и прочно удерживается на ней.

Таким образом, разработанный материал обладает достаточно высокими сорбционными характеристиками. Данный СФМ можно применять на различных промышленных предприятиях с целью обеспечения качественного оборотного водоснабжения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Москвичева Е. В., Сидякин П. А., Щитов Д. В. Очистка сточных вод от эмульгированных нефтепродуктов // Международное научное издание Современные фундаментальные и прикладные исследования. 2016. № 1 (20). С. 41-46.
2. Москвичева Е. В., Сидякин П. А., Щитов Д. В. К вопросу об очистке сточных вод от эмульгированных нефтепродуктов // Международное научное издание Современные фундаментальные и прикладные исследования. 2016. № 1 (20). С. 47-54.
3. Москвичева Е. В., Москвичева А. В., Игнаткина Д. О. Кинетическая модель флотации с использованием смешанного реагента на основе отхода производства // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. 2015. № 40 (59). С. 45-57.
4. Москвичева Е. В., Сидякин П. А., Щитов Д. В. Переработка отходов производства во вторичное сырье как одно из условий обеспечения промышленной безопасности на предприятии // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. 2014. № 37. С. 204-211.
5. Андреев А. Н., Черкесов А. К., Войтюк А. А. Эколого-экономическая оценка технологии хромирования из электролита с органической добавкой // Современная наука и инновации. 2014. № 4 (8). С. 84-89.
6. Москвичева А. В., Сахарова А. А., Черкесов А. К. Обезвреживание железосодержащих промывных вод // Современная наука и инновации. 2015. № 2 (10). С. 108-113.
7. Москвичева Е. В., Москвичева А. В., Игнаткина Д. О., Сидякин П. А., Янукян Э. Г. Выявление факторов, разрушающих эмульсии водно-дисперсионных лакокрасочных материалов в сточных водах // Фундаментальные исследования. 2014. № 9-12. С. 2644-2649.
8. Сидякин П. А., Ибрагимова З. К., Кузьмина Т. А. Разработка метода очистки природных и сточных вод курортного региона кмв модифицированным природным минералом // Международное научное издание Современные фундаментальные и прикладные исследования. 2015. № 4 (19). С. 54-59.
9. Москвичева Е. В., Салахутдинова А. Р., Игнаткина Д. О. Современные системы оборотного водоснабжения промышленного предприятия // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. 2015. № 39 (58). С. 151-163.
10. Доскина Э. П., Москвичева А. В., Игнаткина Д. О. Разработка ресурсосберегающей технологической схемы очистки сточных вод предприятий машиностроения // Современная наука и инновации. 2014. № 4 (8). С. 78-83.

REFERENCES

1. Moskvicheva E. V., Sidjakin P. A., Shhitov D. V. Ochistka stochnyh vod ot jemul'gированных нефтепродуктов // Mezhhdunarodnoe nauchnoe izdanie Sovremennye fundamental'nye i prikladnye issledovanija. 2016. № 1 (20). S. 41-46.
2. Moskvicheva E. V., Sidjakin P. A., Shhitov D. V. K voprosu ob ochistke stochnyh vod ot jemul'gированных нефтепродуктов // Mezhhdunarodnoe nauchnoe izdanie Sovremennye fundamental'nye i prikladnye issledovanija. 2016. № 1 (20). S. 47-54.
3. Moskvicheva E. V., Moskvicheva A. V., Ignatkina D. O. Kineticheskaja model' flotacii s ispol'zovaniem smeshannogo reagenta na osnove othoda proizvodstva // Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo arhitekturno-stroitel'nogo universiteta. Serija: Stroitel'stvo i arhitektura. 2015. № 40 (59). S. 45-57.
4. Moskvicheva E. V., Sidjakin P. A., Shhitov D. V. Pererabotka othodov proizvodstva vo vtorichnoe syr'e kak odno iz uslovij obespechenija promyshlennoj bezopasnosti na predpriyatii // Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo arhitekturno-stroitel'nogo universiteta. Serija: Stroitel'stvo i arhitektura. 2014. № 37. S. 204-211.
5. Andreev A. N., Cherkosov A. K., Vojtjuk A. A. Jekologo-jekonomicheskaja ocenka tehnologii hromirovanija iz jelektrolita s organicheskoj dobavkoj // Sovremennaja nauka i innovacii. 2014. № 4 (8). S. 84-89.
6. Moskvicheva A. V., Saharova A. A., Cherkosov A. K. Obezvrezhivanie zhelezosoderzhashih promyvnyh vod // Sovremennaja nauka i innovacii. 2015. № 2 (10). S. 108-113.
7. Moskvicheva E. V., Moskvicheva A. V., Ignatkina D. O., Sidjakin P. A., Janukjan Je. G. Vyjavlenie faktorov, razrushajushih jemul'sii vodno-dispersionnyh lakokrasochnyh materialov v stochnyh vodah // Fundamental'nye issledovanija. 2014. № 9-12. S. 2644-2649.
8. Sidjakin P. A., Ibragimova Z. K., Kuz'mina T. A. Razrabotka metoda ochistki prirodnyh i stochnyh vod kurortnogo regiona kmv modifitsirovannym prirodnyim mineralom // Mezhhdunarodnoe nauchnoe izdanie Sovremennye fundamental'nye i prikladnye issledovanija. 2015. № 4 (19). S. 54-59.

9. Moskvicheva E. V., Salahutdinova A. R., Ignatkina D. O. Sovremennye sistemy oborotnogo vodosnabzhenija promyshlennogo predpriyatija // Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo arhitekturno-stroitel'nogo universiteta. Serija: Stroitel'stvo i arhitektura. 2015. № 39 (58). S. 151-163.

10. Doskina Je. P., Moskvicheva A. V., Ignatkina D. O. Razrabotka resursosberegajushhej tehnologicheskoy shemy ochistki stochnyh vod predpriyatij mashinostroenija // Sovremennaja nauka i innovacii. 2014. № 4 (8). S. 78-83.

ОБ АВТОРАХ

Москвичева Елена Викторовна, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой водоснабжения и водоотведения, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, 400074, г. Волгоград, ул. Академическая, 1, тел. 8 (927) 256-28-25, E-mail: viv_vgasu@mail.ru

Moskvicheva Elena Viktorovna, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Chair «Water supply and water disposal», Volgograd State University of Architecture and Civil Engineering, 400074, Volgograd, Academicheskaya St., phone: 8 (927) 256-28-25, E-mail: viv_vgasu@mail.ru

Сидякин Павел Алексеевич, кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры «Строительство», ФГАОУ ВПО Институт сервиса, туризма и дизайна (филиал) Северо-Кавказского федерального университета в г. Пятигорске, 357500, г. Пятигорск, ул. 40 лет Октября, 56; тел.: 8 (928) 338-43-76; E-mail: sidyakin_74@mail.ru

Sidyakin Pavel Alexeyevich, Candidate of Technical Sciences, Professor, Professor of the Chair «Construction» FSAEI HPE Institute of Service, Tourism and Design (branch) of the North Caucasus Federal University in Pyatigorsk, 357500, Pyatigorsk, 40 lyet Ocyabrya, 56; phone: 8 (928) 338-43-76; E-mail: sidyakin_74@mail.ru

Алёхина Ирина Сергеевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры «Строительство», ФГАОУ ВПО Институт сервиса, туризма и дизайна (филиал) Северо-Кавказского федерального университета в г. Пятигорске, 357500, г. Пятигорск, ул. 40 лет Октября, 56; тел.: 8 (909) 755-90-07; E-mail: svaytosha_rso@mail.ru

Alyohina Irina Sergeevna, Candidate of Economic Sciences, Docent of the Chair «Construction» FSAEI HPE Institute of Service, Tourism and Design (branch) of the North Caucasus Federal University in Pyatigorsk, 357500, Pyatigorsk, 40 lyet Ocyabrya, 56; phone: 8 (909) 755-90-07; E-mail: svaytosha_rso@mail.ru

Вахилевич Наталья Валерьевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры «Строительство», ФГАОУ ВПО Институт сервиса, туризма и дизайна (филиал) Северо-Кавказского федерального университета в г. Пятигорске, 357500, г. Пятигорск, ул. 40 лет Октября, 56; тел.: 8 (962) 494-48-50; E-mail: vakhilevich2007@mail.ru

Vahilevich Natalja Valerievna, Candidate of Economic Sciences, Docent of the Chair «Construction» FSAEI HPE Institute of Service, Tourism and Design (branch) of the North Caucasus Federal University in Pyatigorsk, 357500, Pyatigorsk, 40 lyet Ocyabrya, 56; phone: 8 (962) 494-48-50; E-mail: vakhilevich2007@mail.ru

ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ПРЕДПРИЯТИЙ СТРОЙИНДУСТРИИ МОДИФИЦИРОВАННЫМ ПРИРОДНЫМ МИНЕРАЛОМ

Е. В. Москвичева, П. А. Сидякин, И. С. Алёхина, Н. В. Вахилевич

В данной статье приводится сорбционный материал, разработанный на основе местного сырья (опоки). Применение СФМ позволит повысить коэффициент использования воды в системах оборотного водоснабжения для различных промышленных производств. Изучение кинетики адсорбции представляет возможность определять время, за которое почти все сорбируемое вещество будет по-

глощаться сорбентом. На первой стадии процесс сорбции проходит достаточно быстро, приблизительно за 20–40 с примерно половины сорбата поступает на загрузку. За последующие 2–8 мин в очищаемых водах почти не остается сорбата, он весь переходит на загрузку и прочно удерживается на ней. Таким образом, разработанный материал обладает достаточно высокими сорбционными характеристиками. Данный СФМ можно применять на различных промышленных предприятиях с целью обеспечения качественного оборотного водоснабжения.

THE WASTEWATER TREATMENT OF ENTERPRISES OF THE CONSTRUCTION INDUSTRY BY MODIFIED NATURAL MINERAL

E. V. Moskvicheva, P. A. Sidyakin, I. S. Alyohina, N. V. Vahilevich

This article provides a sorption material, developed on the basis of local raw materials (flask). Application of the SPS will allow to increase the rate of water use in water recycling systems for various industrial productions. The study of the adsorption kinetics is able to determine the time in which almost all of the sorbed substance will be absorbed by the sorbent. In the first step the sorption process is fast enough, for about 20–40 seconds with approximately half enters the sorbate loading. Over the next 2–8 minutes there are almost no sorbate in treated waters, it proceeds to the entire load and held firmly on it. Thus, the developed material has sufficiently high sorption characteristics. This SPS can be used in various industrial enterprises to provide high-quality water recycling.

О. Я. Кольман [Ol. Y. Kolman]
Г. В. Иванова [G. V. Ivanova]

УДК 691

**ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ СТОЛОВЫХ ВАХТОВЫХ ПОСЕЛКОВ
НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ
МАТЕРИАЛОВ**

**THE DESIGN DECISIONS CANTEENS CAMPS ON THE BASIS
OF APPLICATION OF MODERN BUILDING MATERIALS**

В статье рассмотрены проектные решения столовых вахтовых поселков на основе применения современных строительных материалов. Предложено планировочное решение столовой вахтового поселка.

The article considers design solutions of table field camps on the basis of using of modern construction materials. The planning solution of the dining room of the field camp is proposed.

Ключевые слова: вахтовые поселки, строительные материалы, сэндвич-панели, столовые.

Key words: field camps, construction materials, sandwich panel, dining rooms.

В настоящее время в условиях экономического кризиса одной из важнейших задач является создание благоприятных условий для развития нефтегазодобывающей отрасли. Поскольку развитие данной отрасли позволит обеспечить устойчивое развитие и экономическую стабильность страны. Правительство Российской Федерации утвердило стратегию социально-экономического развития Сибири до 2020 года. В которой основным стратегическим направлением социально-экономического развития Сибири является освоение нефтегазовых месторождений. Значительные запасы нефти и газа сосредоточены в районах Крайнего Севера. При освоении нефтегазовых месторождений возникает необходимость использования вахтовой формы организации труда рабочих. Поскольку данная форма организации труда имеет ряд преимуществ по сравнению со всеми остальными формами при организации труда работников нефтегазовых производств [1, 2].

На сегодняшний момент крупнейшие месторождения углеводородов сконцентрированы в основном в районах Крайнего Севера. Данные районы относятся к группе климатических зон с суровым климатом. Поэтому организм рабочих, прибывших на работу на месторождения по добычи углеводородов, испытывает нагрузки, обусловленные отрицательным влиянием природно-климатических, производственных, психофизических, социально-бытовых факторов.

Одним из основных неблагоприятных факторов, воздействующих на организм человека в районах Крайнего Севера, является природно-климатический. Основная часть нефтегазовых месторождений расположена на заболоченной территории тайга. Климат северного региона можно охарактеризовать как резко континентальный. Для данного региона характерен длительный и суровый зимний период с устойчивым снежным покровом. Средняя температура в зимний период колеблется в пределах от минус 35 °С до минус 40 °С. Январь является самым холодным месяцем в данный период. Для весеннего и осеннего периодов характерны сильные ветры и резкие перепады температуры. Летний период сравнительно теплый и непродолжительный. В течение суток в данном регионе наблюдаются перепады температуры, колебания атмосферного давления, недостаток кислорода воздуха, повышенная напряженность электрического поля. В связи с особенностями организации производства в нефтегазовой отрасли происходит загрязнение в воздушную среду мест по добыче углеводородов в первую очередь пылью, поскольку данные производства связаны с бурением, сернистым газом, формальдегидом, окислами азота, фенолом и его производными. Помимо отрицательного влияния природно-климатических факторов на организм работников нефтегазовой промышленности неблагоприятное воздействие оказывают и производственные факторы, обусловленные спецификой данной отрасли. К производственным факторам относятся: физические перегрузки, шум, вибрация. Данные факторы оказывают неблагоприятное воздействие на организм человека, что в свою очередь приводит к снижению иммунитета, нарушению обмена веществ и ухудшению здоровья работников.

Воздействие психофизических факторов выражается в эмоциональных перегрузках, которые обусловлены в первую очередь спецификой нефтегазовой отрасли. Поскольку процессы освоения, бурения, строительства нефтяных и газовых скважин связан с высокой взрыво- и пожароопасностью.

Социально-бытовые факторы связаны, прежде всего, с образом жизни работников газонефтяной отрасли. Наибольшее число факторов риска относится к сфере образа жизни рабочего, его привычек, поведения. Отрицательным фактором, распространенным среди всех рабочих, является нарушение режима и качества питания.

Решить проблему неблагоприятного воздействия природно-климатических, производственных, психофизических, социально-бытовых факторов на организм рабочих вахтовых поселков возможно за счет строительства в данных комфортных населенных пунктах со стационарным пунктом питания. Стационарные пункты питания позволят организовать процесс приема пищи и скорректировать рационы питания рабочих, с учетом особенностей процесса акклиматизации за счет введения в рационы питания сбалансированных по основным пищевым веществам продуктов питания. Поскольку вахтовые поселки при месторождениях углеводородов находятся в труднодоступных и мало освоенных районах, поэтому капитальное строительство в таких местах затруднено и нецелесообразно. Оптимальным вариантом при строительстве вахтовых поселков является использование быстровозводимых модульных конструкций. Основное достоинство данных конструкций заключается в возможности подбора планировочных решений и наполнения в соответствии с особенностями дальнейшей эксплуатации. Быстровозводимые модульные конструкции могут быть использованы не только при строительстве административных и хозяйственно-бытовых зданий для работников вахтовых поселков, но при строительстве столовых с полным производственным циклом. В процессе возведения столовых используются модульные помещения, которые состоят из таких мобильных блоков, как обеденный зал, кухня, подсобные помещения, санузел. Исследования, связанные с изучением опыта использования различных строительных материалов для проектирования и создания мобильного жилища в условиях Севера позволит выявить перспективную тенденцию его развития – целесообразность формирования в специфических условиях освоения мобильных поселений, объединяющих и сочетающих в своей структуре элементы жилья и обслуживания.

Поскольку при проектировании предприятий общественного питания необходимо организовать технологический процесс производства таким образом, чтобы соблюдались все нормативные и санитарно-гигиенические требования. В настоящее время в строительстве существует технология быстровозводимых блок-модульных зданий использование данной технологии при возведении предприятий питания позволяет сократить сроки строительства и финансовые затраты. Модульные конструкции различного типа соответствуют всем необходимым параметрам, являются прочными, легкими, надежными, экологичными и легко монтируются. Поэтому проектирование и строительство малоэтажных предприятий общественного питания с использованием технологии быстровозводимых зданий является актуальным направлением в строительстве предприятий общественного питания для работников вахтовых поселков.

Цель работы – изучить рынок современных строительных материалов и возможность использования их при строительстве быстровозводимых предприятий общественного питания для работников вахтовых поселков в т. ч. газонефтяной отрасли.

Задачи:

1. Изучить рынок современных строительных материалов и возможность использования при возведении столовых для работников вахтовых поселков
2. Предложить планировочное решение столовой вахтового поселка

Обсуждение результатов. Одним из перспективных видов строительных материалов для быстровозводимых конструкций являются трехслойные сэндвич-панели. Использование данного вида строительных материалов позволяет возвести предприятия общественного питания в любой природно-климатической зоне в кратчайшие сроки при минимальных затратах. Трехслойные сэндвич-панели (ТСП) – это конструкция, состоящая из внешних облицовок, выполняющих роль наружных и внутренних облицовок панелей в зданиях или сооружениях, выполненных из горячеоцинкованного и окрашенного стального листа и сердцевины (утеплителя), все компоненты панели соединены между собой двухкомпонентным клеем. Классификация ТСП в соответствии с ГОСТ представлена на рисунке 1 [3].



Рис. 1. Классификация сэндвич-панелей

На территории Красноярского края и республики Хакасия ТСП производят следующие предприятия: «Металл профиль» (группа компаний), НЗСП, ООО «Комбинат сэндвич-панелей». Продукция данных компаний в зависимости от вида утеплителя сэндвич-панелей подразделяется на:

– трехслойные металлические сэндвич-панели (стендовые, кровельные) с утеплителем из минераловатных плит соединенных между собой слоем двухкомпонентного клея. Данные сэндвич-панели изготавливаются непрерывным способом и предназначены для использования в качестве ограждающих конструкций объектов строительства [3]

– трехслойные металлические панели с утеплителем из заливочного пенополиуретана. Данные панели изготовлены механизированными способами (непрерывным или стендовым). Данный вид изделий предназначен для строительства зданий промышленных предприятий. Условия эксплуатации: температура наружной поверхности панели от минус 65 до плюс 75 °С, температуре внутренней поверхности панели до плюс 30 °С, относительной влажности воздуха внутри помещений не более 60% [4].

Все рассмотренные быстровозводимые блок-модульные конструкции столовых вахтовых поселков предусматривают следующие инженерные системы: теплоснабжение, холодное и горячее водоснабжение, канализация, вентиляция и электроснабжение. Здания могут эксплуатироваться при температуре наружного воздуха от -45°С до +50°С, при ветровой нагрузке 55 кгс/м², снеговой нагрузке до 150 кгс/м² в соответствии с требованиями СНиП 2.01.07-85.

Конструкция всех модулей обеспечивает возможность их транспортировки автомобильным транспортом на открытых низкорамных прицепах и по железной дороге на платформах.

Рассмотренные современные строительные материалы позволяют возводить быстровозводимые блок-модульные конструкции, которые имеют следующие преимущества по сравнению с традиционными строительными материалами:

- 1) низкая стоимость транспортировки;
- 2) надежность транспортировки;
- 3) низкая стоимость монтажных работ;
- 4) быстрота и простота сборки;
- 5) высокое качество продукции, быстрота изготовления.

Разработан проект столовой с двумя торговыми залами на 48 и 40 мест для работников вахтовых поселков (рис. 2). Для возведения столовой планируются использовать в качестве строительного материала сэндвич-панели.

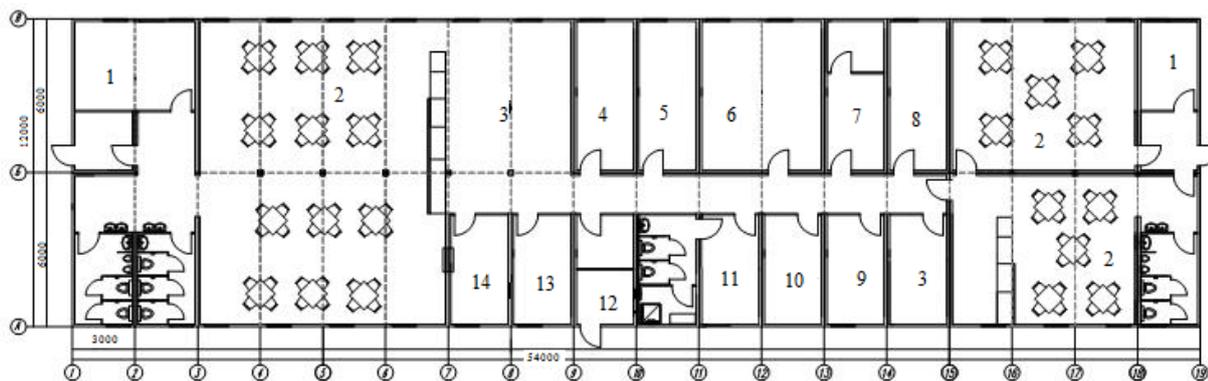


Рис. 2. План столовой вахтового поселка на 88 мест

1 – гардероб; 2 – зал столовой; 3 – горячий цех; 4 – мясо-рыбный цех; 5 – овощной цех; 6,7 – складские помещения; 8 – кабинет зав. производством, 9 – холодный цех; 10 – мучной цех; 11 – гардероб для персонала; 12 – технические помещения; 13 – моечная кухонной посуды; 14 – моечная столовой посуды

В предлагаемом проекте столовой модульные конструкции различного типа соответствуют всем необходимым параметрам, являются прочными, легкими, надежными, экологичными и легко монтируются.

При проектировании данного предприятия общественного питания технологический процесс производства и обслуживания организован таким образом, чтобы соблюдались все нормативные и санитарно-гигиенические требования. В проекте предусмотрены два торговых зала: непосредственно для рабочих и для работников АУПа. Все производственные, торговые и технические помещения предусмотрены в соответствии с требованиями СНиП.

Поэтому, проектирование и строительство данного предприятия общественного питания для работников вахтовых поселков с использованием технологии быстровозводимых зданий можно считать целесообразным и экономически выгодным. Использование рассматриваемого вида строительных материалов позволяет возвести данное предприятие общественного питания в экстремальной природно-климатической зоне в кратчайшие сроки при минимальных затратах.

На основании вышесказанного можно сделать вывод о том, что использование инновационных строительных материалов при строительстве столовых вахтовых поселков, позволяет за короткий промежуток времени построить предприятия общественного питания с полным производственным циклом и обеспечить работников вахтовых поселков сбалансированным питанием. При этом использование данных строительных материалов при возведении столовых целесообразно не только по экономическим показателям, но и по функциональному назначению.

ЛИТЕРАТУРА

1. Громова Л. Е. Гигиенические основы охраны здоровья нефтяников вахтовых форм труда в условиях Крайнего Севера: автореферат дис. ... доктора медицинских наук. СПб., 2009. 48 с.
2. Кольман О. Я. Экологическая безопасность вторичных сырьевых ресурсов плодоовощной отрасли / О. Я. Кольман, Г. В. Иванова // Здоровье населения и среда обитания. 2012. № 6. С. 37-40.
3. ГОСТ 32603-2012 Панели металлические трехслойные с утеплителем из минеральной ваты. Технические условия. Введ. 2014-10-01. М.: Стандартинформ, 2015. 55 с.
4. ГОСТ 23486-1979 Панели металлические трехслойные стеновые с утеплителем из пенополиуретана. Технические условия. Введ. 1980-01-01. М.: Издательство стандартов, 1979. 22 с.

REFERENCES

1. Gromova L. E. Gigienicheskie osnovy okhrany zdorov'ya neftyanikov vakhtovykh form truda v usloviyakh Kraynego Severa: avtoreferat dis. ... doktora meditsinskikh nauk. SPb., 2009. 48 s.
2. Kol'man O. Ya. Ekologicheskaya bezopasnost' vtorichnykh syr'evykh resursov plodoovoshchnoy otrasli / O. Ya. Kol'man, G. V. Ivanova // Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya. 2012. № 6. S. 37-40.
3. GOST 32603-2012 Paneli metallicheskie trekhslonnye s uteplitelem iz mineral'noy vaty. Tekhnicheskie usloviya. Vved. 2014-10-01. M.: Standartinform, 2015. 55 s.
4. GOST 23486-1979 Paneli metallicheskie trekhslonnye stenovye s uteplitelem iz penopoliuretana. Tekhnicheskie usloviya. Vved. 1980-01-01. M.: Izdatel'stvo standartov, 1979. 22 s.

ОБ АВТОРАХ

Кольман Ольга Яковлевна, канд. техн. наук, ст. преподаватель ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск, ул. Л. Прушинской, 2, тел. 89029582197

Kolman Olga Yakovlevna, Cand.Tech.Sciences, Senior Lecturer, Siberian Federal University, Krasnoyarsk, L. Prushinskaya St., 2, phone: 89029582197

Иванова Галина Валентиновна, д-р с.-х. наук, профессор ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет» г. Красноярск, ул. Л. Прушинской, 2, тел. 89833637569

Ivanova Galina Valentinovna, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Siberian Federal University, Krasnoyarsk, L. Prushinskaya St., 2, phone: 89833637569

ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ СТОЛОВЫХ ВАХТОВЫХ ПОСЕЛКОВ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

О. Я. Кольман, Г. В. Иванова

В статье рассмотрены проектные решения столовых вахтовых поселков на основе применения современных строительных материалов. Целью работы является изучение рынка современных строительных материалов и возможности использования их при строительстве быстровозводимых предприятий общественного питания для работников вахтовых поселков в т. ч. газонефтяной отрасли. Авторами определены преимущества использования современных строительных материалов по сравнению с традиционными строительными материалами:

- 1) низкая стоимость транспортировки;
- 2) надежность транспортировки;
- 3) низкая стоимость монтажных работ;
- 4) быстрота и простота сборки;
- 5) высокое качество продукции, быстрота изготовления.

Разработан проект столовой с двумя торговыми залами на 48 и 40 мест для работников вахтовых поселков. Для возведения столовой планируются использовать в качестве строительного материала сэндвич-панели.

THE DESIGN DECISIONS CANTEENS CAMPS ON THE BASIS OF APPLICATION OF MODERN BUILDING MATERIALS

Ol. Y. Kolman, G. V. Ivanova

In article design solutions of table field camps on the basis of use of modern construction materials are considered. Object of the work- to study market of modern building materials and possibility of using them by construction of fabricated companies foodservice for shift camp workers, including for gas and oil industry.

Advantages by compare with traditional building materials:

- 1) Low coast of transportation
- 2) Reliability of transportation
- 3) Low coast of erection work
- 4) Quickness and simplicity of assembly
- 5) High quality of production, quickness of making

The product of canteen was designed with 2 trade halls on 48 and 40 places for shift camp workers. We will plan to use sandwich- panels as building materials for canteen construction.

Н. Ю. Ботвинева [N.Y. Botvineva]
И. С. Буракова [I. S. Burakova]
О. Г. Фоменко [O. G. Fomenko]

УДК 629.017

ФУНДАМЕНТЫ НА СТРУКТУРНО-НЕУСТОЙЧИВЫХ ГРУНТАХ
FOUNDATIONS FOR STRUCTURAL UNSTABLE SOILS

В статье проведены исследования влияния воздействия нагрузок на вечномерзлые грунты при строительстве зданий и сооружений. Дан обзор существующих методик сохранения вечномерзлого состояния оснований. Для изучения сжимаемости мерзлых грунтов при оттаивании применяются одометры, имеющие нагревательную аппаратуру. Образец помещается в прибор, задается вертикальная нагрузка. Расчеты и опыт показывают, что сплошные фундаменты и фундаменты-стенки не выгодны. В настоящее время разработаны пространственные конструкции фундаментов.

The paper studied the effect of stress effects on permafrost in the construction of buildings and structures. A review of existing methods of conservation status of permafrost grounds. To study the compressibility of frozen soils odometers are used for thawing with heating equipment. The sample is placed in the device, given vertical load. Calculations and experience show that solid foundations and foundation-walls are not profitable. Currently, developed spatial construction of foundations.

Ключевые слова: основания и фундаменты, вечномерзлые грунты, просадочность грунта, физико-механические свойства грунтов.

Key words: bases and foundations, permafrost, subsidence of soil, physical and mechanical properties of soils.

К сооружениям, строящимся в районах вечной мерзлоты, предъявляются особые требования. Возведение фундамента сопровождается инженерно-геокриологическими изысканиями для прогноза поведения грунта при строительстве и последующей эксплуатации постройки. В нашей статье мы рассмотрим два принципа, которые используются при строительстве в сложных условиях. В качестве выбора основания сооружения, возможны два варианта:

- в первом – будем сохранять вечномерзлый грунт в его естественном состоянии (наиболее популярное и недорогое решение),
- во втором – проектировать здание с расчетом, что основание будет находиться в оттаянном состоянии.

Конкретный выбор делается при сопоставлении технико-экономических расчетов и эффективности рассматриваемых решений. Структурные связи в этих грунтах легко поддаются разрушению при воздействии на них различными факторами. Такие грунты часто называют структурно-неустойчивыми грунтами.

Насыпные грунты также относятся к данному виду. Все грунты образовались по-разному (при выпадении взвешенных минеральных осадков, выветриванием горных пород), их объединяют в природном состоянии структурными связями. Структурные связи при механических воздействиях резко снижают свою прочность (увеличивается сжимаемость, проявляется склонность к просадочным деформациям) или полностью разрушаются. К нагрузкам, разрушающим такие связи, относят механические воздействия (это быстро возрастающие динамические, вибрационные нагрузки), и физические (повышение температуры, мерзлых грунтов, обводнение лессовых или засоленных грунтов).

Данный вид грунтов группируется в Северных климатических зонах. Такой зоной в нашем случае является Север-Архангельская область.

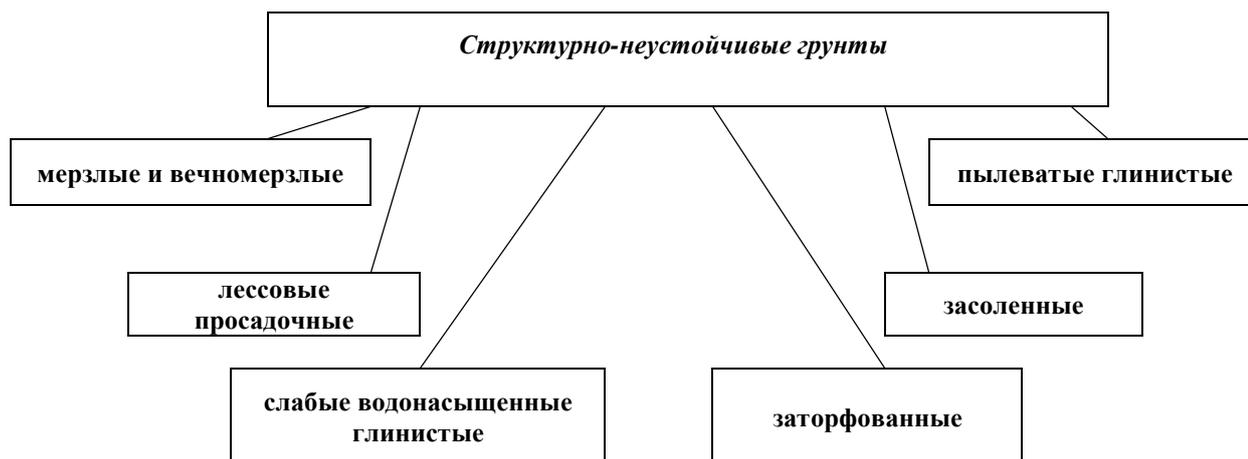


Рис. 1. Классификация грунтов

При строительстве в данной области обязательно проводится комплекс специальных мероприятий, учитывающих их особые свойства таких групп четыре:

- первая – исключить неблагоприятные воздействия на грунты;
- вторая – искусственно улучшить структурные свойства оснований, для нейтрализации последствий воздействия неблагоприятных факторов;
- третья – применить конструктивные решения, понижают неравномерные деформации оснований здания;
- четвертая – проектирование специальных типов фундаментов.

Рассмотрим проектирования фундаментов на структурно-неустойчивых грунтах.

Твердые грунты делятся на твердомерзлые (крупнообломочные грунты при $T < 0^{\circ}\text{C}$, пески при $T < -0,1^{\circ}\dots -0,3^{\circ}\text{C}$, глинистые грунты при $T < -0,6^{\circ}\dots -1,5^{\circ}\text{C}$), пластично-мерзлые (пески, глинистые грунты при $T < -0,6^{\circ}\dots -1,5^{\circ}\text{C}$) и сыпучемерзлые (крупнообломочные грунты, пески при $T < 0^{\circ}\text{C}$).

Свойства вечномёрзлых грунтовопределяются: вещественным составом, влажностью, температурой, свойством оттаивания мерзлых грунтов, просадочностью и разжижением, а при промораживании – морозным пучением.

Прогнозируемый температурный режим в условиях вечной мерзлоты оснований имеет основное значение.

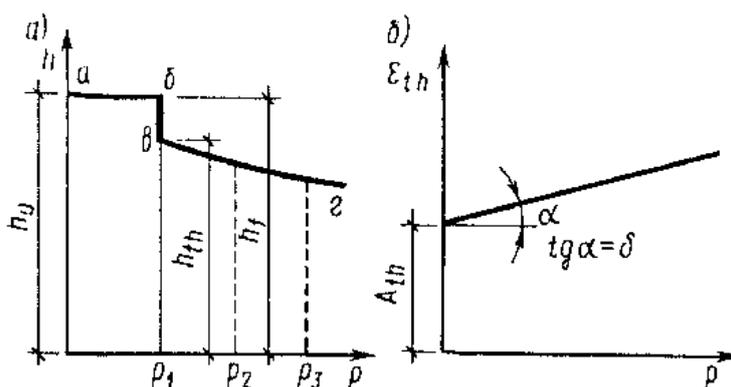


Рис. 2. Зависимости деформаций образца оттаивающего грунта (а) и коэффициента просадочности (б) от нормального давления

Исследование сжимаемости мерзлых грунтов при оттаивании осуществляют с помощью одометра, имеющего нагревательную аппаратуру. Образец (h_0 – его начальная высота) помещается в прибор, задается вертикальная нагрузка p_1 . При обжатии образца, его высота уменьшается и становится h (участок $a-b$ рис. 1). Образец нагревают, и происходит его оттаивание при $p_1 = \text{const}$, что ведет к разрушению цементационных связей, так как вода переходит в жидкое состояние и грунт может значительно уплотниться (участок $b-v-g$, рис. 2). Далее происходит стабилизация просадочной деформации.

Оттаявший образец нагружается ступенчато-возрастающей нагрузкой $p_2, p_3 \dots p_n$. Деформации фиксируются (участок ϵ - σ – рис.2). Серия испытаний проводится при различных значениях начального обжатия p_1 .

Проведенные испытания дают свои коэффициенты просадочности формула 1:

$$\epsilon_{th} = \frac{(h_f h_{th})}{h_f} \quad (1)$$

По полученным данным строят график зависимости коэффициента от внешней нагрузки p (рис. 2б).

$\epsilon_{th} = f(p)$ имеет практически линейный характер и описывается уравнением (формула 2):

$$\epsilon_{th} = A_{th} + \delta \cdot p, \quad (2)$$

где A_{th}, δ – коэффициенты оттаивания и сжимаемости, они являются основными расчетными характеристиками при вычислении осадок оттаивающих оснований.

Осадка оттаявшего грунта складывается из двух частей:

- осадки оттаивания, не зависящей от нагрузки и характеризуемой коэффициентом A_{th} ;
- осадки уплотнения, пропорциональной нагрузке и характеризуемой коэффициентом δ .

Рассмотрим два принципа строительства на вечномерзлых грунтах:

I принцип применяют при мощности мерзлых грунтов 15...20 м и более, если температурный режим мерзлых грунтов устойчив, сооружения небольшие по площади в плане и отапливаются до комнатной температуры. При строительстве горячих цехов с большой теплоотдачей помещений и большими площадями в генеральном плане необходимо дорогостоящее оборудование для сохранения основания мерзлого состояния грунтов.

II принцип применяют при малой мощности мерзлых грунтов под подошвой сооружений (5...7 м), при островном залегании мерзлых грунтов и наличии скальных пород на достигаемой глубине, при неустойчивом температурном режиме мерзлых грунтов основания восстановление в случае искусственного нарушения не происходит.

Необходимо предусматривать искусственное укрепление этих грунтов при оттаивании различными способами: механическими, электрохимическими, химическими, при помощи грунтовых свай и др.

Согласно первому принципу при строительстве необходимо сохранять основание в вечномерзлом состоянии для этого необходимого условия применяют различные методы: подсыпку, теплоизоляцию, вентилируемое подполье.

Подсыпка устраивается под отдельным зданиям. Осушение фундаментной подсыпки, замена местного грунта засыпки мало смерзающимся материалом в виде сухой гальки, гравия – радикальная мера против выпучивания фундаментов. Необходимо предусматривать водонепроницаемые и нетеплопроводные отмостки.

Теплоизоляция применяется в сочетании с другими методами для сооружений, занимающих небольшую площадь. Вводы и выводы тепловодов и водопроводов необходимо выполнять на подвесных устройствах, прикрепленных к потолку подполья и подводимых к зданиям в специальных коробах. Разводку тепловых и водопроводных коммуникаций надо устраивать в специальных галереях. Отвод отработанных теплых вод следует проводить по отепленным лоткам, уложенным на проветриваемый помост.

Основным способом регулирования теплового влияния здания на температурный режим основания является устройство вентилируемого подполья. Открытые подполья имеют сообщение с наружной средой.

Одним из видов проветриваемого подполья бывают открытые со всех сторон (с нетеплопроводными и не продуваемыми полами); другой вид – закрытые подполья с боковыми вентиляционными отверстиями - продухами. Размеры продухов рассчитывают из условий выноса всего тепла, выделяемого полом здания. Зимой продухи открыты, а в летнее время их закрывают. В горячих цехах дополнительно устраивают усилители тяги, соединяющие подполье с вертикальными трубами. Так же применяют системы охлаждающих подземных трубопроводов.

Строительство по II-му принципу на вечномерзлых грунтах имеет два основных подхода:

- предпостроечное оттаивание;
- оттаивание грунтов в процессе эксплуатации сооружений.

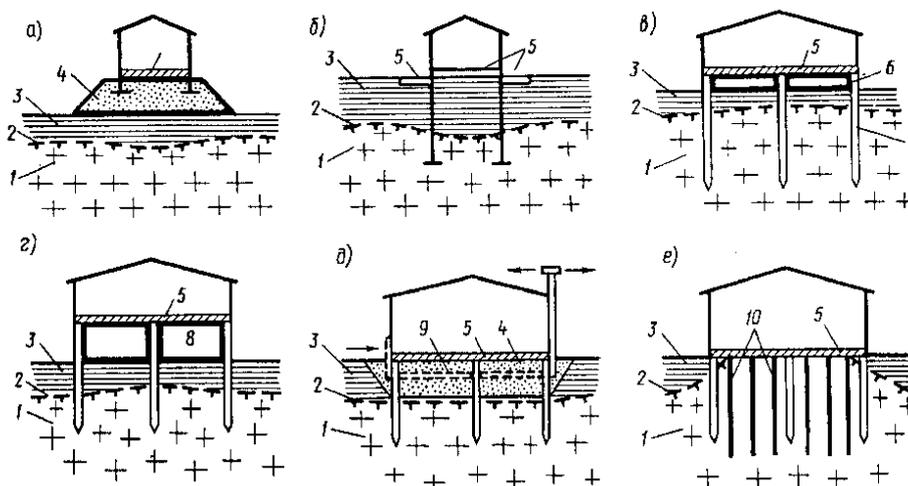


Рис.3. Мероприятия для сохранения вечно мерзлого состояния грунтов: 1 – вечномерзлый грунт; 2 – верхняя граница слоя вечномерзлого грунта; 3 – деятельный слой; 4 – насыпной непучинистый грунт (пески средней крупности, крупные, крупнообломочные грунты, шлаки); 5 – теплоизоляция; 6 – вентилируемое подполье; 7 – сваи; 8 – неотапливаемый 1-ый этаж; 9 – вентиляционные каналы; 10 – замораживающие колонки

Промораживающие колонки применяют для предпостроечнопромораживания оснований для последующего поддержания в основании необходимого температурного режима. При устройстве фундаментов предпостроечное оттаивание это необходимая мера уменьшению неравномерных осадок. Для этого производят предварительное оттаивание грунтов на нужную глубину, уплотняют или закрепляют подтаившие грунты, или заменяют их песчаным (крупнообломочным) грунтом, производят регулировку глубины оттаивания грунта при эксплуатации здания (прокладка у фундаментов обогревающих трубопроводов). Проектируют здания с наружными стенами на консолях для уменьшения неравномерности осадок – осадка внутренних фундаментов больше из-за разной высоты слоя оттаявшего грунта.

Игловогоидрооттаивание, пароттаивание, или электрический прогрев с применением электроосмоса и иглофильтрового понижения используют для повышения температуры грунта. Оттаивание производят как в пределах всей площади застройки, так и под отдельными фундаментами, если это обосновано расчетом по деформациям.

Оттаивание грунтов в процессе эксплуатации сооружений применяется с большой осторожностью, и подкрепляется тщательным прогнозом температурного режима деформаций оттаивающего основания. При проектировании и строительстве на оттаивающих грунтах предусматривают разрезку сооружений осадочными швами на отдельные жесткие части, которые могут оседать независимо один от другого или приспособляют конструкции зданий к восприятию неравномерных осадок, регулируемые фундаменты под малоэтажными зданиями, оборудованные винтовыми домкратами.

Расчеты и проведенные исследования показывают, что сплошные фундаменты и фундаменты-стенки не выгодны. Они проводят больше тепла, чем свайные фундаменты и противодействие их силам выпучивания хуже труднее заделывать в мерзлый грунт. Целесообразным для строительства в нашей области, являются фундаменты, состоящие из отдельных столбов. Столбы связаны поверху между собой рандбалкой и заделаны на некоторую глубину в постоянно мерзлый грунт. Создается проветриваемое зимой подполье, сохраняющее мерзлые грунты основания. Устраивается подполье высотой 1,2...2,0 м, что достаточно для прохода людей при настиле изолирующего слоя и позволяет контродлировать его состояние. По периметру сооружений выполняют защитно-декоративную стенку, не доходящую до уровня грунта в целях вентиляции. Наиболее эффективно в данных условиях применение свайных фундаментов, при условии специальных способов их устройства (глубина заделки свай не менее 2 м).

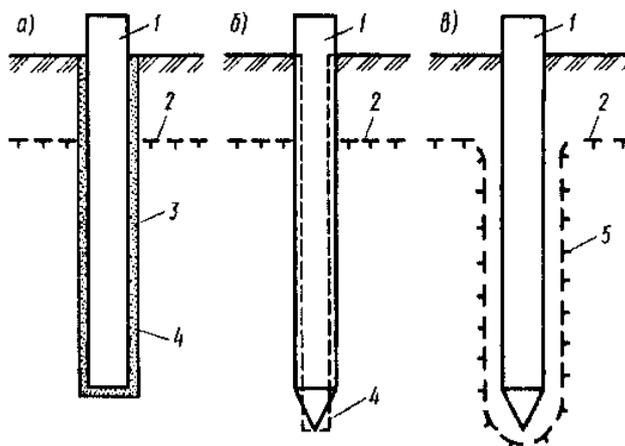


Рис. 4. Способы погружения свай в вечномёрзлый грунт: 1 – свая; 2 – верхняя граница вечномёрзлого грунта; 3 – грунтовый раствор; 4 – стенка скважины; 5 – граница оттаивания

В зависимости от толщины слоя основания сложного грунта применяют различные модификации свай:

– **Буроопускные сваи** (рис. 5, а) погружают в предварительно пробуренные скважины диаметром большим, чем у свай, в скважины нагнетают грунтовый раствор, который быстро замерзает вокруг свай. Буроопускные сваи применяют во всех грунтовых условиях. Бурозабивные сваи (рис. 4, б) погружают забивкой в заранее выполненные скважины-лидеры диаметр скважины на 1...2 см меньше диаметра свай;

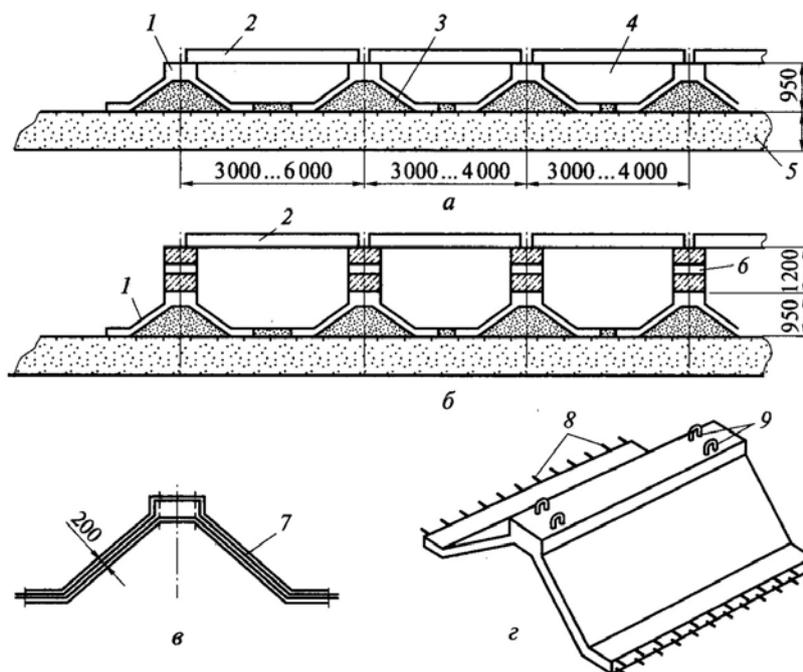


Рис. 5. Тип фундамента на вечномёрзлых грунтах:

а, б – разрезы; в – поперечный разрез одной складки; г – общий вид одной складки; 1 – складка; 2 – балка; 3 – ложе из влажного замёрзшего песка; 4 – продух; 5 – вечномёрзлый грунт; 6 – стены подвала здания; 7 – складчатая оболочка; 8 – выпуски арматуры для соединения в узле; 9 – монтажные петли

– **Бурозабивные сваи** применимы в пластично мёрзлых грунтах, не содержащих крупнообломочных включений;

– **Опускные сваи** (рис. 3, в) погружают забивкой. Грунт при этом предварительно оттаивают паровыми иглами. Опускные сваи применяют в твердомерзлых грунтах с температурой грунта ниже – 1,50.

В некоторых случаях используют высокие ростверки или специальные свайные оголовки.

В настоящее время разработаны и применяются пространственные конструкции фундаментов. Данный вид фундамента составляет сборные железобетонные складки, монтируемые на слой замороженного песчапрофилированного по форме складки. Здание строят над складкой с зазором 1,2... 2,0 м (рис. 4).

Для борьбы с морозным пучением проведем следующие мероприятия:

1. Покрывают незамерзающими обмазками на основе битума или эпоксидной смолы с целью уменьшения касательных сил пучения фундамента в пределах несущего слоя;
2. Используют засыпку из сухого гравия, гальки, шлака или засоленной глины, имеющих пониженную температуру замерзания;
3. Конструктивным мероприятием является заанкеривание фундаментов в вечномёрзлый грунт, что достигается увеличением глубины заложения. При этом проверяется прочность фундамента на разрыв от действия сил пучения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Болдырев Г. Г. Методы определения механических свойств грунтов. Состояние вопроса. Пенза: Изд-во ПГУ, 2008. 695 с.
2. Полищук А. И. Основы проектирования и устройства фундаментов реконструированных зданий.- Томск. Нортхэмптон, 2004. 348 с.
3. СП 25.13330.2012 Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах на вечно мёрзлых грунтах. М.: ФГУП, 2012. 146 с.
4. Научная электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) – www.diss.rsl.ru

REFERENCES

1. Boldyrev G. G. Metody opredelenija mehanicheskikh svojstv gruntov. Sostojanie voprosa. Penza: Izd-vo PGU, 2008. 695 s.
2. Polischuk A. I. Osnovy proektirovanija i ustrojstva fundamentov rekonstruirovannyh zdaniy. Tomsk. Northjempton, 2004. 348 s.
3. SP 25.13330.2012 Osnovaniya i fundamenty na vechnomerzlyh gruntahna vechno mjozrlyh gruntah. M.: FGUP, 2012. 146 s.
4. Nauchnaja jelektronnaja biblioteka dissertacij Rossijskoj gosudarstvennoj biblioteki (RGB) – www.diss.rsl.ru

ОБ АВТОРАХ

Ботвинева Наталья Юрьевна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры строительство, Институт сервиса, туризма и дизайна (филиал) ФГАОУ ВПО СКФУ в г. Пятигорск, тел.: 8-9283-071-330, e-mail: botvineva@yandex.ru

Botvineva Natalia Yurievna, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Chair «Construction» FSAEI HPE Institute of Service, Tourism and Design (branch) of the North Caucasus Federal University in Pyatigorsk, 357500, Pyatigorsk, 40 lyet Octyabrya, 56 tel: 8-9283-071-330, e-mail: botvineva@yandex.ru

Буракова Ирина Сергеевна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры инженерных дисциплин СКФ ФГБОУ ВПО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет» (МАДИ), Лермонтов, Россия 357340, Лермонтов, ул. Промышленная 20, e-mail: bis-mgus@yandex.ru

Burakova Irina Sergeevna, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of engineering disciplines of "Moscow state automobile and road technical University (MADI), Lermontov, 357340, Russia, Lermontov, Promyshlennaya st., 20, e-mail: bis-mgus@yandex.ru

Фоменко Ольга Григорьевна, старший преподаватель кафедры инженерных дисциплин ФГБОУ ВПО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет» (МАДИ), Лермонтов, тел.: 8-9283-071-330, e-mail: botvineva@yandex.ru

Fomenko Olga Grigoryevna, senior lecturer of engineering disciplines of of "Moscow state automobile and road technical University (MADI), Lermontov, 357340, Russia, Lermontov, Promyshlennaya st., 20, tel: 8-9283-071-330, e-mail: botvineva@yandex.ru

ФУНДАМЕНТЫ НА СТРУКТУРНО-НЕУСТОЙЧИВЫХ ГРУНТАХ

Н. Ю. Ботвинева, И. С. Буракова, О. Г. Фоменко

Строительство на вечномёрзлых грунтах включает в себя два принципа:

I – вечномёрзлые грунты основания используются в мерзлом состоянии, сохраняются в процессе строительства и в течение всего периода эксплуатации сооружения;

II – для оснований зданий и сооружений используются предварительно оттаянные грунты либо грунты, оттаивающие в период эксплуатации сооружения.

I принцип целесообразно применять при мощности мерзлых грунтов 15...20 м и более, если температурный режим мерзлых грунтов устойчив, сооружения небольшие по площади в плане и отапливаются до комнатной температуры. При строительстве горячих цехов (большая теплоотдача), помещений с большими размерами в плане. Сохранения мерзлого состояния грунтов основания необходимы дорогостоящие устройства.

II принцип может применяться при малой мощности мерзлых грунтов под подошвой сооружений (5...7 м), при островном залегании мерзлых грунтов и наличии скальных пород на достигаемой глубине, при неустойчивом температурном режиме мерзлых грунтов основания (восстановление в случае искусственного нарушения не происходит). Здесь необходимо предусматривать искусственное укрепление этих грунтов при оттаивании (механическое, электрохимическое, химическое, грунтовыми сваями и др.).

FOUNDATIONS FOR STRUCTURAL UNSTABLE SOILS

N. Y. Botvineva, I. S. Burakova, O. G. Fomenko

Construction on permafrost includes two principles:

I – permafrost foundation soils used in the frozen state, saved during construction and throughout the period of operation of the facility;

II – to the knowledge bases and facilities used previously thawed soils or soils thawing during the operation of the facility.

I principle is useful for a capacity of frozen ground 15 ... 20 m and more, if the temperature control of frozen ground is stable, structures are small in size and in terms of heated to room temperature. During the construction of hot shops (large heat), areas with large dimensions in plan. Conservation of frozen soil base status need expensive devices.

II principle can be applied at low power frozen ground under the sole structures (5 ... 7 m), while the island occurrence of frozen soils and the presence of rocks on the depth attainable, when an unstable temperature ranges of frozen soil base (in the case of restoration of artificial violation does not occur). It is necessary to provide an artificial strengthening of soil thawing (mechanical, electrochemical, chemical, ground piles, etc.).

О. А. Ларсен [O. Al. Larsen]

УДК 666.97

ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ПОЛИМЕРЦЕМЕНТНЫХ КОМПОЗИЦИЙ ДЛЯ МОНОЛИТНЫХ ПОЛОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ**THE EVALUATION OF TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF POLYMER-BASED COMPOSITIONS FOR MONOLITHIC INDUSTRIAL FLOORS**

В статье проведен анализ факторов, влияющих на растекаемость полимерцементных композиций, применяемых в качестве покрытий полов промышленных зданий. Приводятся экспериментальные данные по оценке необходимых свойств, характерных самонивелирующимся составам для монолитных полов.

The article analyzes the factors influencing the fluidity of polymer-cement compositions that are used as industrial buildings flooring. Experimental data on assessment the necessary properties of typical self-leveling compounds for monolithic floors are carried out.

Ключевые слова: полимерцементные композиции, промышленные полы, модифицированные материалы, самонивелирующиеся композиции, водные дисперсии полимеров, неорганические вяжущие.

Key words: polymer-cement compositions, industrial flooring, modified materials, self-leveling compounds, aqua dispersions of polymers, inorganic binders.

Промышленные монолитные полы, представляющие собой горизонтальную многослойную конструкцию, получили широкое распространение. Элементом пола, наиболее подверженному разрушающим воздействиям, является покрытие.

Проектирование пола начинается с выбора типа покрытия. Широкое распространение в промышленных зданиях получили монолитные покрытия. В качестве материалов покрытия на промышленных предприятиях повсеместное распространение получили цементные бетоны, а так же применяются полимерные тонкослойные, самонивелирующиеся и высоконаполненные составы. Достоинством покрытий полов на минеральных неорганических вяжущих является их низкая стоимость и доступность материалов. Однако, обладая необходимыми технологическими и экономическими показателями, возникают случаи разрушения покрытия промышленного пола в виде отслаивания и растрескивания, что объясняется недостаточными адгезионными, прочностными и деформативными свойствами поверхностного слоя бетона. Введение комплексных полимерных добавок в состав бетона будет способствовать повышению эксплуатационных свойств [1].

Особая роль в технологии устройства покрытия промышленного пола отводится составам с комплексными двухкомпонентными полимерными добавками. Применение высокомолекулярных органических соединений в составе цементных бетонов способствует значительному уплотнению структуры цементного камня, увеличению прочности, стойкости к воздействию кислот и щелочей, снижению водопроницаемости, стойкости к ударным воздействиям [2, 3].

Использование полимеров для модификации бетонов и растворов на неорганических вяжущих достаточно широко известно. Для создания полимерцементных материалов могут применяться различные виды полимеров, которые, вводятся в состав во время приготовления. Практическое применение в таких композициях получили дисперсии поливинилацетата (ПВАД) на водной основе. Однако таким дисперсиям присущи и некоторые недостатки – это их пониженная водостойкость, которая объясняется пластификацией полимерной добавки, проникновением молекул воды в пространство между участками сшитых макромолекул, ослабляющих межмолекулярное воздействие. Для улучшения свойств применяются терморезактивные олигомеры с высокими реакционными свойствами, к которым относятся эпоксидно-диановые смолы [4]. Введение в чистом виде эпоксидно-диановых смол (ЭД-20) в полимерцементные составы представляет определенные сложности из-за повышенной вязкости связующего, в связи с чем применяются специальные технологические методы - эмульгирова-

ние, превращение в порошок, нанесение на наполнитель [5]. Указанные недостатки практически полностью устраняются использованием водных дисперсий на основе эпоксидных смол, получаемых прямым эмульгированием эпоксиолигомера в водных растворах неионогенных поверхностно-активных веществ.

При выборе типа покрытия промышленного здания на основе минеральных вяжущих в настоящее время отдается предпочтение самонивелирующимся составам, т.к. при их изготовлении минимизируются трудозатраты на укладку и уплотнение. Опыт показал, что наименьшие энергозатраты дают саморастекающиеся композиции [6]. Процесс саморастекания аномальных жидкостей, к которым относятся полимерцементные композиции, является многофакторным.

В настоящей статье рассматриваются результаты экспериментальных исследований реологических и технологических свойств комплексной модифицирующей полимерной добавки на основе термопластичного и термореактивного полимеров саморастекающихся композиций для покрытий полов промышленных зданий.

Исследование реологических свойств проводилось на растворах слитной структуры (тип I) состава 1:2 с комплексной полимерной добавкой, путем варьирования соотношения полимерцементного соотношения. В качестве вяжущего применялся портландцемента М400-Д0, песок речной с $M_{кр} = 2,46$. В качестве пластифицирующей добавки использовался порошкообразный суперпластификатор С-3 (табл. 1).

Оценку реологических свойств саморастекающихся составов наиболее целесообразно производить на вискозиметре Сутгарда [7]. Композиция считается самонивелирующейся, если диаметр расплыва (D_p) составляет 160 мм. Для выбора основных факторов, влияющих на растекаемость композиций, проанализируем процессы их течения в указанном вискозиметре.

Энергия движущих сил в процессе истечения композиции при подъеме цилиндра определялась из выражения:

$$A_D = V\rho_m h_{ц} = \frac{\pi d^2 H \rho_m}{8} \cdot \left(H - \frac{d^2 H}{D_p^2} \right), \quad (1)$$

где V – объем цилиндра, d – внутренний диаметр цилиндра, H – высота цилиндра, $h_{ц}$ – перемещение центра тяжести, $\rho_m = \frac{4V}{\pi D_p^2}$ – толщина лепешки.

Работа сил сопротивления суммируется из энергии, затраченной на вытекание композиции из цилиндра ($A_{ц}$), и энергии, затраченной на вытекание композиции по горизонтальной поверхности ($A_{п}$):

$$A_{\Sigma} = A_{ц} + A_{п} \quad (2)$$

Энергия, затраченная на вытекание композиции из цилиндра вискозиметра как единого целого, определялась из выражения:

$$A_{ц} = \frac{\pi d H^2 \tau}{2}, \quad (3)$$

где τ – предельное напряжение сдвига.

В нашей работе τ определялось с помощью конуса СтройЦНИЛа и рассчитывалось из выражения:

$$\tau = \frac{P}{\pi h^2 t g \frac{\alpha}{2}}, \quad (4)$$

где α – угол вершины конуса, h – глубина погружения конуса в раствор, P – масса конуса.

Энергию, затраченную на растекание композиции, определим из выражения:

$$A_{п} = 2\pi \frac{S}{\Delta} \cdot \int_{r_1}^R r^2 dr, \quad (5)$$

где R – радиус растворной лепешки, r – внутренний радиус цилиндра прибора, r_1 – внешний радиус цилиндра, Δ – наибольшая крупность наполнителя.

Многофакторную зависимость диаметра расплыва композиции запишем в виде полинома I го порядка:

$$Z = C_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2. \quad (6)$$

Как отмечалось в работе [2], коэффициенты a_1 и a_2 можно определить из одномерных функций $D_p = f(\tau)$ и $D_p = f(\rho_m)$. Там же дано выражение для вычисления величины C_0 . Отметим, что уравнение (6) позволяет численно оценить вклад каждого фактора в величину растекаемости композиции K_p , которую численно можно оценить с помощью коэффициента растекаемости, выражающийся в виде суммы:

$$K_p = \sum_{i=1}^n (\overline{\varphi}_i ; n_i), \quad (7)$$

где $\overline{\varphi}_i$ – коэффициент значимости i-го фактора, характеризующий удельный вклад данного фактора в растекаемость полимерцементной композиции; η_i – коэффициент соответствия i-го фактора условию растекаемости, определяемый из выражения:

$$\eta_i = \frac{\tau_i}{\tau_{20}} \cdot \frac{\rho_{mi}}{\rho_{m20}} \tag{8}$$

Результаты теоретических расчетов были проверены экспериментально.

В табл. 1 и 2 приведены составы для исследований, результаты оценки растекаемости полимерцементных композиций по коэффициенту растекаемости K_p и водоудерживающей способности. Было установлено, что основными факторами, влияющими на растекаемость, являются предельное напряжение сдвига τ и средняя плотность композиций ρ_m (рис. 1), варьируя которые можно добиться требуемой растекаемости. Полимерцементные композиции для полов промышленных зданий, являясь по существу строительными растворами, должны обладать высокой водоудерживающей способностью и минимальной потерей воды при укладывании составов на пористое основание. Растворные смеси, обладающие достаточной водоудерживающей способностью, способствуют созданию высокой прочности сцепления с подложкой, оказывают влияние на формирование контактного слоя покрытия из полимерцементного состава. Водоудерживающая способность будет являться характеристикой седиментационной устойчивости полимерцементных композиций, применяемых в качестве покрытий полов промышленных зданий.

Таблица 1

Составы полимерцементных композиций (в масс. частях)

Материалы	Составы				
	1	2	3	4	5
Портландцемент М400-Д0	100	100	100	100	100
Кварцевый песок, Мкр = 2,46	200	200	200	250	200
Добавки: дисперсия термопластичного полимера; дисперсия термореактивного полимера; суперпластификатор.	-	15	15	15	20
	-	-	1,5	1,5	2
	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Вода	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45

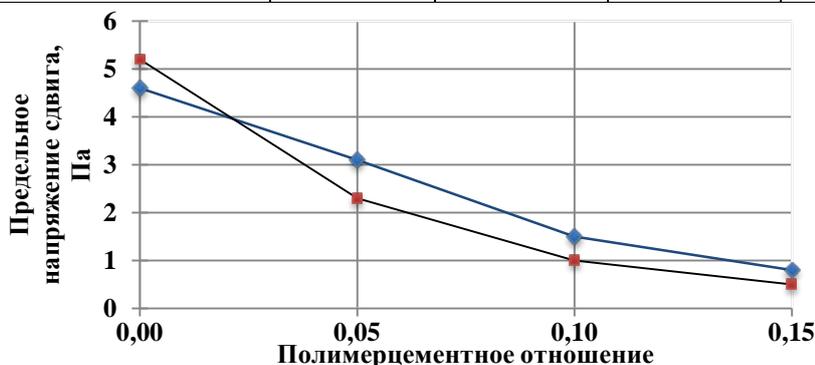


Рис. 1. Зависимость предельного напряжения сдвига от полимерцементного отношения:
1 – портландцемент + ПВАЭД; 2 – портландцемент + ПВАЭД + 0,5% С-3

Таблица 2

Оценка растекаемости полимерцементных композиций

Показатели	№ состава				
	1	2	3	4	5
Растекаемость по вискозиметру Сутгарда, мм	150	165	180	175	200
Коэффициент растекаемости	1,0	0,96	0,92	0,93	0,89
Водоудерживающая способность, в %	87,0	93,0	94,0	96,0	98,0

Модификация составов комплексной полимерной добавкой способствует снижению водопотребности растворных смесей, так как они обладают пластифицирующими свойствами. Оценку пла-

стифицирующих свойств комплексной полимерной добавки проводилась на цементном тесте в диапазоне полимерцементных отношений от 0 до 0,2 с помощью водоредуцирующего индекса. Устанавливалось уменьшение содержания воды в изореологических условиях:

$$ВИ = \frac{(B/V)_H}{(B/V)_П}, \quad (9)$$

где $(B/V)_H$ – водовязущее отношение непластифицированного теста; $(B/V)_П$ – водовязущее отношение теста с модифицирующей полимерной добавкой.

Установлено, что наибольшее снижение водопотребности составов наблюдается при полимерцементном соотношении, равном 0,2.

Таким образом, можно сделать вывод, что применение комплексной модифицированной полимерной добавки на основе термопластичного и термореактивного полимера позволяет достигнуть высокой растекаемости композиций, снизить водопотребность для получения равноподвижных смесей, повысить водоудерживающую способность составов при использовании их в качестве покрытий промышленных полов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Collepardia M., Troliа R., Bressanb M., Liberatoreb F., Sforzab G.. Crack-free concrete for outside industrial floors in the absence of wet curing and contraction joints // *Cement and Concrete Composites*. 2008. Vol. 30, No. 10, pp. 887-891.
2. Beeldensa A., Montenyb J., Vinckec E., De Belied N., Van Gemerta D., Taerweb L., Verstraetec W. Resistance to biogenic sulphuric acid corrosion of polymer-modified mortars // *Cement and Concrete Composites*. 2001. Vol. 23, No. 1, pp. 47-56.
3. Ohama Y. Polymer-based admixtures // *Cement and Concrete Composites*. 1998. Vol. 20, No. 2–3, pp. 189-212.
4. Neffgen. B. Epoxy resins in the building industry – 25 years of experience // *International Journal of Cement Composites and Lightweight Concrete*. 1985. Vol. 7, No. 4, pp. 253-260.
5. Козлов В.В. Обеспечение монолитности строительных конструкций клеевыми композициями. Диссертация на соискание ученой степени доктора наук. Москва. 1990. 404 с.
6. D. Jeongyun, S. Yangseob. Performance of polymer-modified self-leveling mortars with high polymer-cement ratio for floor finishing // *Cement and Concrete Research*. 2003. Vol. 33, No. 10, pp. 1497-1505.
7. Стреленя Л. С. К оценке растекаемости строительных растворов // *Строительные материалы*. 2001. № 9. С. 34-36.

REFERENCES

1. Collepardia M., Troliа R., Bressanb M., Liberatoreb F., Sforzab G.. Crack-free concrete for outside industrial floors in the absence of wet curing and contraction joints // *Cement and Concrete Composites*. 2008. Vol. 30, No. 10, pp. 887-891.
2. Beeldensa A., Montenyb J., Vinckec E., De Belied N., Van Gemerta D., Taerweb L., Verstraetec W. Resistance to biogenic sulphuric acid corrosion of polymer-modified mortars // *Cement and Concrete Composites*. 2001. Vol. 23, No. 1, pp. 47-56.
3. Ohama Y. Polymer-based admixtures // *Cement and Concrete Composites*. 1998. Vol. 20, No. 2–3, pp. 189–212.
4. Neffgen. B. Epoxy resins in the building industry – 25 years of experience // *International Journal of Cement Composites and Lightweight Concrete*. 1985. Vol. 7, No. 4, pp. 253-260.
5. Kozlov V.V. Obespechenie monolitnosti stroitel'nykh konstruksiy klevnymi kompozitsiyami. Dissertatsiya na soiskanie uchenoy stepeni doktora nauk. Moskva. 1990. 404 s.
6. D. Jeongyun, S. Yangseob. Performance of polymer-modified self-leveling mortars with high polymer-cement ratio for floor finishing // *Cement and Concrete Research*. 2003. Vol. 33, No. 10, pp. 1497-1505.
7. Strelenya L. S. K otsenke rastekaemosti stroitel'nykh rastvorov // *Stroitel'nye materialy*. 2001. № 9. S. 34-36.

ОБ АВТОРЕ

Ларсен Оксана Александровна, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры Технологии вяжущих веществ и бетонов (НИУ Московский Государственный Строительный Университет); e-mail: larsen.oksana@mail.ru; тел.: 8(903)147-28-50

Larsen Oxana Alexandrovna, PhD, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Technologies of Cohesive Materials and Concretes (National Research University Moscow State University of Civil Engineering); Tel.: 8(903)147-28-50 (mob.); e-mail: larsen.oksana@mail.ru

ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ПОЛИМЕРЦЕМЕНТНЫХ КОМПОЗИЦИЙ ДЛЯ МОНОЛИТНЫХ ПОЛОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ

О. А. Ларсен

Исследовано влияние комплексной полимерной добавки на основе дисперсий термопластичного и термореактивного полимеров на технологические свойства модифицированных составов для покрытий полов промышленных зданий. Установлены оптимальные количества, обеспечивающие необходимую растекаемость и вязкость композиций. Показана эффективность применения комплексной полимерной добавки в составе полимерцементных композиций для покрытий промышленных полов, которая обеспечивает снижение водопотребности и повышение водоудерживающей способности строительных растворов.

THE EVALUATION OF TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF POLYMER-BASED COMPOSITIONS FOR MONOLITHIC INDUSTRIAL FLOORS

O. A. Larsen

This article analyses the factors influencing on flowability of self-levelling polymer-modified compositions. There are a lot of polymeric additives which are commonly used in different fields of construction. The complex additives which include dispersions of thermoreactive and thermoplastic polymers have been applied. Experimental data according to the necessary properties characteristic to the self-leveled structures of monolithic industrial floors are given. The influence of the water retention in fresh state mortar has been studied and the decrease in water requirement has been determined.

Т. Н. Лопатина [T. N. Lopatina]
Н. Ю. Ботвинева [N. Y. Botvineva]

УДК629.017

ОСОБЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА НА ПРОСАДОЧНЫХ ГРУНТАХ В ГОРОДАХ КАВКАЗСКИХ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД

THE PECULIARITIES OF CONSTRUCTION ON SUBSIDING SOILS IN THE CITIES OF THE CAUCASIAN MINERAL WATERS

В статье рассмотрены особенности строительства на просадочных грунтах в курортной зоне городов Кавказских Минеральных Вод. Приведен пример расчета фундамента для 9-этажного дома в городе Ессентуки.

In the article the peculiarities of construction on subsiding soils in the resort area of cities of the Caucasian Mineral Waters. An example of the calculation of the Foundation for a 9-storey building in the city of Essentuki.

Ключевые слова: фундамент, расчет фундамента, просадочные грунты.

Key words: foundation, foundation settlement, collapsible soils.

Значительно изменилась градостроительная политика в городе Ессентуки, осуществление строительства сооружений в черте города производится в строгом соответствии с градостроительной документацией, исключаяющей самовольное строительство. Возросла активность в области строительства, на протяжении трех последних лет наблюдается положительная динамика ввода в эксплуатацию жилья, новых детских садов и школ. Строительство новых сооружений и реконструкции, действующих в городе Ессентуки передает дополнительные нагрузки на грунты. В сложных грунтовых условиях эти нагрузки вызывают большие неравномерные осадки фундаментов сооружений. Фундаменты, являются неотъемлемой частью зданий и большинства сооружений. Функция фундамента – это распределение нагрузки от строения на грунты основания, где грунт работает на сжатие и на сдвиг, в результате возникает деформация основания и осадка строения [1, 2, 3, 4].

Задача проектирования в комплексном рассмотрении системы «основание - фундамент - сооружение» в сложных геологических условиях основана на следующих принципах:

1) проектирование оснований сооружений по предельным состояниям; 2) совместная работа системы «основание – фундамент – сооружение»; 3) комплексный учет факторов при выборе типа фундаментов: несущего и подстилающих слоев основания в результате совместного рассмотрения;

4) инженерно-геологические условия площадки строительства;

5) чувствительность несущих конструкций к неравномерным осадкам;

6) методов выполнения работ по подготовке оснований и устройству фундаментов.

Комплексный подход выбора типа фундамента усложняет задачу проектирования.

При разработке проектов фундаментов учитывается прочность, эксплуатационная надежность зданий и деформации конструкций не должны превышать предельно допустимых величин.

Конструкция фундаментов должны быть прочной, долговечной, устойчивой к грунтовым водам и морозному выветриванию; устойчивой на опрокидывание и сдвиг в плоскости подошвы; не превышать нормативных величин абсолютных и неравномерных осадок; отвечать технико-экономическим требованиям и современным способам производства

При строительстве на просадочных грунтах при повышении влажности основания фундаменты зданий дают дополнительные деформации, возникающие от внешней нагрузки и от собственного веса грунта [1]. Анализ современных методов расчета несущей способности основания заглубленного ленточного фундамента в основном базируется на положении о том, что в несвязных грунтах, при достижении внешней нагрузкой критического значения, формируется упругое грунтовое ядро треугольной формы, зависящей от угла внутреннего трения грунта φ , ширины фундамента и характера внешней нагрузки [1]. Недостатками данных методов является то, что при расчетах не учитывается собственный вес грунта, а заглубление фундамента учитывается при помощи имитации полубесконечных боковых нагрузок, также в расчеты не входит величина коэффициента бокового давления

0,85. Длина заделки плиты перекрытия над подвалом $s = 0,12$ м. Относительная отметка поверхности земли в рассчитываемом сечении – 1,000 м, отметка низа перекрытия над подвалом – 0,36, отметка пола подвала – 2,70. Пол в подвале бетонный толщиной $h_{cf} = 0,2$ м, его удельный вес $\gamma_{cf} = 24$ кН.

Далее рассчитывали нагрузку по деформациям ($\gamma_f=1$) в уровне планировки.

Грузовая площадь рассчитывалась по формуле 1:

$$A_l = l \cdot \frac{l_0}{2} = 1,0 \cdot \frac{5,6}{2} = 2,8 \text{ м}^2, \quad (1)$$

где l – длина расчетного участка (расстояние между осями смежных проемов или 1 м), м;

l_0 – расстояние в свету между стенами, м.

Вес стены определяли следующим образом:

$$N_1 = 1 \cdot H \cdot b_1 \cdot \gamma \cdot m \cdot \gamma_c = 51 \cdot 28,2 \cdot 18 \cdot 0,85 = 220 \text{ кН/м}, \quad (2)$$

где H – высота от отметки планировки до карниза, м;

b_1 – толщина стены, м;

γ – удельный вес материала кладки, кН/м³;

m – коэффициент проемности, равный отношению площади проемов на расчетном участке стены

l_{jk} площади всей стены на том же участке;

γ_f – коэффициент надежности по нагрузке.

Вес междуэтажных перекрытий составил согласно формуле 3:

$$N_2 = A_L \cdot q_l \cdot 9 = 2,8 \cdot 3,0 \cdot 9 = 75,6 \text{ кН/м}. \quad (3)$$

Вес покрытия перегородок на перекрытии составил:

$$N_3 = A_L \cdot q_2 = 2,8 \cdot 5,0 = 14 \text{ кН/м} \quad (4)$$

Временная длительная нагрузка от перегородок на перекрытия:

$$N_4 = A_L \cdot 0,5 \cdot q_2 = 2,8 \cdot 0,5 \cdot 9 = 12,6 \text{ кН/м} \quad (5)$$

Нагрузка на перекрытия для жилых зданий составляет:

$$N_5 = A_L \cdot q_4 \cdot 9 = 2,8 \cdot 0,3 \cdot 9 = 7,5 \text{ кН/м} \quad (6)$$

Ессентуки относятся ко II снеговому району, $S_0 = 0,5$ кПа. При угле кровли, $\alpha = 0^\circ$ находим $\mu = 1$.

Скорость ветра за три наиболее холодных месяца для Ессентуков $V = 5$ м/с. Коэффициент $K = 1,2 \cdot 0,1 \cdot 5 = 0,7$. Для II снегового района коэффициент перехода к пониженному значению нагрузки $K = 0$, в нашем случае снеговая нагрузка относится к кратковременным.

Суммарная вертикальная нагрузка на один пог. метр в уровне планировки:

$$N_{II} = N_1 + N_2 + N_3 + \Psi(N_4 + N_5) = 220 + 75,6 + 14 + 0,95(12,6 + 7,5) = 328,7 \text{ кН/м}$$

Определим вертикальную нагрузку от перекрытия над подвалом по формуле:

$$N_I = A_I \cdot 2,7 + 0,95(A_I \cdot 0,5 + A_I \cdot 0,7) = 2,8 \cdot 2,7 + 0,95(2,8 \cdot 0,5 + 2,8 \cdot 0,7) = 10,7 \text{ кН/м}.$$

Эксцентриситет приложения нагрузки составляет:

$$e_1 = b_1/2 - c/3 = 0,51/2 - 0,12/3 = 0,21 \text{ м}.$$

Момент в уровне планировки на 1 пог. метр:

$$M_1 = N_1 \cdot e_1 = 10,7 \cdot 0,21 = 2,24 \text{ кНм/м}.$$

Значения нагрузок для расчетов по деформациям умножаем на коэффициент $\gamma_n = 0,95$ для зданий второго класса ответственности:

$$N_{II} = 0,95 \cdot 328,7 = 312 \text{ кН/м}$$

$$M_{II} = 0,95 \cdot 2,24 = 2,13 \text{ кНм/м}.$$

Из конструктивных соображений отметку подошвы фундамента назначаем - 3,30 м. Тогда:

– при высоте фундаментной плиты 0,3 м и высоте каждого ряда стеновых блоков по 0,6 м перекрытие над подвалом укладывается на верхний блок;

– условие недопущения выпора грунта из-под подошвы фундамента соблюдается, так как:

$$h_s + h_{sf} = 0,6 \text{ м} > 0,5 \text{ м};$$

– глубина заложения фундамента d равная 2,3 м, значительно превышает расчетную глубину сезонного промерзания грунта, следовательно, условия недопущения сил морозного пучения грунтов под подошвой фундамента соблюдается;

– основанием фундамента будет служить, суглинок желто-бурый, с расчетным сопротивлением грунта $R_0 = 300$ кПа.

Определим предварительное значение ширины подошвы ленточного фундамента b_0 :

$$b_0 = \frac{N_{II}}{(R_0 - \gamma_m \cdot d)} = \frac{312}{(300 - 20 \cdot 2,3)} = 1,2 \text{ м}$$

Подбираем марку железобетонной фундаментной плиты ФЛ 12,24, шириной $b = 1200$ мм.

Вычислим уточненное расчетное сопротивление грунта.

$$d_1 = \frac{h_s + h_{cf} \cdot \gamma_{cf}}{\gamma_{II}} = \frac{0,40 + 0,20 \cdot 24}{17,5} = 0,68 \text{ м,}$$

где h_s – толщина слоя грунта выше подошвы фундамента со стороны подвала, м;

h_{cf} – толщина конструкции пола подвала, м;

γ_{cf} – расчетное значение удельного веса конструкции пола подвала, кН/м³;

γ_{II} – осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих выше подошвы фундамента, кН/м³.

Расстояние от уровня планировки до пола подвала $d-b=2,7-1,0=1,7$ м.

$$R_0 = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{K[M_r \cdot K_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma_{II}' + (M_q - 1) \cdot db \cdot \gamma_{II}' + M_c C_{II}]},$$

где γ_{c1}, γ_{c2} – коэффициенты условий работы;

K – коэффициент, численное значение коэффициента $K=1$, принимается если прочностные характеристики грунта определены испытаниями;

M_r, M_q, M_c – коэффициенты, принимаемые в зависимости от угла внутреннего трения ϕ_{II} ;

K_z – коэффициент, при $b < 10$ м $K_z=1$;

b – ширина подошвы фундамента, м;

C_{II} – расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента, кПа.

$$R_0 = \frac{1,2 \cdot 1}{1[0,69 \cdot 1 \cdot 1,2 \cdot 17,5 + 3,65 \cdot 0,68 \cdot 17,5 + (3,65 - 1) \cdot 1,7 \cdot 17,5 + 6,24 \cdot 19]} = 306 \text{ кПа.}$$

Уточняем ширину подошвы фундамента с учетом вычисленного значения R_0 :

$$b = \frac{312}{(306 - 20 \cdot 2,3)} = 1,2 \text{ м}$$

Принимаем с некоторым запасом, учитывая боковое давление грунта, фундаментную плиту ФЛ 14.24, шириной $b=1,4$ м, высотой $h_p=0,3$ м, длиной $l_p=2,38$ м и весом 19 кН.

Определяем вертикальные нагрузки в уровне подошвы фундамента. Стену подвала назначаем из фундаментных стеновых блоков сплошных из тяжелого бетона шириной $b'=0,5$ м марки ФБС 24.5.6-Т.

Усилия от временной нагрузки на внешней стороне фундамента:

$$G_4 = \frac{b - b'}{2 \cdot q} = \frac{l_A - 0,5}{2 \cdot 10} = 4,5$$

Сумма вертикальных нагрузок в уровне подошвы фундамента:

$$N = N_{II} + G_1 + (G_2 + G_3 + G_4) = 312 + 24 + 8 + 15 + 4,5 = 363,5 \text{ кН/м}$$

Суммарный момент в подошве фундамента:

$$\sum M = -5,2 - 35,1 + 7,1 + 2,1 + 1,06 = -30,04 \text{ кНм/м}$$

Эксцентриситет и его относительное значение:

$$e = \frac{-30,04}{363,5} = 0,05; \quad \epsilon = \frac{0,05}{1,4} = 0,03$$

В связи с тем, что значение относительного эксцентриситета находится в интервале $1,30 < 0,05 < 0,25$ фундамент рассматривается как внецентренно нагруженный.

$$P_{\max} = P \cdot (1 + 6 \cdot \epsilon) = 363,5 \cdot (1 + 6 \cdot 0,05) = 472 \text{ кПа.}$$

Проверяем условие:

$$P_{\max} < 1,2 \cdot 472 < 1,2 \cdot 388,3 = 466 \text{ кПа.}$$

Величина фактического отклонения составила

$$P_{\max} = (472 - 466) / 472 \cdot 100 = 2\%$$

Недогружение основания составляет 2 %, при допустимых 10 %.

Вывод: При расчете мы получили 2 % недогружения при допустимых 10 %. Таким образом, расчёт показал, что выбранный тип фундамента – ленточный соответствует нормам градостроения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Богомолова О. А., Бабаханов Б. С., Соловьев А. В., Нестеров Р. С., Богомолов С. А. Анализ современных методов расчета несущей способности оснований фундаментов мелкого заложения // Надежность и долговечность строительных материалов, конструкций и оснований фундаментов Материалы VI Международной научно-технической конференции, 13–14 октября 2011 г., Волгоград, Волгоград. 2011. С. 92-112.
2. СП 22.13330.2011. Основания зданий и сооружений. М., 2011.

3. Болдырев Г. Г. Методы определения механических свойств грунтов. Состояние вопроса. Пенза: Изд-во ПГУ, 2008. 695с.
4. Полищук А. И. Основы проектирования и устройства фундаментов реконструированных зданий. Томск. Нортхэмптон, 2004. 348с.
5. Политов С. И., Сидякин П. А., Палатов Р. Р. Особенности безопасного обследования оснований существующих зданий и сооружений // Технологии гражданской безопасности. 2015. Т. 12. № 2 (44). С. 64-69.

REFERENCES

1. Bogomolova O. A., Babakhanov B. S., Solovyov A. V., Nesterov R. S., Bogomolov S. A. the Analysis of modern methods of calculation of bearing capacity of foundations shallow // the Reliability and durability of building materials, structures and foundations proceedings of the VI International scientific-technical conference, 13–14 October 2011, Volgograd, Volgograd. 2011. P. 92-112.
2. SP 22.13330.2011. Osnovaniya zdaniy i sooruzheniy. M., 2011.
3. G.G. Boldyrev. Metody opredeleniya mekhanicheskikh svoystv gruntov. Sostoyanie voprosa. Penza: Izd-vo PGU, 2008. 695 s.
4. Polishchuk A. I. Osnovy proektirovaniya i ustroystva fundamentov rekonstruirovannykh zdaniy. Tomsk. Nortkhempton, 2004. 348 s.
5. Politov S. I., Sidyakin P. A., Palatov R. R. Osobennosti bezopasnogo obsledovaniya osnovaniy sushchestvuyushchikh zdaniy i sooruzheniy // Tekhnologii grazhdanskoй bezopasnosti. 2015. Т. 12. № 2 (44).S. 64-69.

ОБ АВТОРАХ

Лопатина Татьяна Николаевна, старший преподаватель, Института сервиса, туризма и дизайна (филиал) СКФУ в г. Пятигорске, 357500, г. Пятигорск, ул. 40 лет Октября, 56; phone: 8928-32-63-68; email: botvineva@yandex.ru

Lopatina Tatyana Nikolaevna, Senior Lecturer, Institute of Services, Tourism and Design (branch) NCFU in Pyatigorsk, 357500, Pyatigorsk, st. 40 lyet Octyabrya, 56; phone: 8928-32-63-68; email: botvineva@yandex.ru

Ботвинева Наталья Юрьевна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры строительство Института сервиса, туризма и дизайна (филиал) СКФУ в г. Пятигорске, 357500, г. Пятигорск, ул. 40 лет Октября, 56; тел.: 8928-307-13-30; email: botvineva@yandex.ru

Botvineva Natalya Yuryevna, Candidate of Pedagogical Science, Docent of the Chair «Construction» of Institute of Services, Tourism and Design (branch) NCFU in Pyatigorsk, 357500, Pyatigorsk, st. 40 lyet Octyabrya, 56; phone: 8928-32-63-68; email: botvineva@yandex.ru

ОСОБЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА НА ПРОСАДОЧНЫХ ГРУНТАХ В ГОРОДАХ КАВКАЗСКИХ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД

Н. Ю. Ботвинева, Т. Н. Лопатина

Задача проектирования в курортной зоне Кавказских Минеральных Вод, есть «приспособлении» сооружения к геологическим условиям площадки строительства и в комплексном рассмотрении системы «основание – фундамент – сооружение». В основу проектирования оснований и фундаментов заложены следующие принципы:

1) проектирование оснований сооружений по предельным состояниям; 2) учет совместной работы системы «основание – фундамент – сооружение»; 3) комплексный учет факторов при выборе типа фундаментов, несущего и подстилающих слоев основания в результате совместного рассмотрения, в том числе: инженерно-геологических условий площадки строительства; особенностей сооружения и чувствительности его несущих конструкций к неравномерным осадкам.

THE PECULIARITIES OF CONSTRUCTION ON SUBSIDING SOILS THE CITIES OF THE CAUCASIAN MINERAL WATERS

Tn. Lopatina, N. Yu. Botvineva

The design problem in the resort area of the Caucasian Mineral Waters, there is a "device" structure to the geological conditions of the construction site and in the integrated treatment system "base – Foundation – building". The basis for the design of bases and foundations based on the following principles:

- 1) designing foundations of structures on limit States;
- 2) taking into account the joint work of system "base – Foundation – building";
- 3) integrating factors when choosing the type of Foundation, bearing and underlying layers of Foundation in a joint consideration, including: engineering-geological conditions of the construction site; features of the structure and sensitivity of its supporting structures to uneven precipitation.

ДИСКУССИОННЫЕ СТАТЬИ

А. С. Торосян [A. S. Torosyan]
Р. И. Кюльбакова [R. I. Kyulbakova]

УДК: 72.01

ПРОБЛЕМА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ТРАДИЦИОННЫХ И СОВРЕМЕННЫХ АРХИТЕКТУРНЫХ ФОРМ

PROBLEMS OF INTERACTION BETWEEN TRADITIONAL AND MODERN ARCHITECTURAL FORMS

В статье рассмотрена актуальная проблема взаимодействия исторической застройки Пятигорска с концептуальной архитектурой новостроек. В каждом городе данная проблема решается по-своему, в зависимости от различных факторов, в том числе и градостроительной политики. Различные социальные процессы ускоряют темп жизни и тем самым подталкивают к необходимости внедрения нового инструментария формообразования. Автором найдена логика развития архитектуры как исторического и социального явления. Памятники архитектуры должны быть молчаливыми символами времени и культурного достояния цивилизации независимо от их стилистической направленности. Также в статье рассматриваются способы размещения новых объектов в исторической застройке и выявляются отрицательные и положительные моменты при проектировании.

The article considers the actual issue of the interaction of historical buildings in the Pyatigorsk with the conceptual architecture of the new buildings. In each city, this problem is solved differently, depending on various factors, including urban policy. Various social processes accelerate the pace of life is thus pushing for the need to introduce new tools of shaping. The author found the logic of the development of architecture as historical and social phenomena. Monuments must be silent symbols of time and of the cultural heritage of civilization regardless of their stylistic orientation. The article also discusses how the location of new plants in the historical development and identifies the negative and positive moments in the planning of the city. The interaction of old and new architecture in a dynamic landscape environment.

Ключевые слова: градостроительная среда, историческая застройка, художественная выразительность, формообразование, концептуальная архитектура, природный контекст, высотная застройка, гуманизация среды.

Key words: urban environment, historical buildings, artistic expression, morphogenesis, conceptual architecture, natural context, high-rise buildings, humanization of the environment.

Архитектура, как важнейший вид человеческой деятельности, вносит в окружающее нас пространство духовное начало. Наполняя его нравственным смыслом, человек и его жизнедеятельность обретают яркое эмоциональное содержание. Каждая эпоха развития человечества отличается структурой общественных отношений и культивируемых духовных ценностей. Архитектура как пластическое искусство, выражает эти ценности в различных формах, является художественно-эстетическим, культурным, информационным посланием своего времени.

Во многих исторических городах возникает актуальная проблема взаимодействия старинных зданий и ансамблей с современной застройкой. В каждом городе данная проблема решается по-разному, в зависимости от различных обстоятельств, а также характера градостроительной политики местных властей.

«Архитектура – это зеркало эпох, развитие государства, иллюстрация политики руководителей страны в важнейшей капитальной области искусства», – сказал президент Союза архитекторов России Юрий Гнедовский. О государственной значимости архитектуры особенно важно помнить сегодня, когда частная инициатива стала главным стимулом и надеждой экономики развития страны, неся в себе одновременно как созидательные, так и разрушительные начала.

Во многих российских городах культивируется неуместный подход развития градостроительной среды. Так часто можно встретить попытки увязать стилистику современных по функции и конструк-

тивному решению зданий с историческим окружением. Достаточно неуместно смотрится стилизация торговых центров, банков, офисов, под старинные кирпичные особняки с арочными окошками.

Интерпретация исторических образов в современной архитектуре уместна лишь в особых случаях. Определенное образное звучание сооружения, особое перенесение архитектурных традиций в современную градостроительную структуру создает предпосылки для возникновения так называемого национального архитектурного колорита. В основе понятия «образ города» лежит идея единства, взаимообусловленности среды и образа жизни. В формировании и реконструкции городов-курортов КМВ существенное место должно занимать восстановление и развитие их своеобразия, всегда связанного с природным окружением, символикой и декоративностью культуры.

Региональная уникальность может являться веским основанием использования традиционной архитектурной формы в современной интерпретации. Такие примеры можно встретить в странах Ближнего Востока, Средней и Юго-Восточной Азии, Центральной Европы, Закавказья. Это те регионы, которые сохранили самобытную многовековую национальную архитектуру.

Во многих других регионах, например, как Новая Зеландия, Северо-Восточная Европа или Австралия, которые не имеют собственных древних и самобытных архитектурных традиций, используется так называемый «интернациональный» подход к архитектуре. Чаще всего он основан на новых технологиях и материалах, использовании последних достижений строительной науки, авангардных стилистических направлений [1].

Современный темп жизни, стиль, различные социальные процессы провоцируют необходимость использования принципиально нового инструментария формообразования. Старый принцип формообразования остается приемлемым лишь в тех случаях, когда это касается реставрации исторических зданий.

На сегодняшний день историческая застройка практически любого города является многослойной. Различные культурные слои отличаются друг от друга не только технологиями и используемыми материалами, они восприимчивы к тенденциям моды, национальным традициям и т. д. Таким образом, чаще всего городскую среду могут формировать несколько слоев одновременно [3]. Архитектурные слои развиваются параллельно, они могут быть независимы, взаимопроникающие либо конкурирующие между собой.

Часто культурный слой резко выделялся своими новаторскими поисками и даже отрицал достижения предыдущих либо сопутствующих слоев. Такие явления и сейчас вызывают непонимание и порицание. Со временем проходили годы и порицаемые здания становились «шедеврами» и даже «символами», как например, знаменитая Эйфелева башня или достижения русского авангарда [2].

Одной из общих закономерностей формирования исторической застройки является то, что из каждого слоя остается и сохраняется лишь лучшее здание, представляющие большую культурную и художественную ценность. Так большое количество зданий рядовой застройки разрушалось, перестраивалась и заменялось. Это процесс будет продолжаться и в дальнейшем. Хочется надеяться, что данный процесс будет продиктован желанием оставить в наследство потомкам из архитектуры лишь лучшие единичные здания и комплексы как символы нашего времени и культурного достояния цивилизации, а не только материальная мотивация.

На сегодняшний день приобретает большую актуальность вопрос восприятия городской среды. Так как темпы городского строительства увеличились, индивидуальное проектирование доминирует над типовым. Это повышает разнообразие городской среды, а разнообразие городской среды повышает информативности ведет к стихийности городской застройки.

Одна из острых проблем в архитектуре – это появление и развития современной высотной застройки в градостроительной структуре исторических городов.

Современная архитектура, обладая новым образным звучанием радикально отличается от ранее наработанных. Она не способна стилистически увязываться с историческим окружением, а значит, будет заведомо контрастировать. Современные здания и сооружения выдающихся концептуалистов-новаторов не имеют почти ничего общего с тем, над чем веками трудились зодчие Древней Греции, Византии, Рима, и др. В этом нет ничего удивительного, именно так прослеживается логика развития архитектуры как социального и исторического явления. Основная задача в том, насколько удачно или неудачно решена конкретная объемно-пластическая композиция сооружения новой архитектуры. Большую роль в этом также играет насколько оптимально его расположение в контексте художественного имиджа города.

Данную задачу различные архитекторы выполняют по-разному. Это зависит от ряда факторов, особенно в городах с динамичным ландшафтом. К вопросу взаимодействия старой и новой архитек-

туры следует подходить с четким пониманием старого и старинного. С архитектурой, признанной памятником культуры все ясно, их стараются реконструировать и сохранять. Как же быть с улицами в маленьких городах, с маленькими двух и трехэтажными бывшими особняками. Во многих городах подобные улицы полностью перестраиваются навсегда, утратив дух города. В Пятигорске есть несколько подобных улиц одна из них улица Теплосерная. В последние 10 лет здесь, как и во многих других местах существует тенденция «коммерциализации» первых этажей зданий и внедрение новой. Строительство в центре курортного города, как и любого развивающегося города неизбежно, важно подходить к данному вопросу профессионально, учитывая ряд факторов. Решения подобных задач разнообразны и достойны внимания.

В связи с этим выделяют несколько способов размещения современных построек в исторической среде. Одним из самых распространенных способов можно считать надстройку нового объема на историческое здание так как часто расположенные в плотном ряду постройки не позволяют пристраивать дополнительные объёмные конструкции. При проектировании архитектор должен уделять большое внимание окружению это необходимо для сохранения структуры и масштаба городской среды городов курортов. Так в районах с выразительным силуэтом крыш можно попытаться удачно разместить надстройку, не стилизуя ее под сложившееся окружение, а решая в современных формах и материалах, используя при этом пластику среды [1]. Этого можно достичь, используя при проектировании те же членения, пропорции и ритм, как и у основной части здания. При этом надстройка может иметь активный силуэт.

Другой случай, где основная цель – вписать новое здание в контекст исторической застройки. Это ситуация, когда при обветшании здания, находящиеся в плотном ряду памятников архитектуры, приходится сносить здание и осуществлять новое строительство.

Другой способ сочетания старого и нового – создание фоновой застройки для исторически ценной архитектуры. Как уже отмечалось ранее в современных условиях активно ведется строительство крупных торговых и общественных центров, жилых домов в непосредственной близости с исторически-ценной архитектурой. Такая близость является ущербной для исторической среды. Новые здания своими размерами, формами и неудачным расположением затмевают историческую архитектуру, подчеркивают ее убогость, чаще делают ее незаметной. Практика показывает, что памятники архитектуры небольших размеров, имеющие за собой многоэтажный фронт застройки, выглядят неуместными в новом градостроительном контексте и обреченными на снос, так как лишаются присущей им среды [3].

Так в большинстве городов наиболее грамотным решением становится создание фоновой застройки. В таком случае новое сооружение, являясь нейтральным фоном, должно подчеркивать значимость и ценность архитектурных памятников, а также способствовать их оптимальному восприятию. Здесь нужно учесть лаконичность форм и простоту композиции. При таком способе особое внимание нужно уделить анализу градостроительной ситуации.

Четвертый способ – внедрение современного сооружения в исторически сложившийся архитектурный ансамбль. Здесь целостность и взаимодействие построек, формирующихся вокруг доминанты, достигается цветовым решением фасадов, пластикой архитектурных элементов, путем соотношения масштаба.

Пятым способом является пристройка нового объема к отдельно стоящему историческому зданию. В такой ситуации следует помнить, что приоритет должен оставаться за памятником архитектуры. Своей формой и размерами пристраиваемый объем должен доминировать и недвусмысленно говорить о том, что именно он является «пристройкой», а не наоборот. Новое здание должно гармонично сосуществовать и подчеркивать значение исторического памятника.

Последний, шестой способ – создание силуэтной застройки. В большинстве случаев силуэт является очень важной составляющей образа исторического города.

Выбирая тот или иной способ взаимодействия старой и новой застройки необходимо учесть еще очень важный фактор. Это фактор восприятия. Подход должен быть индивидуальный в каждом конкретном случае. В каждой ситуации проектировщики оказываются скованные многими обстоятельствами и факторами. Часто важные факторы игнорируются.

Решая любую градостроительную задачу следует учитывать то, что с развитием городов-курортов, в современных условиях естественно увеличиваются потребности в новых территориальных площадях и их многофункциональности. Так как часто историческое ядро города одновременно является и культурным, и деловым и торговым центром, то основная нагрузка ложится на него. Главной задачей для архитекторов городской среды становится не только сохранение исторической за-

стройки и его целостности, а гармоничное взаимодействие старого и нового, а также проблемы восприятия [1].

Статья «формирование и развитие туристского кластера северо-кавказского федерального округа» (Киселева Н. Н., Шебзухова Т. А., Санкин А. В.), посвящённая вопросам формирования и развития туристского кластера северо-кавказского федерального округа, где приведены аналитические результаты развития туристической индустрии российской федерации [4], показаны факторы, сдерживающие процессы роста туристского кластера.

Конечно, экономические факторы являются одними из важнейших, и они тесно связаны с другими. Инвестиционный климат влияет на все сферы развития городов кавк. Развитие торговли и сферы развлечений необходимо также как и развитие санитарно-курортной сферы, но как говорится «не хлебом единым жив человек». Одним из направлений развития туризма на кавк является привлекательность среды, то есть его восприятие. Постоянная визуальная среда, ее насыщенность зрительными элементами оказывают сильное психофизиологическое воздействие через его органы зрения. Можно сказать, воздействует как любой экологический фактор, составляющий среду обитания человека. Один из тех, кто работает в новом научном направлении, развивающем аспекты визуального восприятия окружающей среды – видеоэкологии – доктор биологических наук Филин В. А. С архитектурной точки зрения решение проблемы восприятия сводится к гармонизации городской среды.

В городе пятигорске сложный динамичный ландшафт, по своему составу неоднородная визуальная среда. Различные районы города имеют свой сложившийся масштаб и стилистику. В особую категорию городской среды можно отнести пространства, выходящие к горам машук, горячая, бештау и водоемам. В последние 15 лет происходит реконструкция и переустройство городских набережных, прилегающей к горам застройки, что делает актуальным вопрос восприятия городской среды в этих зонах.

В городе пятигорске недооценено значение водоёмов в структуре города. Умелое, качественное использование ландшафтных особенностей, в частности водоёмов в архитектурно-ландшафтном решении, может повысить композиционные качества всей городской среды. С помощью воды как некоего пластического материала, можно создать яркое впечатление от конкретного городского участка [4]. Большой диапазон возможностей небольших рек в качестве средств ландшафтного дизайна напрямую связан с различием зрительного и звукового восприятия в различных состояниях как статичном, так и динамичном. Необходимо эффективно интегрировать данный ресурс в городское окружение. Привлекательность для его пребывания гостей и жителей города обуславливает необходимость в разнообразном и интересном оформлении. Удачно сформированные каскады различных модулей растительности, лестничные спуски, должны стать основными приемами ландшафтного дизайна берегового контура. Город пятигорск уникален тем, что он расположился между подножием горы машук и рекой подкумок, и расстояние между горой и рекой несколько сотен метров. Как раз здесь проходит одна из старейших улиц города, и пролегает одна из самых длинных улиц города – набережная.

Вода и горы привлекают людей возможностью видеть и прикоснуться к ним. Поиск средств выразительности открытых пространств их взаимодействие с архитектурой должны стать приоритетными в решении градостроительных задач в городе-курорте. Фактор доступности природной среды, в частности визуальной, отвечает одной из основных задач ландшафтного дизайна по гуманизации городской среды. Отдыхающих, которые приезжают из разных городов России из-за рубежа не удивить новостройками из стекла и бетона. Так или иначе новостройки значительно изменяют не только силуэт города, но и формируют его образ, восприятие. Приезжая в провинциальный южный город-курорт гостям города хочется вдохнуть воздух старых улиц, прикоснуться к истории, увезти с собой впечатления. Что бы создать архитектуру, гармонично вписывающуюся в сложный ландшафт, звучную или контрастную историческим зданиям, но удовлетворяющую эстетические и эргономические требования необходимо заниматься наукой, изучением аналогов, создавать проектные независимые группы архитекторов разных возрастов, поддерживать талантливых архитекторов, давая им возможности не только показать свои творения, но и реализовывать их. Такая поддержка всегда дает положительные плоды, это можно проследить в европейских странах. Так в голландии развитие дизайна и архитектуры является приоритетным направлением государственной политики. В голландии, как известно, очень мало территории под строительство, эти ограничения заставляют искать выходы, находить точные решения поставленных задач. Несмотря на то, что эта страна является новатором в области современного дизайна и архитектуры, здесь бережно сохраняются старинные здания. Проектировщики и строители тщательно продумывают каждый шаг, прежде чем принять то или иное ре-

шение, в России же не боятся архитекторы и чиновники ошибиться. Россия богатая страна и «пере-страиваться» здесь привычно и выгодно.

Многие проявляют близорукость, ведь в погоне за выгодой, теряется потенциал и привлекательность городской среды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Степанова С. А. Динамика визуального образа города (на примере г. Хабаровска): дис...канд. арх. М., 2006.
2. Щенков А. С. Современные проблемы консервации, реставрации и воссоздания объектов культурного наследия. Academia. Архитектура и строительство. №1, 2004. С. 19-24.
3. Юркашас В. Новая архитектура в исторической среде. Архитектура СССР. № 11, 1981. С. 69-73.
4. Киселева Н. Н., Шебзухова Т. А., Санкин А. В. Формирование и развитие туристского кластера Северо-Кавказского федерального округа // Современная наука и инновации. 2013. № 1. С. 7.

REFERENCES

1. Stepanova S. A. Dinamika vizual'nogo obraza goroda (na primere g. Khabarovska): Dis...kand. arkh. M., 2006.
2. Shchenkov A. S. Sovremennye problemy konservatsii, restavratsii i vossozdaniya ob"ektov kul'turnogo naslediya. Academia. Arkhitektura i stroitel'stvo. №1, 2004. S. 19-24
3. Yurkashtas V. Novaya arkhitektura v istoricheskoy srede. Arkhitektura SSSR. № 11, 1981. S. 69-73.
4. Kiseleva N. N., Shebzukhova T. A., Sankin A. V. Formirovanie i razvitie turistskogo klastera Severo-Kavkazskogo federal'nogo okruga // Sovremennaya nauka i innovatsii. 2013. № 1. S. 7.

ОБ АВТОРАХ

Торосян Арпине Саркисовна, доцент кафедры дизайна, член Творческого союза художников России, член Союза дизайнеров России, Северо-Кавказский Федеральный университет (филиал) в г. Пятигорске, 357500, Пятигорск, ул. Козлова, д. 54, тел.: 8 (8793) 39-78-49, Tor.ra@mail.ru

Torosyan Arpine Sarkisovna, Associate Professor of Department of Design, a member of the Creative Union of Artists of Russia, member of the Union of Designers of Russia, North-Caucasian Federal University (branch) in Pyatigorsk, 357500, Pyatigorsk, Kozlova, 54, Tel.: 8 (8793) 39-78-49, Tor.ra@mail.ru

Кюльбакова Рената Ивановна, и.о. зав.кафедрой дизайна, к.соц.н., доцент кафедры дизайна, член Творческого союза художников России, Северо-Кавказский Федеральный университет (филиал) в г. Пятигорске, 357500, Пятигорск, ул. Козлова, д. 54, тел.: 8 (8793) 39-78-49

Kyulbakova Renata Ivanovna, acting Head of the Department of Design, Ph.D. in sociology, Associate Professor of the Department of Design, member of Artists Union of Russia, North-Caucasian Federal University (branch) in Pyatigorsk, 357500, Pyatigorsk Pyatigorsk, Kozlova, 54, Tel.: 8 (8793) 39-78-49

ПРОБЛЕМА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ТРАДИЦИОННЫХ И СОВРЕМЕННЫХ АРХИТЕКТУРНЫХ ФОРМ

А. С. Торосян, Р. И. Кюльбакова

В статье рассматривается фактический вопрос о взаимодействии исторических зданий в Пятигорске с концептуальной архитектурой новых зданий. В каждом городе эта проблема решается по-разному, в зависимости от различных факторов, в том числе и от городской политики. Различные социальные процессы ускоряют темп жизни, таким образом, настаивая на необходимости внедрения новых инструментов планирования. Автор нашел логику развития архитектуры как исторических, так и социальных явлений. Памятники должны быть молчаливыми символами времени и культурного наследия цивилизации, независимо от их стилевой ориентации. В статье также обсуждается, как расположение новых объектов в историческом развитии и определяет положительные и отрицательные моменты в планировании города. Взаимодействие старой и новой архитектуры в динамичной ландшафтной среде.

THE PROBLEMS OF INTERACTION BETWEEN TRADITIONAL AND MODERN ARCHITECTURAL FORMS

A. S. Torosyan, R. I. Kyulbakova

The article considers the actual issue of the interaction of historical buildings in the Pyatigorsk with the conceptual architecture of the new buildings. In each city, this problem is solved differently, depending on various factors, including urban policy. Various social processes accelerate the pace of life is thus pushing for the need to introduce new tools of shaping. The author found the logic of the development of architecture as historical and social phenomena. Monuments must be silent symbols of time and of the cultural heritage of civilization regardless of their stylistic orientation. The article also discusses how the location of new plants in the historical development and identifies the negative and positive moments in the planning of the city. The interaction of old and new architecture in a dynamic landscape environment.

МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Т. П. Бондарь [T. P. Bondar]
 Ю. А. Сьянова [Yu. A. Syanova]
 А. И. Байрамкулов [A. Is. Bayramkulov]
 А. Ю. Сьянов [A. Yu. Syanov]

УДК 616-079.3

ПОКАЗАТЕЛИ ВНУТРЕННЕГО И ВНЕШНЕГО ПУТЕЙ ГЕМОКОАГУЛЯЦИИ ПРИ ОСТРОМ НАРУШЕНИИ МОЗГОВОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ ИШЕМИЧЕСКОГО ИЛИ ГЕМОРРАГИЧЕСКОГО ТИПА В УСЛОВИЯХ ТРОМБОЦИТОПЕНИИ

THE INDICATORS OF INTERNAL AND EXTERNAL COAGULATION PATHWAYS IN ACUTE CEREBROVASCULAR ISCHEMIC OR HEMORRHAGIC TYPE IN THE CONDITIONS OF THROMBOCYTOPENIA

Работа посвящена изучению показателей системы гемостаза при инсультах. Проанализированы характерные особенности коагулограммы в условиях данного патологического состояния. Показано, что анализ лабораторных показателей гемостаза чрезвычайно важен в лечении пациентов с острым нарушением мозгового кровообращения.

The present work is devoted to the study of hemostasis in strokes. The coagulogram characteristics in terms of this pathological condition were analyzed. It is shown that the analysis of the laboratory values of hemocoagulation is extremely important in the treatment of patients with acute stroke.

Ключевые слова: ОНМК, ишемический инсульт, геморрагический инсульт, тромбоциты, коагулограмма.

Key words: stroke, ischemic stroke, hemorrhagic stroke, platelets, coagulogram.

Острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК) или инсульт – это патологический процесс в головном мозге, связанный с дефицитом кровоснабжения мозга или самопроизвольным внутримозговым кровоизлиянием. Острые нарушения мозгового кровообращения, как ишемического, так и геморрагического типов, в современной действительности являются первостепенной медико-социальной проблемой во всех экономически развитых странах мира, что определено высоким процентом заболеваемости и смертности, в том числе лиц трудоспособного населения (Джавадова Э. А., 2010). В Российской Федерации частота заболеваемости инсультом занимает 2-е место в статистике смертности от болезней системы кровообращения и составляет 39 %. Каждый год в нашей стране ОНМК переживают более 450 000 человек, примерно 200 тысяч из них погибают. Также отмечается направленность к «омоложению» инсульта с нарастанием его распространенности у представителей трудоспособных поколений (Гусев Е. И., 2007).

Известно, что в срок с 3-х по 10-е сутки после произошедшего ОНМК среди причин, вызвавших летальный исход, немаловажное значение имеют нарушения в функционировании системы гемостаза (Бондарь Т. П., 2015). Значительный интерес в современной ангионеврологии представляет концепция нарушений регуляции системы гемостаза в качестве универсального механизма патогенеза инсультов. В настоящее время появились исследования, согласно которым ведущая роль в развитии инфарктов миокарда, ишемических и геморрагических инсультов принадлежит тромбоцитам (Кузник Б. И., 2010; Jia E., 2005). Также немаловажно взаимодействие кровяных пластинок и внутреннего слоя сосудистой стенки в возникновении ОНМК (Волков В. С., 2007). Тромбоциты (Тр), обуславливая первичный гемостаз, способствуют атеротромбозу, и в результате являются самым распространенным фактором церебральных и коронарных атак (Бондарь Т. П., 2015). У 16–42 % пациентов наблюдается вторичное возникновение инсультов в течение пяти лет (Витковский Ю. А., 2009).

На данный момент исследования тромбоцитарного звена гемостаза при наличии острых мозговых событий немногочисленны. Преимущественно исследования касались гаптенных тромбоцитопений, воздействия на систему гемостаза различных антиагрегантных и антикоагулянтных лекарственных средств, то есть указанные выше данные и определили актуальность нашего исследования.

Целью работы явилось изучение показателей внутреннего и внешнего путей гемокоагуляции при остром нарушении мозгового кровообращения ишемического или геморрагического типа в условиях тромбоцитопении и нормального содержания тромбоцитов в крови.

В исследование было включено 126 пациентов, в возрасте от 40–70 лет, находившихся на лечении в неврологическом отделении для больных ОНМК ГБУЗ СК «Ставропольской краевой клинической больницы». Критерием отбора пациентов были предварительный диагноз ОНМК и количество тромбоцитов в крови. Содержание тромбоцитов меньше и равное 200×10^9 /л определяли как тромбоцитопению, 200×10^9 /л – 400×10^9 /л – как референсное. На момент поступления пациенты не принимали препараты, вызывающие тромбоцитопению. На основании диагноза и содержания тромбоцитов в крови больные были разделены на 4 группы. Первая группа включала 23 человека с диагнозом геморрагический инсульт и низким показателем тромбоцитов (200×10^9 /л). Больным, которые составили вторую группу из 18 человек, был установлен диагноз геморрагический инсульт с референсным содержанием кровяных пластинок. Третья группа включала 35 пациентов с ишемическим инсультом и показателем тромбоцитов менее 200 тыс. Четвертую группу составили 50 больных ишемическим инсультом с нормальным содержанием тромбоцитов. Лабораторное обследование больных проводили в первые часы поступления в стационар. Контрольная группа состояла из 15 здоровых человек, добровольно согласившихся участвовать в исследовании.

Общепринято проведение больным с предварительным диагнозом ОНМК в первые часы поступления в стационар необходимого минимума лабораторно-диагностических тестов: определение содержания тромбоцитов в периферической крови, измерение показателей, выявляющих оценку внутреннего (активированное парциальное (частичное) тромбопластиновое время (АЧТВ)) и внешнего пути гемокоагуляции (протромбиновое время (ПТВ), протромбиновый индекс (ПТИ), международное нормализованное отношение (МНО)) (Дьяченко Т. С., 2007). Выполнение коагулограммы играет важную роль при лечении пациентов с сосудистыми заболеваниями головного мозга, так как даёт основания для проведения антикоагулянтной терапии (Калабунская В. А., 2014).

Для оценки системы гемостаза у пациентов с геморрагическим или ишемическим инсультом проводили лабораторные исследования по предложенному нами алгоритму. Количественный подсчет тромбоцитов производили на автоматическом гематологическом анализаторе Medonic (Швеция). Для определения содержания фибриногена использовали гравиметрический метод по Рутберг. Референсное значение в пределах 2–4 г/л. Принцип установления АЧТВ состоит в измерении времени свертывания цитратной плазмы в условиях стандартизированной контактной (каолином) и фосфолипидной (кефалином) активации в присутствии ионов кальция. В норме в пределах 30–40 секунд. Повышение АЧТВ свидетельствует о возможности кровотечений, указывая на недостаточность одного из коагуляционных факторов или на наличие ингибитора тромбообразования. ПТВ – время образования сгустка фибрина при добавлении оптимального количества тромбопластина и кальция, зависит от факторов протромбинового комплекса (факторов II, V, VII, X). Протромбиновый индекс представляет собой отношение времени свертывания контрольной плазмы ко времени свертывания исследуемой плазмы, выражаемое в процентах. Референсное значение составляет 70–120 %. Уменьшение индекса указывает на склонность к гипокоагуляции, а возрастание ПТИ – на гиперкоагуляцию. МНО - отношение ПТВ пациента к значению нормального ПТВ, которое возводится в степень, показатель которой равен международному индексу чувствительности. референсные значения: 0,7–1,2. Показатели коагулограммы определяли на гемакоагулометре CGL 2110 (TROMB-1). Статистическую обработку проводили с помощью общепринятых статистических методов для малых выборок зависимых и независимых групп с использованием прикладной программы «Microsoft» Excel 2010. Рассчитывали средние значения изучаемых параметров, степень их ошибки, различия допускали как существенные при $p < 0,05$.

Далее представлены результаты собственных исследований по изучению показателей внутреннего и внешнего путей гемокоагуляции при остром нарушении мозгового кровообращения ишемического или геморрагического типа в условиях тромбоцитопении и нормального содержания тромбоцитов в крови. Подробный анализ показателей коагулограммы и количества кровяных пластинок у групп больных с геморрагическим типом острого нарушения мозгового кровообращения по сравнению с данными здоровых обследованных отображен в табл. 1.

Таблица 1

Показатели коагулограммы у больных с геморрагическим инсультом в сравнении с показателями группы здоровых ($X \pm m$; $p < 0,05$)

Показатели, единица измерения	Геморрагический инсульт Тр x 10 ⁹ /л <200 x 10 ⁹ /л (n=23)	Геморрагический инсульт Тр x 10 ⁹ /л > 200 x 10 ⁹ /л (n=18)	Здоровые (n=15)
Тр x 10 ⁹ /л	153,2± 7,2	275,6± 12,1	253,5±2,4
АЧТВ сек.	29,8 ±0,9*	32,5 ±2,4**	37,6±0,4
ПТВ сек.	13,2 ±0,3*	15,5 ±0,1	15,7±0,3
ПТИ %	101,1± 1,6	93,1± 0,4	98,0±13,3
Фибриноген г/л	4,5 ±0,4	3,8± 0,3	3,5±0,1
МНО	1,07 ±0,06	1,03± 0,02	1,01±0,5

Примечание: достоверность различия данных между группами: *– больными ГИ с тромбоцитопенией и здоровыми; **– больными ГИ с нормальным содержанием тромбоцитов и здоровыми.

Проанализировав данные табл. 1, можно сделать вывод, что у больных с геморрагическим инсультом наблюдаются изменения в коагулограмме. Содержание тромбоцитов в периферической крови при ГИ с тромбоцитопенией 153,2± 7,2 x10⁹ /л, что ниже показателей группы здоровых 253,5±2,4 x10⁹ /л, однако это и являлось критерием отбора для нашего исследования. Количество кровяных пластинок у второй группы пациентов с ГИ составляет 275,6± 12,1 x10⁹ /л. Показатель АЧТВ достоверно снижен у больных с ГИ и тромбоцитопенией до 29,8 ±0,9 сек., у пациентов с ГИ и количеством тромбоцитов более 200 x10⁹ /л – до 32,5 ±2,35 сек. по сравнению с результатом контрольной группы 37,64±0,4 сек. Уровень ПТВ больных ГИ с референсным содержанием тромбоцитов составляет 13,2 ±0,34 сек., который является достоверно сниженным показателем (в контрольной группе-15,73±0,3 сек.).

Для оценки состояния системы гемостаза у больных, перенесших ишемический инсульт, были проведены коагулологические тесты. Полученные результаты внесены в табл. 2 – показатели коагулограммы у больных с ишемическим инсультом в сравнении с показателями группы здоровых.

Таблица 2

Показатели коагулограммы у больных с ишемическим инсультом в сравнении с показателями группы здоровых

Показатели, единица измерения	Ишемический инсульт PLT x 10 ⁹ /л <200 x 10 ⁹ /л (n=50)	Ишемический инсульт PLT x 10 ⁹ /л > 200 x 10 ⁹ /л (n=35)	Здоровые (n=15)
PLT x 10 ⁹ /л	151,5±5,0	282,70±7,4	253,5±2,4
АЧТВ сек.	29,6±0,6*	31,8± 1,9**	37,6±0,4
ПТВ сек.	13,5± 0,9	12,3± 0,2**	15,7±0,3
ПТИ %	104,4±0,4	97,0± 1,2	98,0±13,3
Фибриноген г/л	3,5±0,2	3,6± 0,2	3,5±0,1
МНО	1,5±0,5	1,09± 0,08	1,01±0,5

Примечание: достоверность различия данных между группами: *– больными ГИ с тромбоцитопенией и здоровыми; **– больными ГИ с нормальным содержанием тромбоцитов и здоровыми.

Как видно из табл. 2, у пациентов с ишемическим инсультом, также как и у пациентов с геморрагическим инсультом, прослеживаются отклонения в системе гемостаза. Выявлено повышение количества тромбоцитов у пациентов с ИИ и референсным содержанием тромбоцитов 282,70±7,44 x 10⁹ /л по сравнению с контролем (253,5±2,4 x 10⁹ /л), во второй группе больных с ИИ отмечается значительное понижение 151,5±5,0 x 10⁹ /л, что и определило участие данных групп в обследовании. У пациентов с ИИ и тромбоцитопенией АЧТВ достоверно снизился до 29,63±0,61 сек., в группе больных с ИИ и нормальным содержанием Тр – до 31,81± 1,90 сек. по сравнению с результатом контрольной группы 37,64±0,4 сек. Уровень ПТВ у пациентов с ИИ и референсным содержанием тромбоцитов составляет 12,63±0,175 сек. и является достоверно сниженным (в группе здоровых – 15,73±0,3 сек.).

Таким образом, в результате исследования установлено, что у больных при ОНМК независимо от типа наблюдаются расстройства в системе гемостаза. Повышенное содержание тромбоцитов в крови у пациентов с ИИ, в равной степени, как и пониженное, в случае с больными ГИ и ИИ, углубляют и осложняют патологические процессы, которые были инициированы острым нарушением мозгового кровообращения, что подтверждается при дальнейшем ведении таких больных. Снижение показателя АЧТВ, которое наблюдается у всех групп пациентов, свидетельствует о предрасположенности организма к тромбообразованию, что может послужить основой для развития повторного ОНМК. Больным, перенесшим ОНМК, показано проведение антикоагулянтной терапии, а также терапии, корректирующей содержание тромбоцитов в крови, что может явиться одним из методов профилактики развития осложнений и сокращения рисков рецидивов данного заболевания. Требуется дальнейшего исследования морфо-функциональное состояние тромбоцитов с целью поиска причин тромбоцитопении, т.к. именно сниженное содержание тромбоцитов влияет на показатели гемостаза, а не тип острого нарушения мозгового кровообращения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баркаган З. С. Диагностика и контролируемая терапия нарушений гемостаза / З. С. Баркаган, А. П. Момот. М.: Ньюдиамед, 2012. 292 с.
2. Богатырева М. Д. Эпидемиология инсульта в Ставропольском крае / М. Д. Богатырева, О. А. Клочихина, Л. В. Стаховская // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2013. №1. С. 28-33.
3. Витковский Ю. А. и др. Система гемостаза, лейкоцитарно-тромбоцитарные взаимоотношения, белки острой фазы воспаления и цитокины у больных с различными формами ишемической болезни сердца // Тромбоз, гемостаз и реология. 2009, № 1. С. 49-63.
4. Волков В. С. Динамика ауторозеткообразования в периферической крови у больных гипертонической болезнью на фоне лечения / В. С. Волков, Л. Н. Коричкина // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2007, № 7. С. 10-12.
5. Бондарь Т. П. Морфофункциональное состояние тромбоцитов у больных с острым нарушением мозгового кровообращения при тромбоцитопении неясного генеза / Т. П. Бондарь, Е. А. Коваленко, Ю. А. Золина, А. И. Байрамкулов // Современная наука и инновации. 2015. № 2 (10). С. 147-150.
6. Калабунская В. А. Лабораторные показатели крови как дополнительный метод в дифференциальной диагностике инсульта / В. А. Калабунская, Д. А. Попков // Журнал Белорусского государственного медицинского университета. 2014. №3. С.11-13.
7. Комелькова Л. В. Молекулы адгезии и тромбоцитарно-сосудистый гемостаз у больных со стенозами внутренней сонной артерии атеросклеротического генеза / Л. В. Комелькова, В. Г. Ионова // Научно-практический журнал «Тромбоз, гемостаз и реология». 2011. №1. С.53-60.
8. Кузник Б. И. Клеточные и молекулярные механизмы регуляция системы гемостаза в норме и патологии. Чита: Экспресс-издательство, 2010. 828 с.
9. Jia E. Relationship between leucocyte count and angiographical characteristics of coronary atherosclerosis // Acta phannacol. 2005, № 9. P. 1057-1062.

REFERENCES

1. Barkagan Z. S. Diagnostika i kontroliruemaya terapiya narusheniy gemostaza / Z. S. Barkagan, A. P. Momot. M.: N'yudiamed, 2012. 292 s.
2. Bogatyreva M. D. Epidemiologiya insul'ta v Stavropol'skom krae / M. D. Bogatyreva, O. A. Klochikhina, L. V. Stakhovskaya // Meditsinskiy vestnik Severnogo Kavkaza. 2013. №1. S. 28-33.
3. Vitkovskiy Yu. A. i dr. Sistema gemostaza, leykotsitarno-trombotsitarnye vzaimootnosheniya, belki ostroy fazy vospaleniya i tsitokiny u bol'nykh s razlichnymi formami ishemicheskoy bolezni serdtsa // Tromboz, gemostaz i reologiya. 2009, № 1. S. 49-63.
4. Volkov V. S. Dinamika autorozetkoobrazovaniya v perifericheskoy krvi u bol'nykh gipertonicheskoy bolezniyu na fone lecheniya / V. S. Volkov, L. N. Korichkina // Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika. 2007, № 7. S. 10-12.
5. Bondar' T. P. Morfofunktsional'noe sostoyanie trombotsitov u bol'nykh s ostrym narusheniem mozgovogo krovoobrashcheniya pri trombotsitopenii neyasnogo geneza / T. P. Bondar', E. A. Kovalenko, Yu. A. Zolina, A. I. Bayramkulov // Sovremennaya nauka i innovatsii. 2015. № 2 (10). S. 147-150.
6. Kalabunskaya V. A. Laboratornye pokazateli krovi kak dopolnitel'nyy metod v differentsial'noy diagnostike insul'ta / V. A. Kalabunskaya, D. A. Popkov // Zhurnal Belorusskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta. 2014. №3. S.11-13.
7. Komel'kova L. V. Molekuly adgezii i trombotsitarno - sosudisty gemostaz u bol'nykh so stenozami vnutrenney sonnoy arterii ateroskleroticheskogo geneza / L. V. Komel'kova, V. G. Ionova // Nauchno- prakticheskiy zhurnal «Tromboz, gemostaz i reologiya». 2011. №1. S.53-60.

8. Kuznik B. I. Kletochnye i molekulyarnye mekhanizmy regulyatsiya sistemy gemostaza v norme i patologii. Chita: Ekspres-izdatel'stvo, 2010. 828 s.

9. Jia E. Relationship between leucocyte count and angiographical characteristics of coronary atherosclerosis // Acta phannacol. 2005, № 9. P. 1057-1062.

ОБ АВТОРАХ

Бондарь Татьяна Петровна, Доктор медицинских наук, Профессор, директор Института живых систем, заведующая кафедрой медицинской биохимии, клинической лабораторной диагностики и фармации Института живых систем Северо-Кавказского федерального университета, 8 (8652)-35-39-61, 33-08-50 раб. тел., E-mail: tatiana_bond_st@mail.ru

Bondar Tatiana Petrovna, Doctor of medical science, Professor, director, Institute of life science, head of department for medical biochemistry, clinical laboratory diagnostics and pharmacy Institute of live systems of the North-Caucasian federal university 8 (8652) - 35-39-61, 33-08-50 work phone, E-mail: tatiana_bond_st@mail.ru

Сьянова Юлия Андреевна, студент ИЖС, лаборант кафедры медицинской биохимии, клинической лабораторной диагностики и фармации Института живых систем Северо-Кавказского федерального университета, 89188819013, E-mail: yulia-medbiohim@mail.ru

Syanova Julia Andreevna, student of the Institute of life science, laboratory of the Department of Medical Biochemistry, Clinical Laboratory Diagnostics and Pharmacy Institute of living systems of the North Caucasus Federal University, 89188819013 E-mail: yulia-medbiohim@mail.ru

Байрамкулов Артур Исхакович, аспирант кафедры медицинской биохимии, клинической лабораторной диагностики и фармации Института живых систем Северо-Кавказского федерального университета, E-mail: bayramkul_a@mail.ru

Bayramkulov Arthur Iskhakovich, post graduate student of the medical biochemistry, clinical laboratory diagnostics and pharmacy Institute of live systems of the North-Caucasian federal university, E-mail bayramkul_a@mail.ru

Сьянов Андрей Юрьевич студент кафедры медицинской биохимии, клинической лабораторной диагностики и фармации Института живых систем Северо-Кавказского федерального университета, E-mail: ander-sport@mail.ru

Sianov Andrew Yurievich, student of the medical biochemistry, clinical laboratory diagnostics and pharmacy Institute of live systems of the North-Caucasian federal university, E-mail: ander-sport@mail.ru

ПОКАЗАТЕЛИ ВНУТРЕННЕГО И ВНЕШНЕГО ПУТЕЙ ГЕМОКОАГУЛЯЦИИ ПРИ ОСТРОМ НАРУШЕНИИ МОЗГОВОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ ИШЕМИЧЕСКОГО ИЛИ ГЕМОРРАГИЧЕСКОГО ТИПА В УСЛОВИЯХ ТРОМБОЦИТОПЕНИИ

Т. П. Бондарь, Ю. А. Сьянова, А. И. Байрамкулов, А. Ю. Сьянов

Статья включает данные исследования, связанные с изучением роли тромбоцитов в механизме развития и течения острых нарушений мозгового кровообращения как ишемического, так и геморрагического типов, анализируются расстройства тромбоцитарного и плазменного звена системы гемостаза при данной патологии. Установлено, что у пациентов с острым нарушением мозгового кровообращения в первые сутки от начала заболевания наблюдаются признаки гиперкоагуляции крови, гиперагрегации тромбоцитов, подтвержденные коагулологическими тестами. Также в ходе работы подтверждено, что снижение отдельных показателей коагулограммы (АЧТВ – у всех групп обследуемых, ПТВ – у группы пациентов с геморрагическим инсультом и содержанием тромбоцитов в крови менее $200 \times 10^9 /л$, а также у больных, перенесших ишемический инсульт с количеством тромбоцитов

более 200×10^9 /л) не обусловлено типом ОНМК. Анализ экспериментальных материалов позволяет сделать вывод о склонности организмов пациентов с инсультами к процессу тромбообразования, который в значительной мере усложняет микроциркуляцию во всех органах и существенно усугубляет исход заболевания.

THE INDICATORS OF INTERNAL AND EXTERNAL COAGULATION PATHWAYS IN ACUTE CEREBROVASCULAR ISCHEMIC OR HEMORRHAGIC TYPE IN THE CONDITIONS OF THROMBOCYTOPENIA

T. P. Bondar, Ju. An. Syanova, Ar. Is. Bayramkulov, An. Yu. Sianov

The article includes the research data related to the study of the role of platelets in the mechanism of the development and course of acute cerebral circulatory disorders like ischemic and hemorrhagic types. Platelet disorder and plasma hemostasis in this pathology are analyzed. It was found that patients with acute stroke in the early hours of the onset of the disease had signs of blood hypercoagulable state, hyperaggregation platelets, that was confirmed by coagulation tests. Also, during the operation it was confirmed that the reduction of certain indicators of coagulation (APTT – all groups surveyed, PTV in group of patients with hemorrhagic stroke and blood platelets less than 200×10^9 / l, as well as by patients with ischemic stroke with the number of platelets more than 200×10^9 / l) was not due to the type of stroke. The analysis of experimental data leads to the conclusion tendency of organisms in patients with stroke to thrombus formation process, which is largely complicates the microcirculation in all organs and significantly worsens the outcome of the disease.

М. В. Егорова [M. V. Egorova]

УДК 615.9+616-099(045)

**МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ
ОСОБЕННОСТИ КЛЕТОК ПУРКИНЬЕ КОРЫ ПОЛУШАРИЙ
МОЗЖЕЧКА БЕЛЫХ КРЫС ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ
АЦЕТАТА СВИНЦА**

**MORPHOLOGICAL AND MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS
OF PURKINJE CELLS OF THE CORTEX OF THE HEMISPHERES
OF THE CEREBELLUM OF WHITE RATS UNDER THE INFLUENCE
OF LEAD ACETATE**

В работе представлены данные морфологического и морфометрического исследования клеток Пуркинье коры полушарий мозжечка головного мозга половозрелых белых крыс-самцов в норме и при воздействии ацетата свинца. Показаны цитоархитектонические особенности слоя клеток грушевидных нейроцитов коры полушарий мозжечка при действии ацетата свинца.

The paper presents a morphological and morphometric study of the Purkinje cells of the cortex of the hemispheres of the cerebellum of the brain of sexually Mature white male rats in norm and under the influence of lead acetate. Shown cytoarchitectonically features layers of pear-shaped cells neurocytes of the cortex of the hemispheres of the cerebellum under the action of lead acetate.

Ключевые слова: Кора мозжечка, нейрон, слой клеток грушевидных нейронов, клетки Пуркинье, ацетат свинца.

Key words: Cerebellar cortex, the neuron, the cell layer of the Piriform neurons, Purkinje cells, acetate of lead.

Воздействие на организм неблагоприятных внешних условий, различных токсических соединений, может отрицательно отражаться на его нервной системе [3, 6, 9, 16]. Одной из структур головного мозга, быстро реагирующей на действие токсических соединений, является мозжечок [2, 10, 11, 14]. Из литературных данных известно, что негативным действием на мозжечок обладает алкоголь, бисфенол А, соли метилазоксиметанола [15, 18, 19–22]. Однако сведений о влиянии свинца и его солей на морфофункциональное состояние коры мозжечка в постнатальном онтогенезе в доступной литературе недостаточно [4, 5, 8].

Целью исследования явилось изучение морфологических и морфометрических особенностей нейронов слоя клеток грушевидных нейроцитов коры полушарий мозжечка головного мозга половозрелых белых крыс-самцов в норме и при воздействии ацетата свинца.

Материалы и методы исследования. В работе использовали половозрелых белых беспородных крыс-самцов массой 200–250 г. Эксперимент произведен на 20 животных. Контрольную группу составили 10 животных. Опытную группу составили 10 животных, получавших в течение 7 дней перорально ацетат свинца $Pb(CH_3COOH)_2 \times 3H_2O$ в дозе 45 мг/кг/сутки (в перерасчете на свинец). Животные забивались путем декапитации под наркозом эфира с хлороформом (1:1) с соблюдением принципов гуманности, изложенных в директивах Европейского сообщества (86/609/ЕЕС) и Хельсинкской декларации, и в соответствии с требованиями правил проведения работ с использованием экспериментальных животных.

Материалом для исследования служили участки коры полушарий мозжечка головного мозга половозрелых белых крыс-самцов. Для получения материала с полости черепа ножницами срезали кожно-мышечные покровы, обнажая костную ткань. Из черепной коробки мозжечок доставали путем отделения височной, теменной, лобной, затылочной, носовой, слезной, клиновидной и других костей, с последующим рассечением твердой мозговой оболочки и мягкой мозговых оболочек анатомическими ножницами [7].

Для гистологического исследования мозжечок фиксировали в 10 % растворе нейтрального формалина, затем, его подвергали промывке в проточной воде, обезвоживанию путем помещения исследуемого материала в спирты возрастающей концентрации и заливали в парафин по общепринятой

методике. Изготавливали фронтальные срезы толщиной 5–7 мкм. Срезы помещали на предметные стекла и окрашивали гематоксилином–эозином. Изучали 20 срезов коры полушарий мозжечка головного мозга белых крыс-самцов в норме и 20 срезов коры полушарий мозжечка головного мозга при воздействии ацетата свинца. На каждом срезе была проведена цитоархитектоническая дифференцировка коры полушарий мозжечка в соответствии с его характеристикой. С помощью цифрового микроскопа Axio Imager.M2 (ZEISS, Япония) с программным обеспечением для анализа изображений AxioVision SE64 Rel. 4.8.3 и ZEN 2011 проводилось измерение толщины слоя клеток грушевидных нейроцитов полушарий коры мозжечка ($n=100$, об. 40; ок. 10.). В этом же слое, в четырех полях зрения, измерялись следующие морфометрические параметры клеток: площадь клетки, минимальный и максимальный диаметры клетки, площадь ядра, минимальный и максимальный диаметры ядра, с видимым ядрышком ($n=240$, об. 100; ок. 10.). Был вычислен индекс удлинненности ядер клеток (E) – частное от деления максимального диаметра ядра на минимальный диаметр ядра. Объемы тел нейронов и их ядер вычислялся по формуле объема эллипсоида вращения [13]. Также была вычислена концентрация нейронов по формуле:

$$K = x \times 10^6 / 41500 \times n,$$

где x – количество клеток (не менее 100), n – количество полей зрения (не менее 4), 41500 – площадь каждого поля зрения, мкм^2 . Ядерно-цитоплазменное отношение (ЯЦО) рассчитывали по следующей формуле:

$$\text{ЯЦО} = V_{\text{ядра}} / V_{\text{перикариона}} - V_{\text{ядра}},$$

где $V_{\text{ядра}}$ – объем ядра, $V_{\text{перикариона}}$ – объем перикариона.

Фотосъемка препаратов производилась при помощи цифрового микроскопа Axio Imager.M2 (ZEISS, Япония) с программным обеспечением для анализа изображений AxioVision SE64 Rel. 4.8.3 и ZEN 2011 [1]. Для статистической обработки полученных результатов применялся параметрический критерий t –Стьюдента. Распределения исследуемых показателей удовлетворяли двум обязательным условиям применения критерия t –Стьюдента: нормальность распределения в обеих группах сравнения и равенство двух генеральных дисперсий в группах сравнения. Статистическую обработку результатов исследования проводили по S. Hanz с вычислением ($\bar{x} \pm s_x$), где \bar{x} – среднее арифметическое, s_x – среднее квадратическое отклонение при помощи программы Microsoft Excel. При оценке статистических гипотез принимался уровень значимости $p < 0.05$ [12, 17].

Результаты и их обсуждения. Клетки Пуркинье (грушевидные нейроциты) являются основными нейрональными элементами, обеспечивающими функционирование мозжечка. Проведенные исследования показали, что слой клеток грушевидных нейроцитов коры полушарий мозжечка головного мозга половозрелых белых крыс состоит из клеток Пуркинье, расположенных в один ряд непосредственно под молекулярным слоем. Клетки отдалены друг от друга примерно на одинаковое расстояние, ориентированы вертикально по отношению к поверхности коры мозжечка. Толщина слоя составляла $40,1 \pm 0,60$ мкм. Нейроны грушевидной формы с минимальным диаметром $21,9 \pm 0,39$ мкм и максимальным диаметром $32,7 \pm 0,32$ мкм, площадью $732,9 \pm 12,95$ мкм^2 и объемом $8190,1 \pm 81,89$ мкм^3 . Нейроны содержали крупное ядро, как правило, расположенное в центре с минимальным и максимальным диаметром, соответственно, $14,6 \pm 0,43$ мкм и $22,4 \pm 0,35$ мкм. Коэффициент удлинненности ядра (E) равен 1,53. Цитоплазма клетки представляла собой крупнозернистую структуру. Площадь нейрона $337,9 \pm 7,63$ мкм^2 и объем нейрона $2493,2 \pm 23,89$ мкм^3 . Ядерно-цитоплазматическое отношение (ЯЦО) составляло $0,4 \pm 0,02$. Концентрация нейронов в полях зрения составляла 597,4 в 1 мкм^2 (рис. 1, табл. 1).

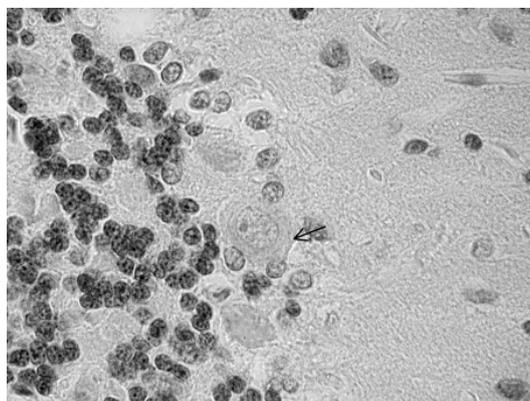


Рис. 1. Клетки Пуркинье слоя клеток грушевидных нейроцитов коры полушарий мозжечка головного мозга белых крыс. Окраска гематоксилин–эозин. Об. 100 × ок. 10

При воздействии ацетата свинца отмечалось неравномерное распределение клеток Пуркинье, с эктопией в зернистый слой. Ряды с плотно расположенными клетками Пуркинье претерпевали изменения: на их месте располагались пустоты, дегенерирующие клетки в стадии апоптоза. Вместе с тем нарушалась рядность расположения клеток Пуркинье: они группировались по несколько штук, часть из них глубоко смещалась в нижележащий зернистый слой, а клетки-зерна резко выдвигались в вышележащий молекулярный слой. Контур перикарионов нечеткий, ядро и цитоплазма имели трудноразличимые границы. Толщина слоя на 15 % превысила контроль, в тоже время концентрация нейронов в слое на 15 % ниже нормыв 1 мкм^2 . Площадь клетки по сравнению с контролем увеличилась на 20,1 %, объем увеличился в два раза. По сравнению с контролем площадь ядра увеличилась на 19 %, объем увеличился в полтора раза. При расчете ядерно-цитоплазматического отношения (ЯЦО) выяснилось, что по сравнению с контролем он уменьшился на 25 %, что свидетельствует о существенном повышении функциональной активности нейронов. Коэффициент удлинности ядра (Е) равен 1.47. Отличие коэффициента удлинности ядер от нормы свидетельствует о патологических процессах, происходящих в клетках (рис. 2, табл. 1).

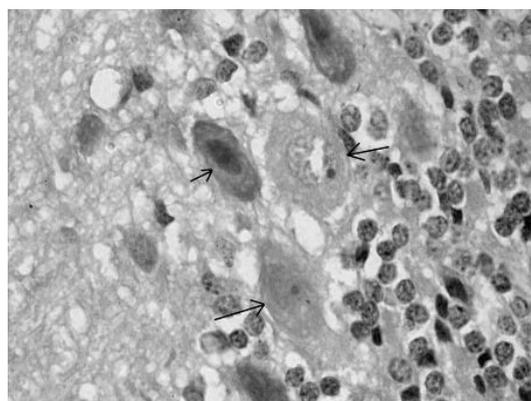


Рис. 2. Клетки Пуркинье слоя клеток грушевидных нейроцитов коры полушарий мозжечка головного мозга белых крыс при интоксикации свинцом. Окраска гематоксилин–эозин. Об. $100 \times$ ок. 10

Таблица 1

Морфометрические показатели клеток Пуркинье слоя клеток грушевидных нейроцитов коры полушарий мозжечка головного мозга белых крыс в норме и при воздействии ацетата свинца ($\bar{x} \pm s_x$)

Показатели	Клетки Пуркинье слоя клеток грушевидных нейроцитов	
	Контроль	Опыт
Диаметр ядра минимальный, мкм	$14,6 \pm 0,43$	$16,9 \pm 0,33^*$
Диаметр ядра максимальный, мкм	$22,4 \pm 0,35$	$26,8 \pm 0,38^*$
Площадь ядра, мкм^2	$337,9 \pm 7,63$	$402,1 \pm 4,95^*$
Объем ядра, мкм^3	$2493,3 \pm 23,89$	$4005,8 \pm 40,06^*$
Диаметр клетки минимальный, мкм	$21,9 \pm 0,39$	$27,3 \pm 0,59^*$
Диаметр клетки максимальный, мкм	$32,7 \pm 0,32$	$39,5 \pm 0,75^*$
Площадь клетки, мкм^2	$732,9 \pm 12,95$	$879,5 \pm 5,14^*$
Объем клетки, мкм^3	$8190,1 \pm 81,89$	$15406,4 \pm 154,06^*$
Концентрация нейронов в 1 мкм^2	597,4	$537,2^*$
Коэффициент удлинности ядер	1,53	$1,47^*$
Ядерно-цитоплазматическое отношение	$0,4 \pm 0,02$	$0,3 \pm 0,02^*$
Толщина слоя, мкм	$40,1 \pm 0,60$	$47,1 \pm 1,09 \square$

Примечание: * – различия в сравнении с контролем статистически значимы при $p < 0.05$

Таким образом, проведенные исследования позволили изучить не только морфологические, но и морфометрические изменения клеток Пуркинье коры полушарий мозжечка головного мозга половозрелых белых крыс-самцов в норме и при воздействии ацетата свинца. Структурно-функциональные изменения нейронов слоя клеток грушевидных нейроцитов выявили следующие статистически значимые изменения:

- увеличение толщины слоя клеток грушевидных нейроцитов на 15 %;
- увеличение площади перикарионов клеток Пуркинье на 20 %;
- увеличение объема перикарионов клеток Пуркинье на 88,1 %;
- увеличение площади ядер клеток Пуркинье на 35,9 %;
- увеличение объема ядер клеток Пуркинье на 60,6 %.

Полученные данные свидетельствуют о том, что воздействие ацетата свинца оказывает существенное влияние на структурно-функциональное состояние нейронов слоя клеток грушевидных нейроцитов коры мозжечка, что может быть основой для объяснения механизмов патологических и компенсаторно-восстановительных реакций нервной ткани.

ЛИТЕРАТУРА

1. Автандилов Г. Г. Медицинская морфометрия. Руководство. М.: Медицина, 1990. 384 с.
2. Байбаков С. Е., Гайворонский И. В., Гайворонский А. И. Сравнительная характеристика морфометрических параметров головного мозга у взрослого человека в период зрелого возраста // Вестник Санкт-Петербургского университета. 2009. №1. С. 111-117.
3. Данилов А. В. Структурно-функциональные особенности мозжечка крыс при действии алкоголя и физической нагрузки : дис. ... канд. биол. наук. Уфа, 2009. 173 с.
4. Калинин С. Г. Самоорганизация нейронных систем и модульная архитектура головного мозга // Тихоокеанский медицинский журнал. 2010. № 4. С. 8–11.
5. Калюжка В. Ю., Маркевич В. Ю. Сравнительно-анатомическое исследование морфометрических параметров головного мозга и мозжечка у беспородных крыс // Хабаровский государственный университет. Хабаровск, 2013. С. 44–45.
6. Лобанов С. А., Емельява Т. Ф., Данилов А. В. Мозжечок и внешние факторы // Медицинский вестник Башкортостана. 2006. № 1. С. 75-77.
7. Ноздрачев А. Д., Поляков Е. Л. Анатомия крысы (Лабораторные животные). СПб.: Издательство «Лань», 2001. 464 с.
8. Орлянская Т. Я., Устинова Т. И., Чижова С. В. Оценка перестроек структур ЦНС молодых животных после воздействия слабыми алкогольными напитками // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 2011. № 6. С. 695-698.
9. Рыжавский Б. Я., Васильева Е. В., Соколова Т. В. Морфологические особенности мозжечка потомства крыс-самок, подвергнутых перед беременностью длительному эмоциональному стрессу // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 2003. Т. 136. № 2. С. 235-238.
10. Соловьёв С. В., Рунков В. П. Характеристика мозжечка человека в возрастном аспекте // Фундаментальные исследования. 2005. № 5. С. 92-93.
11. Степаненко А. Ю. Динамика возрастных изменений макро-анатомических показателей мозжечка человека // Світ медицини та біології. 2011. Т. 7. № 2. С. 47-49.
12. Углов Б. А., Котельников Г. П., Углова М. В. Статистический анализ и математическое моделирование в медико-биологических исследованиях. Самара: Самарский Дом печати, 1994. 67 с.
13. Цехмистренко Т. А. Сравнительная характеристика развития филогенетически отличающихся зон коры мозжечка человека в постнатальном онтогенезе // Новые исследования. 2012. № 2 (31). С. 63-69.
14. Chen S., Hillman D. E. Regulation of granule cell number by a predetermined number of Purkinje cells in development // Brain Res. Dev. Brain Res. 1989. Vol. 45 (1). P. 137-147.
15. Fonnum F., Lock E. A. Cerebellum as a target for toxic substances // Toxicology Letters. 2000. V. 112-113. P. 9-16.
16. Hanz S., Fainzilber M. Integration of retrograde axonal and nuclear transport mechanisms in neurons: implications for therapeutics // Neuroscientist. 2004. V. 10. № 5. P. 404-408.
17. Lu M. H., Tang N., Ali S. F. Effects of single injection of methylazoxymethanol at postnatal day one on cell proliferation in different brain regions of male rats // Neurotoxicology. 2000. Vol. 21 (6) P. 1145-1151.
18. Mathisen G. H., Yazdani M., Rakkestad K. E. Prenatal exposure to bisphenol A interferes with the development of cerebellar granule neurons in mice and chicken // Int. J. Dev. Neurosci. 2013. Vol. 31 (8). P. 762-769.
19. Monte S. M., Tong M., Carlson R. I. Ethanol inhibition of aspartyl-asparaginyl-beta-hydroxylase in fetal alcohol spectrum disorder: potential link to the impairments in central nervous system neuronal migration // Alcohol. 2009. Vol. 43 (3). P. 225-240.
20. Ramezani A., Goudarzi I. Togh Role of Oxidative Stress in Ethanol-induced Neurotoxicity in the Developing Cerebellum // Iran J. Basic Med. Sci. 2012. Vol. 15 (4). P. 965-974.

21. Sullivan-Jones P., Ali S. F., Gough B. Postnatal methylazoxymethanol: sensitive periods and regional selectivity of effects // *Neurotoxicol. Teratol.* 1994. Vol. 16 (6). P. 631-637.

REFERENCES

1. Avtandilov G. G. *Meditsinskaya morfometriya*. Rukovodstvo. M.: Meditsina, 1990. 384 s.
2. Baybakov S. E., Gayvoronskiy I. V., Gayvoronskiy A. I. Sravnitel'naya kharakteristika morfmetricheskikh parametrov golovnoy mozga u vzroslogo cheloveka v period zrelogo vozrasta // *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta*. 2009. №1. S. 111-117.
3. Danilov A. V. *Strukturno-funksional'nye osobennosti mozzhechka krys pri deystvii alkogolya i fizicheskoy nagruzki: dis. ... kand. biol. nauk*. Ufa, 2009. 173 s.
4. Kalinichenko S. G. Samoorganizatsiya neyronnykh sistem i modul'naya arkhitektonika golovnoy mozga // *Tikhookeanskiy meditsinskiy zhurnal*. 2010. № 4. S. 8-11.
5. Kalyuzhka V. Yu., Markevich V. Yu. Sravnitel'no-anatomicheskoe issledovanie morfmetricheskikh parametrov golovnoy mozga i mozzhechka u besporodnykh krys // *Khabarovskiy gosudarstvennyy universtitet*. Khabarovsk, 2013. S. 44-45.
6. Lobanov S. A., Emeleva T. F., Danilov A. V. Mozzhechok i vneshnie faktory // *Meditsinskiy vestnik Bashkortostana*. 2006. № 1. S. 75-77.
7. Nozdrachev A. D., Polyakov E. L. *Anatomiya krys (Laboratornye zhivotnye)*. SPb.: Izdatel'stvo «Lan», 2001. 464 s.
8. Orlyanskaya T. Ya., Ustinova T. I., Chizhova S. V. Otsenka perestroek struktur TsNS molodykh zhivotnykh posle vozdeystviya slabymi alkogol'nymi napitkami // *Byulleten' eksperimental'noy biologii i meditsiny*. 2011. № 6. S. 695-698.
9. Ryzhavskiy B. Ya., Vasil'eva E. V., Sokolova T. V. Morfologicheskie osobennosti mozzhechka potomstva krys-samok, podvergnutykh pered beremennost'yu dlitel'nomu emotsional'nomu stressu // *Byulleten' eksperimental'noy biologii i meditsiny*. 2003. T. 136. № 2. S. 235-238.
10. Solov'ev S. V., Runkov V. P. Kharakteristika mozzhechka cheloveka v vozrastnom aspekte // *Fundamental'nye issledovaniya*. 2005. № 5. S. 92-93.
11. Stepanenko A. Yu. Dinamika vozrastnykh izmeneniy makro-anatomicheskikh pokazateley mozzhechka cheloveka // *Svit meditsini ta biologii*. 2011. T. 7. № 2. S. 47-49.
12. Uglov B. A., Kotelnikov G. P., Uglova M. V. *Statisticheskii analiz i matematicheskoe modelirovanie v mediko-biologicheskikh issledovaniyakh* – Samara: Samarskiy Dom pečati, 1994. 67 s.
13. Tsekhmistrenko T. A. Sravnitel'naya kharakteristika razvitiya filogeneticheski otlichayushchikhsya zon kory mozzhechka cheloveka v postnatal'nom ontogeneze // *Novye issledovaniya*. 2012. № 2 (31). S. 63-69.
14. Chen S., Hillman D. E. Regulation of granule cell number by a predetermined number of Purkinje cells in development // *Brain Res. Dev. Brain Res.* 1989. Vol. 45 (1). P. 137-147.
15. Fonnum F., Lock E. A. Cerebellum as a target for toxic substances // *Toxicology Letters*. 2000. V. 112-113. P. 9-16.
16. Hanz S., Fainzilber M. Integration of retrograde axonal and nuclear transport mechanisms in neurons: implications for therapeutics // *Neuroscientist*. 2004. V. 10. № 5. P. 404-408.
17. Lu M. H., Tang N., Ali S. F. Effects of single injection of methylazoxymethanol at postnatal day one on cell proliferation in different brain regions of male rats // *Neurotoxicology*. 2000. Vol. 21 (6). P. 1145-1151.
18. Mathisen G. H., Yazdani M., Rakkestad K. E. Prenatal exposure to bisphenol A interferes with the development of cerebellar granule neurons in mice and chicken // *Int. J. Dev. Neurosci.* 2013. Vol. 31 (8). P. 762-769.
19. Monte S. M., Tong M., Carlson R. I. Ethanol inhibition of aspartyl-asparaginyl-beta-hydroxylase in fetal alcohol spectrum disorder: potential link to the impairments in central nervous system neuronal migration // *Alcohol*. 2009. Vol. 43 (3). P. 225-240.
20. Ramezani A., Goudarzi I. Togh Role of Oxidative Stress in Ethanol-induced Neurotoxicity in the Developing Cerebellum // *Iran J. Basic Med. Sci.* 2012. Vol. 15 (4). P. 965-974.
21. Sullivan-Jones P., Ali S. F., Gough B. Postnatal methylazoxymethanol: sensitive periods and regional selectivity of effects // *Neurotoxicol. Teratol.* 1994. Vol. 16 (6). P. 631-637.

ОБ АВТОРАХ

Егорова Марина Владимировна, аспирант кафедры биологии, географии и методик обучения ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический институт имени М. Е. Евсевьева», 430007, г. Саранск, ул. Студенческая, д. 11 а.; тел.: 8-960-333-33-74; E-mail: egorowa.marina@mail.ru

Egorova Marina Vladimirovna, Graduate chair biology, geography and teaching methods M. E. Evseveva Mordovia State Pedagogical Institute, 430007, Saransk, Studencheskay St., 11a; phone: 8-960-333-33-74; E-mail: egorowa.marina@mail.ru/

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КЛЕТОК ПУРКИНЬЕ КОРЫ ПОЛУШАРИЙ МОЗЖЕЧКА БЕЛЫХ КРЫС ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ АЦЕТАТА СВИНЦА

М. В. Егорова

В научной статье содержатся результаты морфологического и морфометрического исследования клеток Пуркинье слоя клеток грушевидных нейроцитов коры полушарий мозжечка головного мозга половозрелых белых крыс-самцов в норме и при воздействии ацетата свинца. Выявлены особенности строения цитоархитектоники нейронов слоя клеток грушевидных нейроцитов. На сегодняшний день токсическое действие свинца является причиной развития патологических состояний головного мозга. Одной из структур, быстро реагирующих на действие свинца, является кора мозжечка. Автор научной статьи провел серьезную работу по исследованию влияния ацетата свинца на кору полушарий мозжечка головного мозга белых крыс. В статье представлены результаты научного анализа, сделан вывод о морфологических и морфометрических особенностях клеток Пуркинье коры полушарий мозжечка головного мозга белых крыс-самцов в период постнатального онтогенеза в норме и при воздействии ацетата свинца. Работа представляет научный интерес применительно к исследованию головного мозга животных и человека в норме и при различных патологических процессах.

Работа проводилась при финансовой поддержке Минобрнауки РФ в рамках государственного задания ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический институт имени М. Е. Евсевьева» (проект «Влияние антропогенных факторов на морфофункциональное состояние организма»).

MORPHOLOGICAL AND MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS OF PURKINJE CELLS OF THE CORTEX OF THE HEMISPHERES OF THE CEREBELLUM OF WHITE RATS UNDER THE INFLUENCE OF LEAD ACETATE

M. V. Egorova

The article contains the results of morphological and morphometric studies of cells of Purkinje cell layer of the Piriform cortex neurocytes of the hemispheres of the cerebellum of white rats-males in the norm and upon exposure to lead acetate. The revealed structure features of the cytoarchitectonics of the neuronal cell layer of pear neurocytes. To date, the toxic effect of lead is the cause of pathological conditions of the brain. One of the structures, responsive to the action of lead is the cerebellar cortex. The authors of scientific articles have done serious work on the effect of lead acetate on the bark of the hemispheres of the cerebellum of white rats. The article presents the results of scientific analysis, the conclusion about morphological and morphometric characteristics of Purkinje cells of the cortex of the hemispheres of the cerebellum of white rats-males in the period of postnatal ontogenesis in norm and under influence of lead acetate. The work is of scientific interest as applied to the study of the brain of humans and animals in norm and in various pathological processes.

The work was carried out with financial support from the Ministry of education and science of the Russian Federation within the state tasks IN the Federal STATE budget institution "Mordovian state pedagogical Institute named after M. E. Evseyev" (project "the Impact of anthropogenic factors on the morphofunctional state of the organism").

Д. А. Доменюк [D. A. Domenyuk]
 С. В. Дмитриенко [S. V. Dmitrienko]
 М. О. Ковалев [M. O. Kovalev]
 Д. С. Дмитриенко [D. S. Dmitrienko]
 Э. Г. Ведешина [E. G. Vedeshina]
 Е. А. Огонян [E. A. Ogonyan]

УДК 616.314.007-
008.1-07

**ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ
ДОПплЕРОГРАФИИ В ОЦЕНКЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ
НАРУШЕНИЙ ГЕМОДИНАМИКИ ПРИ КРАУДИНГЕ РЕЗЦОВ**

**THE DIAGNOSTIC OPPORTUNITIES OF ULTRASONIC
DOPPLEROGRAPHY FOR ESTIMATION OF FUNCTIONAL
DISTURBANCES IN THE HEMODYNAMICS WITH INCISOR CROWDING**

В статье показано, что у пациентов с недоразвитием челюстных костей и скученным положением зубов диагностируются функциональные нарушения гемодинамики, проявляющиеся в уменьшении показателей линейной и объемной скорости тканевого кровотока.

The article shows that the patients with underdeveloped jawbones and crowded teeth are being revealed functional disturbances in the hemodynamics, which is seen through reduced linear and volumetric blood-flow rate in the tissues.

Ключевые слова: скученность резцов (краудинг), гемодинамика тканей пародонта, высокочастотная ультразвуковая доплерография.

Key words: incisor crowding, hemodynamics of periodontal tissues, high-frequency ultrasonic dopplerography.

Скученное положение резцов или краудинг является наиболее распространенной патологией в стоматологии, которая встречается во все возрастные периоды и обусловлена многочисленными факторами [1, 2].

Скученность резцов способствует изменениям микробиологии полости рта и нередко приводит к заболеваниям тканей пародонта [7]. В связи с этим оценка состояния тканей пародонта при краудинге зубов является актуальной задачей стоматологии и, в частности, ортодонтии.

В настоящее время в практике клинической стоматологии используются новейшие достижения в области науки и техники. Происходит усовершенствование ультразвуковых аппаратов, основанных на эффекте Доплера, которые позволяют визуально оценить структурные элементы сосудистого русла тканей пародонта без повреждения окружающих тканей [3, 4, 5, 10].

Применяемы, в ангиологии, частоты ультразвука в диапазоне от 2 до 15 МГц не позволяют оценить скорость кровотока в сосудах микроциркуляторного русла [8]. В связи с этим специалистами рекомендовано увеличивать рабочую частоту ультразвука для улучшения визуализации кровотока [9].

Предложено использование двухэлементного датчика, который работает на частоте 20–30 МГц и его рабочая часть имеет диаметр 0,75 мм (прибора «ММ-Д-К» - «Минимакс-Допплер-К», выпускаемый фирмой «СП Минимакс», г. Санкт-Петербург). Показана эффективность его применения для оценки гемодинамики тканей пародонта [6].

Отмечено, что при отсутствии движения крови доплеровского сигнала не существует. О наличии кровотока в исследуемой зоне свидетельствует отраженный сигнал, который позволят определять тип сосудов (артериальные или венозные) по форме кривой [3, 5].

В тоже время не достаточно сведений о состоянии микроциркуляции в тканях пародонта при краудинге резцов у людей молодого возраста.

Цель исследования – определение диагностических возможностей ультразвуковой доплерографии при оценке функциональных нарушений гемодинамики у пациентов 12–15 лет с краудингом резцов.

Материалы и методы исследования

Исследование микроциркуляции сосудистого русла тканей пародонта проводили у 78 детей в возрасте 12–15 лет с физиологической окклюзией постоянных зубов (группа сравнения).

У 42 пациентов основной группы был диагностирован краудинг передних зубов.

Гемодинамику пародонта оценивали на аппарате «Минимакс-Допплер-К» с рабочей частотой 25 МГц.

Скорость потока форменных элементов в кровеносном сосуде (V) оценивали по формуле 1:

$$V = F_d \times C / 2 F_g \cos \alpha \quad (1)$$

где F_d – доплеровский сдвиг частоты; F_g – частота генератора; C – скорость распространения ультразвука в среде (1540 м/с); α – угол между осью потока и осью отраженного ультразвукового луча.

При количественной оценке кровотока оценивали максимальную систолическую скорость по кривой средней скорости (см/с) – V_{as} ; среднюю линейную скорость потока – V_{am} ; максимальную диастолическую скорость – V_{ad} ; конечную диастолическую скорость – V_{akd} . Определяли объемную скорость кровотока по модифицированному уравнению Пуазейля (формула 2):

$$Q = P_{арт} - P_{вен} / R \quad (2)$$

где ($P_{арт} - P_{вен}$) – разность показателей артериального ($P_{арт}$) и венозного ($P_{вен}$) давления, R – сопротивление кровотоку в исследуемой сосудистой области.

Оценивали максимальную объемную систолическую скорость – Q_{as} ; среднюю объемную скорость – Q_{am} .

Количественный анализ кровотока оценивали по индексу сопротивления Пурсело (RI) отражающего сопротивление кровотоку дистального места измерения из-за окклюзии сосудов.

$$RI = (V_{as} - V_{ad}) / V_{as} \quad (3)$$

где V_{as} – скорость по кривой средней скорости (см/с); V_{ad} – максимальная диастолическая скорость.

Индекс пульсации Гослинга (PI) отображал упругоэластические свойства артерий (формула 4).

$$PI = (V_{as} - V_{ad}) / V_{am} \quad (4)$$

где V_{as} – скорость по кривой средней скорости (см/с); V_{am} – средняя линейная скорость потока; V_{ad} – максимальная диастолическая скорость.

Обследование пациентов проводилось с учетом рекомендаций специалистов в положении «лежа на спине».

Статистическую обработку полученных результатов проводили с помощью пакета статистических программ Statistica 6,1 и SPSS 19,0. Сравнение выборок проводили с использованием критерия Манна-Уитни.

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты проведенного исследования показали, что у детей 12–15 лет с краудингом передних зубов, отмечалось снижение показателей линейной скорости кровотока по сравнению с аналогичными показателями, полученных в этой же возрастной группе с физиологической окклюзией постоянных зубов.

Показатель наибольшей систолической скорости по кривой средней скорости (V_{as}) при краудинге был достоверно на 42,7 % ниже, чем у детей с физиологической окклюзией. Диапазон колебаний у детей группы сравнения составлял 1,26–2,31 см/с, а средний показатель был 1,78 см/с, в то время как у детей основной группы эти показатели составляли 0,43–1,61 см/с и 1,02 см/с соответственно.

Показатель средней линейной скорости по кривой средней скорости (V_{am}) у детей с краудингом передних зубов находился в диапазоне 0,21–0,54 см/с в то время как у детей с физиологической окклюзией это показатель составлял от 0,29 до 0,88 см/с. Средний показатель средней линейной скорости при скученности зубов был 0,38 см/с а у детей группы сравнения – 0,59 см/с.

Показатель конечной диастолической скорости по кривой средней скорости (V_{akd}) был на 24,5% меньше у детей с краудингом зубов и колебался в диапазоне от 0,21–0,59 см/с при среднем показателе 0,4 см/с. У детей группы сравнения диапазон колебаний был от 0,28 до 0,77 см/с и средний показатель составлял 0,53 см/с.

При исследовании систолической объемной скорости (Q_{as}) установлено, что этот показатель был снижен на 32,1% у детей с краудингом резцов. У детей группы сравнения средний показатель составлял 0,0739 мл/мин а у детей основной группы – 0,0502 мл/мин.

Максимальная объемная скорость (Q_{am}) также была достоверно меньше у детей основной группы. При этом диапазон колебаний был от 0,005–0,008 мл/мин, а средний показатель составлял 0,0065 мл/мин. В тоже время у детей группы сравнения средний показатель максимальной объемной скорости составлял 0,0095 мл/мин.

Индекс Гослинга (PI) был достоверно на 24,4% меньше у детей имеющих скученность зубов и в среднем составлял 2,48. У детей группы сравнения этот показатель был 3,28

Подтверждением полученных результатов явилось превышение на 21,4% усреднённого индекса сопротивления (Пурсело), у пациентов с краудингом по сравнению с аналогичными показателями пациентов группы сравнения. Средний показатель составлял 0,84, а у детей группы сравнения 0,66.

Таким образом, у детей, подростков 12–15 лет со скученным расположением передних зубов практически в 100% случаев диагностировались функциональные нарушения гемодинамики, которые проявлялись в снижении показателей линейной и объемной скорости тканевого кровотока.

По-нашему мнению, это было обусловлено снижением уровня перфузии тканей пародонта кровью. Вероятно, указанные изменения микроциркуляции связаны с функциональной перегрузкой тканей пародонта при аномалии положения зубов.

Сокращение показателей объемной скорости кровотока связано, с нашей точки зрения, со спазмом артериол, венозным застоем в микроциркуляторном русле, а также выраженными реологическими расстройствами.

О снижении упруго-эластических свойств сосудистой стенки у детей с краудингом зубов свидетельствовало понижение индекса пульсации (Гослинга). Увеличение сосудистого сопротивления току крови, который оценивался по индексу периферического сопротивления (Пурсело) у детей с краудингом зубов связано, по-нашему мнению, со стазом крови в зоне перегрузки тканей пародонта.

Таким образом, изменения скоростных характеристик кровотока в тканях пародонта являются важными диагностическими критериями нарушения гемодинамики у детей с краудингом зубов. Полученные данные могут быть использованы для оценки динамики патологических процессов и при определении эффективности лечебно-профилактических мероприятий, направленных на патогенетическую коррекцию этих нарушений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дмитриенко С. В., Дмитриенко Д. С., Ярадайкина М. Н., Сойхер М. Г. Алгоритм обследования пациентов для определения соответствия размеров зубов параметрам зубочелюстных дуг // Саратовский научно-медицинский журнал. Т.9, № 3. 2013. С. 380-383.
2. Доменюк Д. А., Дмитриенко С. В., Ведешина Э. Г., Орфанова Ж. С. Сопоставительный анализ морфометрических параметров зубочелюстных дуг при различных вариантах их формы // Кубанский научный медицинский вестник. № 2 (151). 2015. С. 59-65.
3. Доменюк Д. А. Оценка состояния капиллярного кровотока при лечении пациентов ортодонтической аппаратурой механического действия / Доменюк Д. А., Карслиева А. Г., Ведешина Э. Г., Дмитриенко С. В., Кочкоян А. С., Арутюнян Ю. С. // Фармация и фармакология, 2015. № 2 (9). С. 52-58.
4. Доменюк Д. А. Особенности микроциркуляции в тканях десны у пациентов с краудингом резцов / Доменюк Д. А., Карслиева А. Г., Ведешина Э. Г., Дмитриенко С. В., Кочкоян А. С., Арутюнян Ю. С. // Фармация и фармакология, 2015. № 2 (9). С. 44-51.
5. Доменюк Д. А. Оценка микроциркуляции в тканях протезного ложа при использовании съёмной ортодонтической аппаратуры у детей и подростков / Д. А. Доменюк, Е. Н. Иванчева // Кубанский научный медицинский вестник. Краснодар, 2012. № 3 (132). С. 52-56.
6. Козлов В. И. Развитие системы микроциркуляции. М.: Медицина, 2012. 328 с.
7. Крамарь В. С., Дмитриенко С. В., Климова Т. Н., Крамарь В. О. Микроэкология полости рта и ее роль в развитии стоматологических заболеваний. Волгоград, 2010. 250 с.
8. Кречина Е. К. Микроциркуляция в тканях десны пародонта / Е. К. Кречина, В. И. Козлов, В. В. Маслова // М.: ГЭОТАР. 2007. 75 с.
9. Логинова Н. К. Функциональная диагностика в стоматологии: теория и практика. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. 120 с.
10. Орехова Л. Ю. Оценка микроциркуляции пародонта методом ультразвуковой доплерографии / Л. Ю. Орехова, Е. Д. Кучумова, О. В. Прохорова, Т. Б. Ткаченко // Пародонтология. 2010. №3 (21). С.21-24.

REFERENCES

1. Dmitrienko S. V., Dmitrienko D. S., Yaradaykina M. N., Soykher M. G. Algoritm obsledovaniya patsientov dlya opredeleniya sootvetstviya razmerov zubov parametram zubochelyustnykh dug // Saratovskiy nauchno-meditsinskiy zhurnal. T.9, № 3. 2013. S. 380-383.
2. Domenyuk D. A., Dmitrienko S. V., Vedeshina E. G., Orfanova Zh. S. Sopostavitel'nyy analiz morfometricheskikh parametrov zubochelyustnykh dug pri razlichnykh variantakh ikh formy // Kubanskiy nauchnyy meditsinskiy vestnik. № 2 (151). 2015. S. 59-65.

3. Domenyuk D. A. Otsenka sostoyaniya kapillyarnogo krovotoka pri lechenii patsientov ortodonticheskoy apparaturoy mekhanicheskogo deystviya / Domenyuk D. A., Karslieva A. G., Vedeshina E. G., Dmitrienko S. V., Kochkonyan A. S., Arutyunyan Yu. S. // Farmatsiya i farmakologiya, 2015. № 2 (9). S. 52-58.
4. Domenyuk D. A. Osobennosti mikrotsirkulyatsii v tkanyakh desny u patsientov s kraudingom reztsov / Domenyuk D. A., Karslieva A. G., Vedeshina E. G., Dmitrienko S. V., Kochkonyan A. S., Arutyunyan Yu. S. // Farmatsiya i farmakologiya, 2015. № 2 (9). S. 44-51.
5. Domenyuk D. A. Otsenka mikrotsirkulyatsii v tkanyakh proteznogo lozha pri ispol'zovanii s"emnoy ortodonticheskoy apparatury u detey i podrostkov / D. A. Domenyuk, E. N. Ivancheva // Kubanskiy nauchnyy meditsinskiy vestnik. Krasnodar, 2012. № 3 (132). S. 52-56.
6. Kozlov V. I. Razvitie sistemy mikrotsirkulyatsii. M.: Meditsina, 2012. 328 s.
7. Kramar' V. S., Dmitrienko S. V., Klimova T. N., Kramar' V. O. Mikroekologiya polosti rta i ee rol' v razviti stomatologicheskikh zabolevaniy. Volgograd, 2010. 250 s
8. Krechina E. K. Mikrotsirkulyatsiya v tkanyakh desny parodonta / E. K. Krechina, V. I. Kozlov, V. V. Maslova. M.: GEOTAR. 2007. 75 s.
9. Loginova N. K. Funktsional'naya diagnostika v stomatologii: teoriya i praktika. M.: GEOTAR-Media, 2007. 120 s.
10. Orekhova L. Yu. Otsenka mikrotsirkulyatsii parodonta metodom ul'trazvukovoy dopplerografii / L. Yu. Orekhova, E. D. Kuchumova, O. V. Prokhorova, T. B. Tkachenko // Parodontologiya. 2010. №3 (21). S.21-24.

ОБ АВТОРАХ

Доменюк Дмитрий Анатольевич, д. м. н., доцент, Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал ГБОУ ВПО «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации. 357532, Ставропольский край, г. Пятигорск, пр. Калинина, д.11. тел.: 8(8793) 32-44-74, e-mail: domenyuksda@mail.ru

Domenyuk Dmitriy Anatolievich, Doctor of Medical Sciences, Docent, Pyatigorsk Medical-Pharmaceutical Institute (Branch of Volgograd State Medical University, Ministry of Healthcare, Russian Federation), Kalinina Avenue, 11 Pyatigorsk-32, Stavropol Region, Russia 357532, tel: +7(8793)32-44-74, e-mail: domenyuksda@mail.ru

Дмитриенко Сергей Владимирович, д. м. н., профессор, заведующий кафедрой стоматологии Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал ГБОУ ВПО «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации. 357532, Ставропольский край, г. Пятигорск, пр. Калинина, д.11, тел.: 8(8793) 32-44-74, e-mail: s.v.dmitrienko@pmedpharm.ru

Dmitrienko Sergey Vladimirovich, Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Dentistry, Pyatigorsk Medical-Pharmaceutical Institute (Branch of Volgograd State Medical University, Ministry of Healthcare, Russian Federation). Kalinina Avenue, 11, Pyatigorsk-32, Stavropol Region, Russia 357532, tel: +7(8793)32-44-74, e-mail: s.v.dmitrienko@pmedpharm.ru

Дмитриенко Дмитрий Сергеевич, д. м. н., доцент кафедры стоматологии детского возраста. ГБОУ ВПО «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Волгоград, ул. Герцена, д. 10, тел.:8(8442) 73-09-78, e-mail: s.v.dmitrienko@pmedpharm.ru

Dmitrienko Dmitriy Sergeevich, Doctor of Medical Sciences, Assistant Professor (Docent) of the Department of Pedodontics, Volgograd State Medical University, Ministry of Healthcare, Russian Federation. 10, GertzenaStr., Volgograd, Russia 400131, tel:+7(8442)73-09-78, e-mail: vsp79@mail.ru

Огонян Елена Александровна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры стоматологии. Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал ГБОУ ВПО «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации. 357532, Ставропольский край, г. Пятигорск, пр. Калинина, д.11., тел.: 8(8793) 32-44-74, e-mail: ogonyan111@mail.ru.

Ogonyan Elena Aleksandrovna, Candidate of Medical Sciences, Assistant Professor (Docent) of the Department of Dentistry. Pyatigorsk Medical-Pharmaceutical Institute (Branch of Volgograd State Medical University, Ministry of Healthcare, Russian Federation). Kalinina Avenue, 11, Pyatigorsk-32, Stavropol Region, Russia 357532, tel: +7(8793)32-44-74, e-mail:ogonyan111@mail.ru

Ведешина Эрнесса Григорьевна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры стоматологии. Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал ГБОУ ВПО «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации. 357532, Ставропольский край, г. Пятигорск, пр. Калинина, д.11., тел.: 8(8793) 32-44-74, e-mail:domenyukda@mail.ru

Vedeshina Ernessa Grigoryevna, Candidate of Medical Sciences, Assistant Professor (Docent) of the Department of Dentistry. Pyatigorsk Medical-Pharmaceutical Institute (Branch of Volgograd State Medical University, Ministry of Healthcare, Russian Federation). Kalinina Avenue, 11, Pyatigorsk-32, Stavropol Region, Russia 357532, tel:+7(8793)32-44-74, e-mail: domenyukda@mail.ru

Ковалев Михаил Олегович, аспирант кафедры стоматологии детского возраста. ГБОУ ВПО «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.г. Волгоград, ул. Герцена, д. 10, тел.: 8(8442) 73-09-78, e-mail: vsp79@mail.ru

Kovalev Michael Olegovich, Postgraduate Student of the Department of Pedodontics. Volgograd State Medical University, Ministry of Healthcare, Russian Federation, 10, Gertzena Str., Volgograd, Russia 400131, tel:+7(8442)73-09-78, e-mail: vsp79@mail.ru

ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДОПЛЕРОГРАФИИ В ОЦЕНКЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НАРУШЕНИЙ ГЕМОДИНАМИКИ ПРИ КРАУДИНГЕ РЕЗЦОВ

**Д. А. Доменюк, С. В. Дмитриенко, М. О. Ковалев, Д. С. Дмитриенко,
Э. Г. Ведешина, Е. А. Огонян**

Метод высокочастотной ультразвуковой доплерографии с компьютерным управлением устройства ММ-ДК (Минимакс-Допплер К) был использован для оценки гемодинамики тканей пародонта у детей и подростков (в возрасте 12-15 лет) с физиологическими аномалиями прикуса, в исследовании учтены как качественные, так и количественные параметры. У больных с недоразвитыми челюстными костями и краудингом зубов раскрываются функциональные нарушения в гемодинамике, что видно за счет снижения линейной и объемной скорости кровотока в тканях. Это означает уменьшение тканевой перфузии пародонта с кровью, из-за значительной функциональной перегрузки в периодоните в месте скученности зубов.

THE DIAGNOSTIC OPPORTUNITIES OF ULTRASONIC DOPPLEROGRAPHY FOR ESTIMATION OF FUNCTIONAL DISTURBANCES IN THE HEMODYNAMICS WITH INCISOR CROWDING

**D. A. Domyenyuk, S. V. Dmitrienko, M. O. Kovalev, D. S. Dmitrienko,
E. G. Vedeshina, E. A. Ogonyan**

The high-frequency ultrasonic dopplerography using a computer-operated device MM-D-K (Minimax-Doppler-K) was employed to evaluate the periodontium tissue hemodynamics in children and adolescents (aged 12–15 yrs) with a physiological bite and dentoalveolar anomalies, while the study involved both qualitative and quantitative parameters. The patients with underdeveloped jaw-bones and crowded teeth are being revealed functional disturbances in the hemodynamics, which is seen through reduced linear and volumetric blood-flow rate in the tissues. This denotes a decrease in the periodontium tissue perfusion with blood, and is due to significant functional overload in the periodontium at the crowded teeth location.

А. В. Калашников [A. V. Kalashnikov]

УДК 615.03.031.
032:616.25-002**СПАЙКИ ПЛЕВРАЛЬНОЙ ПОЛОСТИ:
КЛИНИКО-МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА****THE ADHESIONS OF PLEURAL CAVITY: CLINICAL
AND MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS**

В статье представлены результаты морфологического анализа плевральных спаек, сформировавшихся после экспериментального перелома ребер. Показаны структурные изменения в спайках в зависимости от длительности послеоперационного периода.

The article presents the results of the morphological analysis of pleural adhesions that formed after the experimental fracture of ribs. It shows the structural changes in the adhesions according to the length of the postoperative period.

Ключевые слова: операционная травма, плевральные спайки, послеоперационный период, морфометрия.

Key words: operative injury, pleural adhesions, post-operative period, morphometry.

Одним из наиболее спорных моментов в торакальной хирургии является спайкообразование в плевральной полости. Среди наиболее частых причин возникновения плевральных спаек отмечают длительно существующее хроническое воспаление [1, 6], травматическое повреждение органов грудной клетки [10] и спайкообразование вследствие предшествующих оперативных вмешательств [3, 12]. Применяемые в настоящее время малоинвазивные методики, позволяют уменьшить объем операционной травмы, но не дают возможности полностью решить проблему послеоперационного спайкообразования [4, 7, 9, 11, 13].

В тоже время, контролируемое спайкообразование должно стать стандартом лечения таких заболеваний как: рецидивирующий спонтанный пневмоторакс, метастатический плеврит и др. [2, 14]. Однако данные, посвященные срокам формирования, гистотопографии и изучению клеточного состава и тканевого распределения ключевых клеток в спайках плевральной полости скудны и противоречивы, что и обуславливает актуальность выбранной темы.

Цель исследования: дать клиничко-морфологическую характеристику плевральных спаек в зависимости от длительности послеоперационного периода.

Материал и методы

Исследование выполнено в соответствии с «Правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных». В качестве экспериментальных животных нами были использованы 40 белых нелинейных половозрелых самок крыс массой 280–320 г. На 30 животных I группы моделировали плевральные спайки, II группу составили 10 интактных животных.

Для моделирования межплевральных сращений под общим обезболиванием этаминалом (40 мг/кг) и рометаром (0,05 мл/кг) проводилась интубация трахеи для ИВЛ. После обработки операционного поля, в положении животного на правом боку, выполнялось послойное рассечение кожи, мягких тканей линейным разрезом от лопатки до реберной дуги на 2 сантиметра левее позвоночника.

По достижении реберного каркаса проводили выделение с III по VI ребер при помощи оригинального двузубого распатора (оформлена заявка № 2015106650/14(010776) от 26.02.2015 на полезную модель: «Двузубый реберный распатор для экспериментального моделирования травмы грудной клетки») и осуществляли полное поперечное пересечение ребер путём перекусывания ножницами. После послойного ушивания раны наглухо при помощи шприца с тупой иглой производили откачивание газа из плевральной полости до получения вакуума.

Выведение животных из эксперимента осуществлялось на 10-е и 30-е сутки послеоперационного периода. Забор спаек проводили с максимальным сохранением точек прикрепления [8]. Все обнаруженные внутрибрюшинные спайки были с указанием распространенности и топографии спаечного процесса, описанием макроскопического и микроскопического морфологического типа внутриплевральных сращений.

Для проведения морфологического исследования спайки фиксировали в 10% нейтральном формалине, материал заливали в парафин по стандартной методике, срезы окрашивали гематоксилином и эозином, по Масону, по Зербино. Морфометрический анализ был проведен в соответствии со сложившимися принципами количественных морфологических исследований [1].

С помощью программы «Видеотест Морфо» определяли объёмную долю (ОД) фибрина, коллагеновых, ретикулярных и эластических волокон, ОД сосудистого русла, а также ОД клеточных элементов: лейкоцитов, лимфоцитов, фибробластов. Микрофотографии сделаны с использованием микроскопа «LeicaDM 100» с цифровой фотокамерой. Статистическая обработка проводилась непосредственно из общей матрицы данных «EXCEL 7.0» («Microsoft», США) с привлечением возможностей программы «STATGRAPH 5.1» («Microsoft», США).

Результаты и обсуждение

При изучении сращений в плевральной полости в подавляющем большинстве случаев – 26 (86,7%) спайки обнаруживались между висцеральной и париетальной плеврой вместе нанесения операционной травмы, не припаянных к послеоперационному рубцу - 18 (60,0%), междольевые спайки зарегистрированы в 15 (50,0%) случаев, сращения между легким и диафрагмой найдены у 6 животных (20,0%), в 16,7% случаев (у 5 животных) были зарегистрированы множественные (локализованные в 2-х и более областях) плевральные спайки.

Макроскопически развитие спаечного процесса характеризовалось формированием белесоватых полупрозрачных тяжелей соединительной ткани между листками париетальной и висцеральной плевры, которые были представлены разнонаправленными волокнами с различным местом прикрепления к париетальной плевре. В доступной литературе отсутствует чёткая клинко-морфологическая классификация плевральных сращений, однако по аналогии с внутрибрюшинными спайками в плевральной полости чаще всего обнаруживались плёчатые и плоскостные спайки. В одном случае (3,3%) наблюдалось тотальное спайкообразование, в результате которого сращение между париетальной и висцеральной плеврой было настолько интимно, что лёгкое выделялось экстраплеврально.

При микроскопическом исследовании на 10-ые сут послеоперационного периода плевральные спайки характеризовались преобладанием незрелой рыхлой волокнистой ткани, представленной эластическими и ретикулярными волокнами в равной степени, с незначительным количеством коллагеновых волокон, формирующих каркас. Клеточный состав плевральной спайки представлен единичными макрофагами, отмечалась выраженная лейкоцитарная инфильтрация, умеренная лимфоцитарная инфильтрация. Обращала на себя внимание выраженная васкуляризация и полнокровие капилляров, что свидетельствовало о незрелости и активном формировании спайки.

Результаты морфометрического исследования представлены графически на рис. 1.

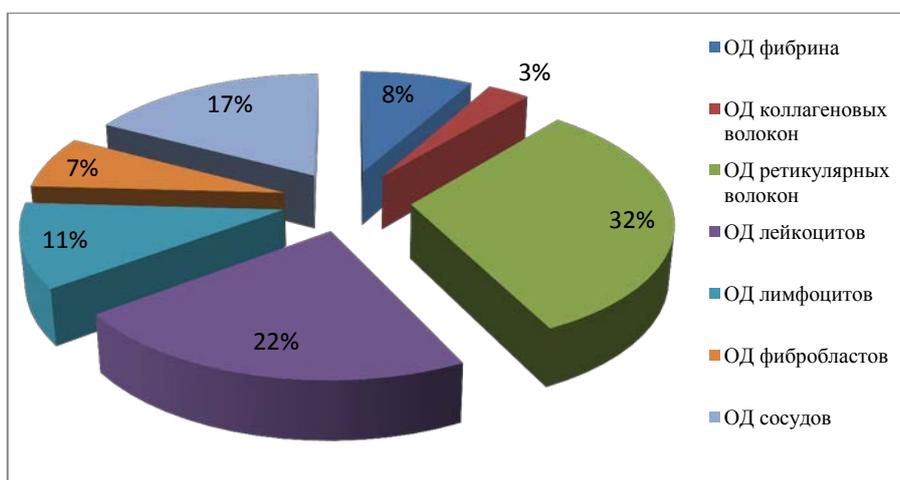


Рис. 1. Морфометрические показатели структуры плевральной спайки на 10-ые сут послеоперационного периода

В результате проведенного исследования установлено, что незрелая спайка в стадии формирования состояла из ретикулярных и эластических волокон на $31,56 \pm 2,29\%$, объёмная доля сосудистого русла составляла $17,23 \pm 0,97$. Клеточная составляющая спайки на $22,17 \pm 0,23\%$ была представлена клетками лейкоцитарного ряда.

На 30-ые сутки эксперимента спайки были сформированы, практически на протяжении всей спайки обнаруживалась зрелая соединительная ткань. Результаты, полученные при морфометрическом исследовании внутрибрюшинных и межплевральных сращений, представлены на рис. 2.

Каркас плевральных спаек был представлен преимущественно коллагеновыми волокнами, в то время как объемная доля ретикулярных и эластических волокон была незначительной ($33,72 \pm 1,37\%$ и $2,95 \pm 0,09\%$ соответственно). В клеточном составе сращений преобладали лимфоциты и фибробласты ($20,12 \pm 1,29\%$ и $18,36 \pm 0,93\%$), что свидетельствовало о хроническом воспалительном процессе в плевральных спайках. Капиллярное русло было редуцировано, доля сосудистого русла в структуре зрелой спайки была незначительной - $9,91 \pm 0,19\%$. Выявлено запустевание капилляров, по периферии отмечалась перикалибровка сосудов.

При проведении сравнительного анализа строения спаек в зависимости от длительности послеоперационного периода установлено, что количество фибрина на 10-ые сут было достоверно ниже, чем на 30-ые ($8,11 \pm 1,35\%$ и $5,21 \pm 0,13\%$ соответственно), $p > 0,05$. По мере созревания плевральной спайки происходило замещение ретикулярных и эластических волокон на коллагеновые, клеточный состав также достоверно менялся, и если на 10-ые сут послеоперационного периода преобладали лейкоциты, то на 30-ые сут отмечалась выраженная лимфоцитарно-макрофагальная инфильтрация, на фоне уменьшения объемной доли сосудистого русла ($p < 0,01$).

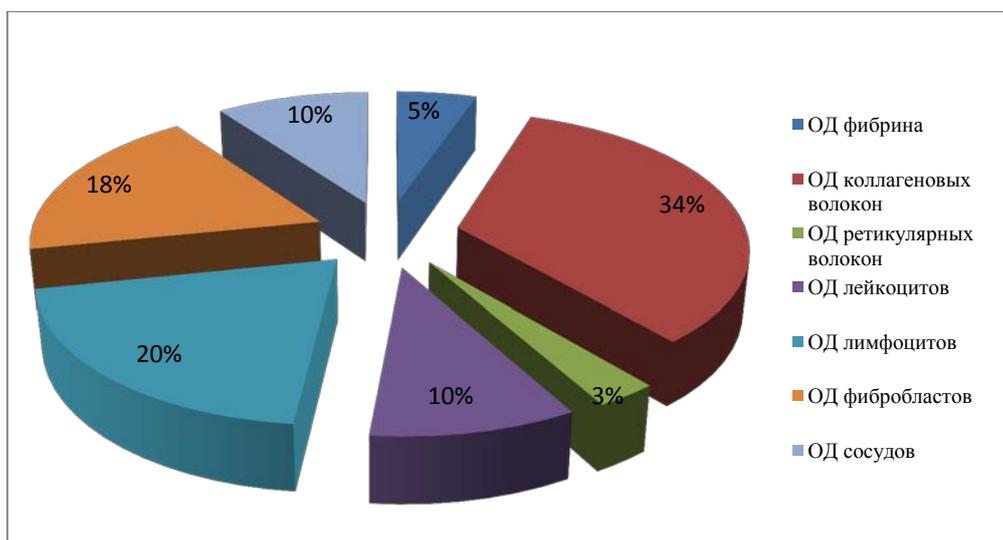


Рис. 2. Морфометрические показатели структуры плевральной спайки на 30-ые сут послеоперационного периода

Таким образом, в результате проведенного сравнительного морфологического анализа установлено, что формирующаяся плевральная спайка развивалась по общим принципам теории адгезиогенеза, и не противоречила имеющимся в литературе сведениям о сроках формирования спаек [5]. По мере своего созревания спайки приобретали морфологические признаки зрелых сращений: преобладание коллагеновых волокон, лимфо-макрофагальной инфильтрация и редуцирование капиллярного русла сформированных спаек. Незначительное количество клеток лейкоцитарного ряда свидетельствовало об отсутствии воспалительного процесса, а, следовательно, данные спайки являются стабильными и не могут стать причиной развития спаечной болезни.

Однако в доступной литературе отсутствует само понятие спаечной болезни в отношении плевральной полости, нет четкой клинико-морфологической классификации, что, безусловно, требует дальнейшего всестороннего изучения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Автандилов Г. Г. Основы количественной патологической анатомии. М.: Медицина, 2002. 240 с.
2. Акопов А. Л., Жестков К. Г., Корымасов Е. А. // Национальные клинические рекомендации по лечению спонтанного пневмоторакса: [Электронный ресурс] Ассоциация Торакальных Хирургов России. М., 2014. URL: http://thoracic.ru/?page_id=36.
3. Бокерия Л. А. Использование биологических тканей для профилактики спаечного процесса после операции на сердце / Л. А. Бокерия, Д. В. Бритиков, А. Ю. Городков // Клиническая физиология кровообращения. 2015. N 3. С.49-57.

4. Воробьев А. А. Морфологические и хирургические аспекты профилактики послеоперационного спайкообразования / А. А. Воробьев, С. В. Поройский, В. Б. Писарев и др. Волгоград: изд-во ВолГМУ, 2005. 136 с.
5. Воробьев А. А. Послеоперационный адгезиогенез в условиях хирургически обусловленной эстрогенной недостаточности / А. А. Воробьев, С. В. Поройский, Ю. А. Дворецкая, И. А. Гречкина // Кубанский Научный Медицинский Вестник. 2010. №9 (123). С. 52-54.
6. Дибиров М. Д. Роль видеоторакоскопии в выборе метода лечения спонтанного пневмоторакса при буллезной болезни / М. Д. Дибиров, М. Рабиджанов // Эндоскоп. хир. 2007. № 4. С. 16-18.
7. Мешкова О. А. Применение современных противовоспалительных препаратов в хирургии / О. А. Мешкова, Д. Ю. Богданов, Н. А. Матвеев и др. // Эндоскопическая хирургия. 2015. №3. С. 37-42.
8. Оперативная хирургия: учебное пособие по мануальным навыкам / под ред. А. А. Воробьева, И. И. Кагана. М.:ГЕОТАР-Медиа, 2015. 688 с.
9. Отс И. О. Профилактика плевральных осложнений после резекций буллезно-эмфизематозного легкого: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2010. 24 с.
10. Плаксин С. А. Оптимизация тактики при осложнениях после торакальных операций, требующих повторного оперативного вмешательства / С. А. Плаксин, М. Е. Петров // Вестник хирургии им. И. И. Грекова. 2014. Т.173, №5. С. 54-59.
11. Gonzalez-Rivas D. et al. Uniportal video-assisted thoracoscopic bronchoplastic and carinal sleeve procedures / D. Gonzalez-Rivas, Y. Yang, D. Sekhniaidze, T. Stupnik // J. Thorac. Dis. 2016. Vol.8, № 2. P. 210-222.
12. Chaturvedi A. A. et al. Prevention of postsurgical adhesions using an ultrapure alginate-based gel / A. A. Chaturvedi, M. Lomme, T. Hendriks // British Journal of Surgery. 2013. Vol.100. P. 904-910.
13. Thomas R. et al. Intrapleural fibrinolysis for the treatment of indwelling pleural catheter-related symptomatic loculations / R. Thomas, F. Piccolo, D. Miller // J.Chest. 2015. Vol.148, №3. P. 746-751.
14. Yamashita S. et al. Robotic surgery for thoracic disease. / S. Yamashita, Y. Yoshida, A. Iwasaki // Ann. Thorac. Cardiovasc. Surg. 2016. Vol.22. P.1-5.

REFERENCES

1. Avtandilov G. G. Osnovy kolichestvennoy patologicheskoy anatomii. M.: Meditsina, 2002. 240 s.
2. Akopov A. L., Zhestkov K. G., Korymasov E. A. // Natsional'nye klinicheskie rekomendatsii po lecheniyu spontannogo pnevmotoraksa: [Elektronnyy resurs] Assotsiatsiya Torakal'nykh Khirurgov Rossii. M., 2014. URL:http://thoracic.ru/?page_id=36.
3. Bokeriya L. A. Ispol'zovanie biologicheskikh tkaney dlya profilaktiki spaechnogo protsesssa posle operatsii na serdtse / L. A. Bokeriya, D. V. Britikov, A. Yu. Gorodkov // Klinicheskaya fiziologiya krovoobrashcheniya. 2015. N 3. S.49-57.
4. Vorob'ev A. A. Morfolozicheskie i khirurgicheskie aspekty profilaktiki posleoperatsionnogo spaykoobrazovaniya / A. A. Vorob'ev, S. V. Poroyskiy, V. B. Pisarev i dr. Volgograd: izd-vo VolGMU, 2005. 136 s.
5. Vorob'ev A. A. Posleoperatsionnyy adgeziogenez v usloviyakh khirurgicheski obuslovlennoy estrogennoy nedostatochnosti / A. A. Vorob'ev, S. V. Poroyskiy, Yu. A. Dvoret'skaya, I. A. Grechkina // Kubanskiy Nauchnyy Meditsinskiy Vestnik 2010. №9 (123). S. 52-54.
6. Dibirov M. D. Rol' videotorakoskopii v vybore metoda lecheniya spontannogo pnevmotoraksa pri bulleznoy bolezni / M. D. Dibirov, M. Rabidzhanov // Endoskop. khir. 2007. № 4. S. 16-18.
7. Meshkova O. A. Primenenie sovremennykh protivospaechnykh preparatov v khirurgii / O. A. Meshkova, D. Yu. Bogdanov, N. A. Matveev i dr. // Endoskopicheskaya khirurgiya. 2015. №3. S. 37-42.
8. Operativnaya khirurgiya: uchebnoe posobie po manual'nym navykam / pod red. A. A. Vorob'eva, I. I. Kagana. M.:ГЕОТАР-Медиа, 2015. 688 с.
9. Ots I. O. Profilaktika plevrolegochnykh oslozhneniy posle rezektsiy bullezno-empfizematoznogo legkogo: Avtoref. dis. ... kand. med. nauk. M., 2010. 24 s.
10. Plaksin S. A. Optimizatsiya taktiki pri oslozhneniyakh posle torakal'nykh operatsiy, trebuyushchikh povtornogo operativnogo vmeshatel'stva / S. A. Plaksin, M. E. Petrov // Vestnik khirurgii im. I. I. Grekova. 2014. T.173, №5. S. 54-59.
11. Gonzalez-Rivas D. et al. Uniportal video-assisted thoracoscopic bronchoplastic and carinal sleeve procedures / D. Gonzalez-Rivas, Y. Yang, D. Sekhniaidze, T. Stupnik // J. Thorac. Dis. 2016. Vol.8, № 2. P. 210-222.
12. Chaturvedi A. A. et al. Prevention of postsurgical adhesions using an ultrapure alginate-based gel / A. A. Chaturvedi, M. Lomme, T. Hendriks // British Journal of Surgery. 2013. Vol.100. P. 904-910.
13. Thomas R. et al. Intrapleural fibrinolysis for the treatment of indwelling pleural catheter-related symptomatic loculations / R. Thomas, F. Piccolo, D. Miller // J.Chest. 2015. Vol.148, №3. P. 746-751.
14. Yamashita S. et al. Robotic surgery for thoracic disease. / S. Yamashita, Y. Yoshida, A. Iwasaki // Ann. Thorac. Cardiovasc. Surg. 2016. Vol.22. P.1-5.

ОБ АВТОРЕ

Калашников Антон Владимирович, врач-торакальный хирург, преподаватель кафедры клинических дисциплин с курсом экстремальной медицины ПМФИ – филиала ГБОУ ВПО ВолгГМУ Минздрава России; e-mail: kalashnikov.73@gmail.com
тел.: 8-902-312-76-64;

Kalashnikov Anton Vladimirovich, doctor-thoracic surgeon, lecturer in clinical disciplines with the course of extreme medicine, PMFI – branch of sbee HPE Volga Ministry of health of Russia; e-mail: kalashnikov.73@gmail.com, tel: 8-902-312-76-64;

СПАЙКИ ПЛЕВРАЛЬНОЙ ПОЛОСТИ: КЛИНИКО-МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

А. В. Калашников

Регулируемое образование спаек должно быть стандартом для лечения таких заболеваний, как рецидивирующий пневмоторакс, метастатический плеврит и т.д. Тем не менее, данные о сроках формирования, Гистотопография и изучение клеточного состава и распределение тканей ключевых клеток в плевральной полости редки и противоречивы, что говорит к актуальности выбранной темы.

Цель: обеспечить клинические и морфологические характеристики плевральных спаек в зависимости от продолжительности послеоперационного периода.

В результате сравнительного морфологического анализа было установлено, что формирующийся плевральной шип разработан на общих принципах теории липкости. По мере созревания спаек приобретенных морфологические характеристики зрелых спаек: преобладанием коллагеновых волокон, лимфо-макрофагальной инфильтрации и уменьшение капиллярного русла, образованных спаек. Небольшое количество клеток количества лейкоцитов не показали воспалительного процесса, и, следовательно, эти спайки не стабильны и могут привести к развитию спаечной болезни.

ADHESIONS PLEURAL CAVITY: CLINICAL AND MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS

A. V. Kalashnikov

Controlled formation of adhesions should be the standard for treatment of such diseases as: recurrent spontaneous pneumothorax, metastatic pleurisy, etc. However, data on the timing of formation, histotopography and study the cellular composition and tissue distribution of key cells in the pleural cavity adhesions scarce and contradictory, which results in the relevance of the chosen topic.

Objective: to provide clinical and morphological characteristics of pleural adhesions depending on the duration post-operational period.

In the result of a comparative morphological analysis it was found that the emerging pleural spike developed on the General principles of the theory of adhesiveness. As the maturation of adhesions acquired morphological characteristics of Mature adhesions: a predominance of collagen fibers, lympho-macrophage infiltration and reduction of the capillary bed formed adhesions. A small number of cells of the leucocyte number showed no inflammatory process, and, therefore, these adhesions are not stable and can cause the development of adhesive disease.

С. В. Дмитриенко [S. V. Dmitrienko]
 Д. А. Доменюк [D. A. Domenyuk]
 Э. Г. Ведешина [E. G. Vedeshina]
 А. В. Кокарева [A. V. Kokareva]
 М. А. Агашина [M. A. Agashina]

УДК: 611.314:
 616.314-089.23

ЗАВИСИМОСТЬ МЕЖКЛЫКОВОГО РАССТОЯНИЯ ОТ ФОРМЫ ЗУБНЫХ ДУГ ПОСТОЯННОГО ПРИКУСА

THE DEPENDENCE OF INTER-FANG DISTANCE FROM THE SHAPE OF THE DENTAL ARCHES OF PERMANENT OCCLUSION

В результате обследования людей первого периода зрелого возраста с физиологической окклюзией постоянных зубов с учетом 9 форм зубочелюстных дуг установлено, что межклыковое расстояние определяется формой зубных дуг. Определен трансверсальный индекс межклыкового расстояния, который для верхней челюсти составлял $1,6 \pm 0,02$; для нижней – $2,0 \pm 0,02$. Полученные данные могут быть использованы при прогнозировании межклыкового расстояния у зубных дуг постоянного прикуса и планировании ортодонтического лечения пациентов с аномалиями окклюзии.

The survey of the first period of mature age with physiological occlusion of permanent teeth nine forms of dentoalveolar arches is established that the inter-fang distance is determined by the shape of the dental arches. The transversal index of inter-fang distance, which for the upper jaw is $1,6 \pm 0,02$, for the lower – $2,0 \pm 0,02$ was identified.

The obtained data can be used to predict the inter-fang distance of the dental arches in the permanent occlusion and orthodontic treatment of patients with anomalies of occlusion.

Ключевые слова: дентальный индекс зубной дуги, формы зубочелюстных дуг, межклыковое расстояние, трансверсальный индекс межклыкового расстояния, постоянный прикус, трансверсальные размеры зубных дуг, физиологическая окклюзия.

Key words: dental index of a dental arch shapes of dentoalveolar arches, inter-fang distance, transversal index of the inter-fang distance, permanent occlusion, the transversal dimensions of the dental arches, physiological occlusion.

Основным критерием стабильности законченного ортодонтического лечения является сохранение формы зубочелюстных дуг, которая была до лечения [8]. По мнению специалистов, стабильность ортодонтического лечения повышается при сохранении исходного межклыкового расстояния, в особенности на нижней челюсти [11].

В настоящее время уделено достаточно внимания размерам зубочелюстных дуг в различных направлениях. Показаны основные линейные параметры зубных дуг в зависимости от их формы [10]. Установлена зависимость межклыкового расстояния от ширины наружного носа и представлен клыково-назальный индекс [3].

Достаточно подробно в современной литературе показаны методы исследования зубов, зубочелюстных дуг и кранио-фациального комплекса [1, 2, 4]. Показана важность пропорциональных взаимоотношений отдельных частей лица и зубо-челюстной области на качество жизни пациентов [7].

Приведена оценка микроэкологии полости рта и показана ее роль в развитии основных стоматологических заболеваний и, в частности, при аномалиях и деформациях челюстно-лицевой области [6].

В настоящее время детально представлена классификация форм зубочелюстных дуг и выделены 9 основных вариантов с учетом формы (мезо-, долихо- и брахигнатические) и размеров (нормо-, макро- и микродонтизм) постоянных зубов [9]. Установлены основные линейные параметры зубочелюстных дуг в различных направлениях [5].

С учетом современных требований ортодонтии и важности межклыкового расстояния целью настоящего исследования было определение зависимости межклыкового расстояния от формы зубочелюстных дуг.

Материалы и методы исследования

Проведено обследование 563 человек первого периода зрелого возраста с различными формы и размерами зубных дуг.

Для определения формы зубной дуги пользовались классификацией Дмитриенко С.В., 2015 г. [9].

Измерения зубов в мезиально-дистальном направлении измеряли в области экватора, расположенного на проксимальных поверхностях зуба. В тех случаях, когда длина верхних зубных дуг составляла от 110 до 119 мм, определяли нормодонтный тип зубных систем. При макродонтизме, сумма ширины коронок 14 зубов составляла более 120 мм, а микродонтными зубными системами считали размеры 14 зубов менее 110 мм.

С учетом дентального индекса зубной дуги определялась форма зубных дуг. Дентальный индекс рассчитывался как отношение половины длины зубной дуги к ее ширине между вторыми молярами. При величине дентального индекса зубных дуг $0,96 \pm 0,02$ зубные дуги относились к мезогнатическим. Брахиогнатические формы зубных дуг были при индексе менее 0,93, а долихогнатические – более 0,99.

Межклыковое расстояние определяли между точками, расположенными на выпуклой части вестибулярного контура клыка.

Кроме того, измеряли ширину зубной дуги между точками наибольшей выпуклости вестибулярно-дистальных бугорков вторых постоянных моляров.

Трансверсальный индекс межклыкового расстояния (ТИМР) рассчитывали как отношение ширины зубной дуги в области вторых моляров к ширине межклыкового расстояния.

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты проведенного исследования показали, что у людей первого периода зрелого возраста с различными формы и размерами зубных дуг, межклыковое расстояние как правило, определялось размерами зубов и формой зубочелюстных дуг. Результаты исследования верхних зубных дуг приведены в табл. 1.

Таблица 1

Основные параметры верхних зубных дуг при различных вариантах их формы

Формы зубных дуг	Основные размеры зубных дуг (в мм)			
	Сумма 14 зубов	Ширина дуги в области моляров	Ширин дуги в области клыков	ТИМК
Мезогнатическая нормодонтная	112,7± 2,12	57,54±1,34	36,08±0,67	1,59±0,01
Мезогнатическая макродонтная	122,3± 3,66	63,22±1,72	39,56±1,14	1,60±0,01
Мезогнатическая микродонтная	103,3± 2,03	54,66±1,56	34,03±0,78	1,61±0,01
Долихогнатическая нормодонтная	111,7± 1,72	55,79±1,87	34,81±0,91	1,60±0,01
Долихогнатическая макродонтная	123,02± 4,04	61,76±2,08	38,24±1,08	1,61±0,01
Долихогнатическая микродонтная	104,36± 3,19	51,78±1,63	32,42±0,59	1,60±0,01
Брахиогнатическая нормодонтная	115,36± 2,41	63,38±1,76	39,44±0,92	1,61±0,01
Брахиогнатическая макродонтная	126,64± 4,09	68,49±2,12	42,58±1,16	1,61±0,01
Брахиогнатическая микродонтная	108,12± 2,95	59,31±2,14	36,97±0,72	1,60±0,01

В результате проведенного исследования установлено, что дентальный индекс мезогнатических зубных дуг верхней челюсти составлял от 0,94 до 0,98, что согласуется с данными большинства исследований. При долихогнатических формах зубочелюстных дуг дентальный индекс составлял более 0,99. Брахиогнатические дуги имели индекс менее 0,93, вне зависимости от размеров зубов.

Межклыковое расстояние, как правило, полностью зависело от размеров зубов. У людей с макродонтными зубными системами трансверсальные размеры зубных дуг были достоверно больше, чем при микродонтизме.

В тоже время обращает на себя внимание стабильность такого показателя, как трансверсальный индекс зубных дуг. Отношение ширины зубной дуги к межклыковому расстоянию при всех формах верхнечелюстных зубных дуг было в пределах $1,6 \pm 0,02$.

Результаты исследования нижних зубных дуг приведены в табл. 2.

Таблица 2

Основные параметры нижних зубных дуг при различных вариантах их формы

Формы зубных дуг	Основные размеры зубных дуг (в мм)			
	Сумма 14 зубов	Ширина дуги в области моляров	Ширин дуги в области клыков	ТИМК
Мезогнатическая нормодонтная	104,9± 1,91	53,79± 1,25	27,02±1,74	1,99±0,01
Мезогнатическая макродонтная	115,12±2,31	60,12± 2,28	29,03±1,61	2,07±0,01
Мезогнатическая микродонтная	98,24± 1,72	51,64± 1,17	25,81±1,17	2,00±0,01
Долихогнатическая нормодонтная	104,9± 1,77	52,72± 1,66	26,49±1,18	1,99±0,01
Долихогнатическая макродонтная	115,72±2,74	57,48± 2,17	28,75±1,54	2,00±0,01
Долихогнатическая микродонтная	98,42± 1,97	49,53± 1,85	24,71±1,25	2,00±0,01
Брахигнатическая нормодонтная	107,7± 2,04	58,42± 1,54	29,13±1,26	2,00±0,01
Брахигнатическая макродонтная	118,17±2,55	64,03± 2,33	31,99±1,64	2,00±0,01
Брахигнатическая микродонтная	100,86±2,06	54,96± 2,01	27,52±1,24	2,00±0,01

На нижней челюсти прослеживалась та же закономерность, что и на верхней челюсти, и размеры зубов определяли принадлежность системы к нормо-, макро- и микродонтной.

Отношение ширины зубной дуги к межклыковому расстоянию (трансверсальный индекс зубной дуги) при всех формах нижнечелюстных зубных дуг было в пределах 2,0±0,02. Таким образом, межклыковое расстояние на нижней челюсти было в два раза меньше ширины зубной дуги между вторыми молярами.

Таким образом результаты проведенного исследования показали зависимость межклыкового расстояния от формы и размеров зубных дуг прикуса постоянных зубов. Установлено, что на нижней челюсти ширина зубной дуги между вторыми молярами в два раза больше межклыкового расстояния. На верхней челюсти трансверсальный индекс межклыкового расстояния составлял 1,6±0,02.

Для определения планируемой ширины зубной дуги между клыками при аномалиях окклюзии достаточно ширину зубной дуги между вторыми молярами (как наиболее стабильную величину) разделить на трансверсальный индекс межклыкового расстояния, который для верхней челюсти составлял 1,6±0,02, для нижней – 2,0±0,02

ЛИТЕРАТУРА

1. Дмитриенко С. В., Чижикова Т. С., Климова Н. Н. Способ оценки размеров зубов по индивидуальным параметрам лица // Патент на изобретение № 2402265 по заявке № 2009109899 от 18 марта 2009.
2. Дмитриенко С. В., Иванов Л. П., Краюшкин А. И., Пожарицкая М. М. Практическое руководство по моделированию зубов. М.: ГОУ ВУНМЦ МЗ РФ, 2001. 240 с.
3. Дмитриенко С. В., Ярадайкина М. Н. Севастьянов А. В., Дмитриенко Д. С. Клыково-назальный коэффициент для определения межклыкового расстояния // Ортодонтия, 2013. № 2 [62]. С. 38.
4. Доменюк Д. А., Дмитриенко С. В., Ведешина Э. Г., Кочконян А. С. Геометрически-графическая репродукция зубочелюстных дуг при физиологической окклюзии постоянных зубов // Институт стоматологии, 2015. № 1(66). С. 62-65.
5. Доменюк Д. А., Ведешина Э. Г., Дмитриенко С. В., Орфанова Ж. С. Сопоставительный анализ морфометрических параметров зубочелюстных дуг при различных вариантах их формы // Кубанский научный медицинский вестник, 2015. № 2 (151). С. 59-65.
6. Крамарь В. С., Дмитриенко С. В., Климова Т. Н., Крамарь В. О. Микроэкология полости рта и её роль в развитии стоматологических заболеваний. Волгоград, 2010. 250 с.
7. Седова Н. Н., Дмитриенко С. В. Ваш бизнес стоматология. Нормативная регуляция в стоматологии. М., 2001.
8. Blake M., Bibby K. Retention and stability: A review of the literature // Am. J. Orthod. 1998. № 114. P. 299-306.

9. Dmitrienko S. V., Domenyuk D. A., Kochkonyan A. S. Modern classification of dental arches // Archiv euromedica, 2014. Vol. 4. № 2. P. 14-16.
10. Dmitrienko S. V., Domenyuk D. A., Kochkonyan A. S., Karslieva A. G., Dmitrienko D. S. Interrelation between sagittal and transversal sizes in form variations of maxillary dental arches // Archiv euromedica, 2014. Vol. 4. № 2. P. 10-13.
11. Gianelly A. A. Evidence based therapy: An orthodontic dilemma // Am. J. Orthod. 2006. № 129. P. 596-598.

REFERENCES

1. Dmitrienko S. V., Chizhikova T. S., Klimova N. N. Sposob otsenki razmerov zubov po individual'nym parametram litsa // Patent na izobrenenie № 2402265 po zayavke № 2009109899 ot 18 marta 2009.
2. Dmitrienko S. V., Ivanov L. P., Krayushkin A. I., Pozharitskaya M. M. Prakticheskoe rukovodstvo po modelirovaniyu zubov. □ 2001. □ 240 s.
3. Dmitrienko S. V., Yaradaykina M. N. Sevast'yanov A. V., Dmitrienko D. S. Klykovo-nazal'nyy koeffitsient dlya opredeleniya mezhklykovogo rasstoyaniya // Ortodontiya, 2013. № 2 [62]. S. 38.
4. Domenyuk D. A., Dmitrienko S. V., Vedeshina E. G., Kochkonyan A. S. Geometricheski-graficheskaya reproduksiya zubocheyustnykh dug pri fiziologicheskoy okklyuzii postoyannykh zubov // Institut stomatologii, 2015. № 1(66). S. 62-65.
5. Domenyuk D. A., Vedeshina E. G., Dmitrienko S. V., Orfanova Zh. S. Sopostavitel'nyy analiz morfometricheskikh parametrov zubocheyustnykh dug pri razlichnykh variantakh ikh formy // Kubanskiy nauchnyy meditsinskiy vestnik, 2015. № 2 (151). S. 59-65.
6. Kramar' V. S., Dmitrienko S. V., Klimova T. N., Kramar' V. O. Mikroekologiya polosti rta i ee rol' v razvitiy stomatologicheskikh zabolevaniy. Volgograd, 2010. 250 s.
7. Sedova N. N., Dmitrienko S. V. Vash biznes stomatologiya. Normativnaya regulyatsiya v stomatologii. M., 2001.
8. Blake M., Bibby K. Retention and stability: A review of the literature // Am. J. Orthod. 1998. № 114. P. 299-306.
9. Dmitrienko S. V., Domenyuk D. A., Kochkonyan A. S. Modern classification of dental arches // Archiv euromedica, 2014. Vol. 4. № 2. P. 14-16.
10. Dmitrienko S. V., Domenyuk D. A., Kochkonyan A. S., Karslieva A. G., Dmitrienko D. S. Interrelation between sagittal and transversal sizes in form variations of maxillary dental arches // Archiv euromedica, 2014. Vol. 4. № 2. P. 10-13.
11. Gianelly A. A. Evidence based therapy: An orthodontic dilemma // Am. J. Orthod. 2006. № 129. P. 596-598.

ОБ АВТОРАХ

Дмитриенко Сергей Владимирович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой стоматологии Пятигорского медико – фармацевтического института – филиала ГБОУ ВПО «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации. 357532, Ставропольский край, г. Пятигорск, пр. Калинина, д.11, тел.: 8(8793) 32-44-74, e-mail: s.v.dmitrienko@pmedpharm.ru

Dmitrienko Sergey Vladimirovich, Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Dentistry of the Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute – branch of GBOU VPO «Volgograd State Medical University» Ministry of Healthcare of Russian Federation. 11, Kalinina Avenue, Pyatigorsk-32, Stavropol Region, Russia 357532, tel: +7(8793)32-44-74, e-mail: s.v.dmitrienko@pmedpharm.ru

Доменюк Дмитрий Анатольевич, доктор медицинских наук, профессор, доцент кафедры стоматологии Пятигорского медико – фармацевтического института – филиала ГБОУ ВПО «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации. 357532, Ставропольский край, г. Пятигорск, пр. Калинина, д.11, тел.: 8(8793) 32-44-74, e-mail: domenyukda@mail.ru.

Domenyuk Dmitry Anatolyevich, Doctor of Medical Sciences, Professor, Assistant Professor (Docent) of the Department of Dentistry of the Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute – branch of GBOU VPO «Volgograd State Medical University» Ministry of Healthcare Russian Federation. 11, Kalinina Avenue, Pyatigorsk-32, Stavropol Region, Russia 357532, tel: +7(8793)32-44-74, e-mail: domenyukda@mail.ru

Ведешина Эрнесса Григорьевна, кандидат медицинских наук, преподаватель кафедры стоматологии Пятигорского медико – фармацевтического института – филиала ГБОУ ВПО «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации. 357532, Ставропольский край, г. Пятигорск, пр. Калинина, д.11, тел.: 8(8793) 32-44-74, e-mail: domenyukda@mail.ru

Vedeshina Ernessa Grigorievna, Candidate of Medical Sciences, Assistant of the Department of Dentistry of the Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute – branch of GBOU VPO «Volgograd State Medical University» Ministry of Healthcare Russian Federation. 11, Kalinina Avenue, Pyatigorsk-32, Stavropol Region, Russia 357532, tel: +7(8793)32-44-74, e-mail: domenyukda@mail.ru

Кокарева Анжелика Владимировна, преподаватель кафедры стоматологии Пятигорского медико-фармацевтического института – филиала ГБОУ ВПО «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации. 357532, Ставропольский край, г. Пятигорск, пр. Калинина, д.11, тел.: 8(8793) 32-44-74, e-mail: anzhelika.v.k@mail.ru

Kokareva Anzhelika Vladimirovna, Educator of the Department of Dentistry of the Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute – branch of GBOU VPO «Volgograd State Medical University» Ministry of Healthcare Russian Federation, 11, Kalinina Avenue, Pyatigorsk-32, Stavropol Region, Russia 357532, tel: +7(8793)32-44-74, e-mail: anzhelika.v.k@mail.ru

Агашина Марина Александровна, аспирант кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии ГБОУ ВПО "Санкт – Петербургский государственный педиатрический медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации. 194100, г. Санкт-Петербург, ул. Литовская, д. 2., тел.: (812)295-06-46, e-mail: agashinam@mail.ru

Agashina Marina Aleksandrovna, Postgraduate Student of the Department of Pedodontics and Orthodontics of the St. Petersburg State Pediatric Medical University, Ministry of Healthcare Russian Federation. 2, Litovskaya Street, St. Petersburg 194100, tel: (812)295-06-46, e-mail: agashinam@mail.ru

ЗАВИСИМОСТЬ МЕЖКЛЫКОВОГО РАССТОЯНИЯ ОТ ФОРМЫ ЗУБНЫХ ДУГ ПОСТОЯННОГО ПРИКУСА

С. В. Дмитриенко, Д. А. Доменюк, Э. Г. Ведешина, А. В. Кокарева, М. А. Агашина

Проведено обследование 563 человек первого периода зрелого возраста с различными формами и размерами зубных дуг. Межклыковое расстояние определяли между точками, расположенными на выпуклой части вестибулярного контура клыка. Кроме того, измеряли ширину зубной дуги между точками наибольшей выпуклости вестибулярно-дистальных бугорков вторых постоянных моляров.

Трансверсальный индекс межклыкового расстояния (ТИМР) рассчитывали как отношение ширины зубной дуги в области вторых моляров к ширине межклыкового расстояния.

Отношение ширины зубной дуги к межклыковому расстоянию при всех формах верхнечелюстных зубных дуг было в пределах $1,6 \pm 0,02$.

В результате обследования людей первого периода зрелого возраста с физиологической окклюзией постоянных зубов установлено, что межклыковое расстояние определяется формой зубных дуг.

THE DEPENDENCE OF INTER-FANG DISTANCE FROM THE SHAPE OF THE DENTAL ARCHES PERMANENT OCCLUSION

S. V. Dmitrienko, D. A. Domenyuk, E. G. Vedeshina, A. V. Kokareva, M. A. Agashina

The study examined 563 persons of the first period of mature age with physiological occlusion of permanent teeth nine forms of the dentoalveolar arches.

The significance of the inter-fang distance was determined by the dependence of the inter-fang distance from the shape of the dentoalveolar arches.

The dental arch index was determined by the shape of the dental arches. The dental index was calculated as the ratio of half the length of the dental arch to its width between the second molars.

The inter-fang distance defined between the points located on the convex part of the vestibular contour of the fang.

The transversal index of the inter-fang distance was calculated as the ratio of the width of the dental arch in the field of the second molars to the width of fang distance.

The transversal index of the inter-fang distance was identified, which for the upper jaw is $1,6 \pm 0,02$, on the lower – $2,0 \pm 0,02$.

The results of the study showed that the people of the first period of mature age with different shapes and sizes of the tooth arcs of the inter-fang distance is generally determined by the dimensions and form of the dentoalveolar arches.

УДК 612.01

Е. А. Мельченко [E. A. Melchenko]
 К. Р. Урбашевичус [K. R. Urbashevichus]

**РАЗРАБОТКА СХЕМЫ ПРИЕМА ПРЕПАРАТОВ
 «САD₃НИКОМЕД» И «MGB₆ ФОРТЕ» В КОМПЛЕКСНОЙ
 РЕМОТЕРАПИИ И ПОВЫШЕНИИ КАРИЕСРЕЗИСТЕНТНОСТИ
 ПРИ УСЛОВИИ ИХ СУТОЧНОЙ ДИНАМИКИ**

**THE DEVELOPMENT OF A RECEPTION SCHEDULE
 OF "CAD₃NIKOMED" AND "MGB₆ FORTE" FOR COMPLEX
 TREATMENT OF CARIES RESISTANCE ON THEIR DAILY
 DYNAMICS**

В условиях высокой интенсивности распространения кариеса зубов в России имеет место поиск средств для повышения кариесрезистентности. Несмотря на широкую распространенность современных методик пломбирования, и пломбировочных материалов, проблема лечения кариеса зубов занимает ведущее место в стоматологии. На сегодняшний день существует множество методик повышения устойчивости зубов к кариесу, не предложено единой схемы ремодерации, так как каждый из методов имеет положительные свойства. Но все схемы, найденные нами в литературе, не учитывали ни суточной динамики кальция, ни его взаимодействия с магнием.

In condition of high extension of dental caries in Russia it occurs the searching for means of increasing the resistance to caries. Despite the prevalence of modern filling materials and methods of sealing, the problem of treatment of caries is one of the leading places in restorative dentistry. Today there are a lot of methods of increasing the resistance to caries but not a single scheme of treatment is proposed, as each method has positive properties. But all the schemes that we found in the literature captured neither daily dynamics of calcium nor its interaction with magnesium.

Ключевые слова: ремодерация, кариесрезистентность, СаD₃Никомед, MgB₆форте.

Key words: remotherapy, caries resistance, CaD₃Nikommed, MgB₆ forte.

В России, по данным различных источников, отмечается высокая интенсивность и распространенность кариеса зубов – до 99%. Современные пломбировочные материалы и новейшие методики пломбирования не снимают проблемы деминерализации зубов. Реминерализующая терапия является одним из эффективных и физиологичных методом лечения начального кариеса, направленного на восстановление состава и структуры минерального компонента эмали. Общеизвестный этап данной терапии – насыщение тканей зуба кальцием и фосфором, затем создание защитного слоя из фтороapatитов [8].

Известно, что большинство систем в организме человека и животных имеют суточную и сезонную динамику функционирования. По данным многих авторов, фосфорно-кальциевый обмен в организме человека имеет отчетливый суточный ритм с высокой амплитудой колебаний содержания кальция и фосфора в цельной крови, плазме, эритроцитах и моче [9, 10]. Известно, что суточные ритмы общего и ионизированного кальция находятся в противофазе [11]. Предположительно суточный ритм кальция в крови обусловлен особенностями нелинейных процессов всего комплекса его метаболизма [13, 14] и отличается большой изменчивостью, зависящей от многих факторов [3, 9]. Колебания уровня кальция в крови оказывает модулирующее воздействие на ритмы околотитовидных желез (ОЦЖ) [9]. В литературе имеются данные, о регуляции магниевно-кальциевого обмена паратиреоидином, выброс которого ингибируется падением концентрации магния в сыворотке крови [12]. Поэтому необходимо рассматривать возможность гипокальциемии, обусловленной дефицитом магния [6].

При увеличенном содержании магния в крови отмечается стимуляция, а при уменьшенном – подавление секреции паратгормона (ПТГ). Паратгормон в сочетании с витамином D оказывает непосредственное действие на фосфорно-кальциевый обмен. Согласно «почечной» теории – ПТГ уменьшает реабсорбцию фосфатов в почечных канальцах, содержание его в крови уменьшается, и это способствует

выходу неорганического фосфора из костей и переходу его в кровь. Согласно «костной» теории – ПТГ активирует остеокласты, работа которых приводит к увеличению содержания кальция в крови [4].

Кальцитонин при фосфорно-кальциевом обмене выступает как антагонист ПТГ и 1,25-дигидроксиколекальциферола – активной формы витамина D₃, образование которой он угнетает в результате подавления активности фермента 1 α -гидроксилазы в почках [1,5]. Кальцитонин подавляя активность остеокластов, стимулирует остеобласты, вследствие чего – угнетает резорбцию костей. В результате тормозится резорбция основного костного минерала – гидроксиапатита и усиливается его отложение в костях наряду с усилением образования коллагена, составляющего основу органического матрикса костной ткани.

Эксперименты показали, что снижение концентрации ионов магния в клетке ведет к истощению внутриклеточных запасов ионов калия и поступлению в внутрь клетки натрия и кальция, что приводит к нарушению функции клетки [7]. Оказывая прямое антагонистическое действие на Ca²⁺, Mg²⁺ конкурирует с ним на всех уровнях клетки. Так, он участвует в регуляции трансмембранного кальциевого потока, активируя Ca²⁺-каналы клеточных мембран. Ca²⁺ и Mg²⁺ принимают участие в процессах клеточной адгезии. Доказано, если в кальцийфосфатную (КФ) керамику ввести Mg²⁺, то это может усилить способность поверхности материала прикреплять к себе остеогенные клетки и, тем самым, способствовать процессу связывания костной ткани. Данный эффект обусловлен влиянием магния не только на адгезию костных клеток, но и на функциональную активность остеобластов [15].

Исходя из выше сказанного, целью исследования была разработка схемы ремотерапии согласно суточной динамике кальция и магния.

Материал и методы

В соответствии с поставленной целью нами было проведено исследование на 40 юношах и девушках в возрасте 18-21 год. Испытуемые были разбиты на две группы – 1 группа, экспериментальная (с назначением CaD₃никомед, MgB₆форте) и 2 группа, контрольная (без назначения препаратов). Исследование проводилось на базе медицинского центра ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет». Пациенты характеризовались отсутствием общесоматических заболеваний, без вредных привычек, уровень жизни – удовлетворительный, интенсивность кариеса (индекс КПУ) – 3,04±0,07. Каждому пациенту была проведена коррекция личной гигиены и профессиональная гигиена.

Для определения резистентности зубов к кариесу в ходе исследования зубы очищали с использованием щетки, в трех опытах на 4 зуба ватным тампонным шариком наносили соляную кислоту на 5 секунд, смывали, далее окрашивали зубы метиленовым синим 2%, удаляли краситель ватными тампонами, оценивали интенсивность окрашивания по 10-бальной шкале (ТЭР тест эмалевой резистентности, Окушко В. Р., 1984 г). Экспериментальной группе были назначены препараты CaD₃никомед и MgB₆форте перорально после приема пищи на срок 2 месяц по следующей схеме:

8.00 – MgB₆форте – 200мг (2 таблетки).

12.00 – CaD₃никомед – 500мг (1 таблетка).

16.00 – MgB₆форте – 100мг (1 таблетка).

20.00 – CaD₃никомед – 1000мг (2 таблетки).

Статистическая обработка данных проводилась при помощи метода параметрического анализа с использованием пакета Microsoft Excel. Определены основные статистические характеристики: среднее значение (X), ошибка среднего (m) и стандартное отклонение (σ). Достоверность определяли по критерию Стьюдента (t) для коэффициентов вариации, уровень значимости (p) выбран менее 0,05.

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты исследования кариесрезистентности в условиях коррекции препаратами кальция и магния представлены в табл. 1.

Таблица 1

Изменение кариесрезистентности в условиях коррекции препаратами кальция и магния (X±m)

Группы	До коррекции	После коррекции
1- экспериментальная	6,4±0,29	4,1±0,19
2 - контрольная	6,3±0,27	6,35±0,25
P	P≥0,01	P≤0,001

Примечание: P – достоверность различий по сравнению с контрольной группой.

В результате статистического анализа полученных в эксперименте данных выявлено, что первоначальные значения кариесрезистентности в 1-й и 2-й группах составили 6,4±0,29 и 6,3±0,27 соответственно, что является показателем пониженной устойчивости зубов к кариесу. Статистически значимой разницы между группами не выявлено. При проведении ТЭР-теста через 2 месяца после назна-

чения препаратов кальция и магния выявлено достоверно значимое ($P \leq 0,001$) повышение кариесрезистентности в 1-й группе – $4,1 \pm 0,19$, тогда как во 2-й группе этот показатель не изменился – $6,35 \pm 0,25$.

По данным многих авторов, фосфорно-кальциевый обмен в организме человека имеет отчетливый суточный ритм с высокой амплитудой колебаний содержания кальция и фосфора в цельной крови, плазме, эритроцитах и моче [9,10]. Ca^{2+} и Mg^{2+} принимают участие в процессах клеточной адгезии. Доказано, если в кальцийфосфатную (КФ) керамику ввести Mg^{2+} , то это может усилить способность поверхности материала прикреплять к себе остеогенные клетки и, тем самым, способствовать процессу связывания костной ткани. Данный эффект обусловлен влиянием магния не только на адгезию костных клеток, но и на функциональную активность остеобластов [15].

Основными компонентами зубной эмали являются гидроксиапатит $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ и восьмикальциевый фосфат – $\text{Ca}_8\text{H}_2(\text{PO}_4)_6 \times 5\text{H}_2\text{O}$. Могут встречаться и другие типы молекул, в которых содержание атомов кальция варьирует от 6 до 14.

Реминерализация – восстановление минеральных компонентов эмали зубов посредством слюны или реминерализующих растворов. Теоретическим обоснованием реминерализации в профилактике и терапии кариеса является доказательство преобладания деминерализации эмали с сохранением в ней белковой матрицы на ранних стадиях кариеса и данные о возможности поступления различных веществ в эмаль. Благодаря наличию в эмали микропространств, заполненных водой, за счет осмотического давления обеспечивается ее проницаемость. Основным источником поступления веществ в эмаль является ротовая жидкость [2]. В нашем случае создавалась повышенная концентрация ионов Ca^{2+} и Mg^{2+} в организме, а, следовательно, и в ротовой жидкости.

Таким образом, применяя данную схему комплексной ремотерапии, нами получен положительный результат повышения устойчивости зубов к кариесу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Булатов А.А. Кальцитонин // Большая Медицинская Энциклопедия. 3-е изд. М., 1979. Т. 10. С. 55.
2. Бутвиловский А. В. Химические основы деминерализации и реминерализации эмали зубов / А. В. Бутвиловский, Е. В. Барковский, И. С. Кармалькова // Вестник ВГМУ. Витебск. 2011. Т. 10. № 1. С. 138-144.
3. Дедов И. И. Биоритмы гормонов / И. И. Дедов, В. И. Дедов. М., 1992. 254 с.
4. Джандарова Т. И. Организация циркадианных ритмов содержания общего кальция в крови, внутриклеточного магния и кортикостероидов в условиях экспериментального гипопаратиреоза / Т. И. Джандарова, Е. А. Мельченко, Е. А. Манюков, Е. А. Затылкин // Морфология. 2006. Т. 2. 115 с.
5. Мельченко Е. А. Организация циркадианных ритмов плазменного магния у крыс в условиях экспериментального гиперпаратиреоза при обычном и смещенном световом режиме // Экология человека. Архангельск, 2006. С. 186-188.
6. Всемирная Организация Здравоохранения. Серия технических докладов № 532. Микроэлементы в питании человека. Доклад Комитета экспертов ВОЗ // Женева, 1975. С. 35 – 38.
7. Жалко-Титаренко В. Ф. Водно-электролитный обмен и кислотно-основное состояние в норме и при патологии. М., 1989. С. 61-63.
8. Сысоева О. В., Бондаренко О. В., Токмакова С. И., Дударева Е. Г. Проблемы стоматологии. № 3, 2013. С. 32-35.
9. Шустов С. Б. Хронобиологические аспекты эндокринологии / С. Б. Шустов, В. А. Яковлев, Ю. Ш. Халимов // Хронобиология и хрономедицина: под ред. Комаров Ф. И., Рапопорт С. И. М., 2000. С. 356-377.
10. Halberg F. The adrenal cycle in man on different schedules on motor and mental activity / F. Halberg, G. Frank, R. Harner et al. // Experientia. 1961. V. 17. P. 233-284.
11. Kitamura N. Episodic fluctuation in serum intact parathyroid hormone concentration in men / N. Kitamura, C. Shigeno, F. Shiomi, et al. // Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism. 1990. Vol. 70. № 2. P. 252-263.
12. Lucas P. A. Оценка паратиреоидной нарушения обмена кальция / P. A. Lucas, J. S. Woodhead; Под редакцией D. Heath, S.G. Marx. М., 1985. С. 116-138.
13. Perault-Staub A. M. Regulation of calcium metabolism: its rhythmic variations / A. M. Perault-Staub, J. F. Staub // Seances Society of Biology. 1979. Vol. 173. № 2. P. 432-444.
14. Staub J. F. Endogenous nature of circadian rhythms in calcium metabolism / J. F. Staub, A. M. Perault-Staub, G. Milhaud // American journal of physiology. 1979. Vol. 237. № 5. P. 311-317.
15. Zhang B. Synaptic vesicle size and number are regulated by a clathrin adaptor protein required for endocytosis. / Zhang B., Koh Y. H., Beckstead R. B., Budnik V., Ganetzky B., Bellen H. J. // Neuron 21(6). 1998. Vol. 21(6). P. 1465-1475.

REFERENCES

1. Bulatov A. A. Kal'tsitonin // Bol'shaya Meditsinskaya Entsiklopediya. 3-e izd. M., 1979. T. 10. S. 55.
2. Butvilovskiy A. V. Khimicheskie osnovy demineralizatsii i remineralizatsii emali zubov / A. V. Butvilovskiy, E. V. Barkovskiy, I. S. Karmal'kova // Vestnik VGMU. Vitebsk. 2011. T. 10. № 1. S. 138-144.

3. Dedov I. I. Bioritmy gormonov / I. I. Dedov, V. I. Dedov. M., 1992. 254 s.
4. Dzhandarova T. I. Organizatsiya tsirkadiannykh ritmov sodержaniya obshchego kal'tsiya v krovi, vnutrikletchnogo magniya i kortikosteroidov v usloviyakh eksperimental'nogo gipoparatiroza / T. I. Dzhandarova, E. A. Mel'chenko, E. A. Manyukov, E. A. Zatylnkin // *Morfologiya*. 2006. T. 2. 115 s.
5. Mel'chenko E. A. Organizatsiya tsirkadiannykh ritmov plazmennogo magniya u krysa v usloviyakh eksperimental'nogo giperparatiroza pri obychnom i smeshchennom svetovom rezhime // *Ekologiya cheloveka*. Arkhangel'sk, 2006. S. 186-188.
6. Vsemirnaya Organizatsiya Zdravookhraneniya. Seriya tekhnicheskikh dokladov № 532. Mikroelementy v pitanii cheloveka. Doklad Komiteta ekspertov VOZ // Zheneva, 1975. S. 35 – 38.
7. Zhalko-Titarenko V. F. Vodno-elektrolitnyy obmen i kislotno-osnovnoe sostoyanie v norme i pri patologii. M., 1989. S. 61-63.
8. Sysoeva O. V., Bondarenko O. V., Tokmakova S. I., Dudareva E. G. Problemy stomatologii. № 3, 2013. S. 32-35.
9. Shustov S. B. Khronobiologicheskie aspekty endokrinologii / S. B. Shustov, V. A. Yakovlev, Yu. Sh. Khalimov // *Khronobiologiya i khronomeditsina: Pod red. Komarov F. I., Rapoport S.I. M.*, 2000. S. 356-377.
10. Halberg F. The adrenal cycle in man on different schedules on motor and mental activity / F. Halberg, G. Frank, R. Harner et al. // *Experientia*. 1961. V. 17. P. 233-284.
11. Kitamura N. Episodic fluctuation in serum intact parathyroid hormone concentration in men / N. Kitamura, C. Shigeno, F. Shiomi, et al. // *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*. 1990. Vol. 70. № 2. P. 252-263.
12. Lucas P. A. Otsenkaparatiroidnoynarusheniyaobmenakal'tsiya / P. A. Lucas, J. S. Woodhead; Podredaktsiye D. Heath, S.G. Marx. M., 1985. S. 116-138.
13. Perault-Staub A M. Regulation of calcium metabolism its rhythmic variations / A.M. Perault-Staub, J. F. Staub // *Seances Society of Biology*. 1979. Vol. 173. № 2. P. 432-444.
14. Staub J. F. Endogenous nature of circadian rhythms in calcium metabolism / J. F. Staub, A. M. Perault-Staub, G. Milhaud // *American journal of physiology*. 1979. Vol. 237. № 5. P. 311-317.
15. Zhang B. Synaptic vesicle size and number are regulated by a clathrin adaptor protein required for endocytosis. / Zhang B., Koh Y. H., Beckstead R. B., Budnik V., Ganetzky B., Bellen H. J. // *Neuron* 21(6). 1998. Vol. 21(6). P. 1465-1475.

ОБ АВТОРАХ

Мельченко Евгений Александрович, кандидат медицинских наук, доцент, доцент кафедры медицинской биохимии, клинической лабораторной диагностики и фармации, ИЖС, СКФУ – Пушкина 1а, e-mail: evgenmell@mail.ru; тел.: 89282306419

Melchenko Evgeny Alexandrovich, PhD, Associate Professor, Department of Medical Biochemistry, Clinical Laboratory Diagnostics and Pharmacy, FGAED HPE North-Caucasus Federal University. Business address: 355009, Stavropol, 1a Pushkina Street, block 3, e-mail: evgenmell@mail.ru, tel. 8652-35-50-68.; 89282306419

Урбашевичус Кристина Ричардасовна, врач-интерн, стоматологический факультет, ГБОУ ВПО «Ставропольский государственный медицинский университет» Минздрава России, 355017, городСтаврополь, улицаМира, 310. 8(8652)-35-61-85; 89034179903, e-mail: kristina7778@rambler.ru

Urbashevichus Kristina Richardasovna, Doctor of Intern, Dentistry Departmet, Stavropol State Medical University, contact address: 355017, Stavropol, Mira Street, 310. 8(8652)-35-61-85; 89034179903,e-mail: kristina7778@rambler.ru

РАЗРАБОТКА СХЕМЫ ПРИЕМА ПРЕПАРАТОВ «САД₃НИКОМЕД» И «MGB₆ ФОРТЕ» В КОМПЛЕКСНОЙ РЕМОТЕРАПИИ И ПОВЫШЕНИИ КАРИЕСРЕЗИСТЕНТНОСТИ ПРИ УСЛОВИИ ИХ СУТОЧНОЙ ДИНАМИКИ

Е. А. Мельченко, К. Р. Урбашевичус

Проблема лечения и профилактики кариеса зубов занимает одно из ведущих мест в терапевтической стоматологии. Адекватная минерализация костной ткани возможна при условии достаточного потребления и усвоения организмом макро- и микроэлементов. Реминерализация – восстановление минеральных компонентов эмали зубов за счет слюны или реминерализующих растворов. Теоретическим обоснованием реминерализации в профилактике и терапии кариеса является доказательство преобладания деминерализации эмали с сохранением в ней белковой матрицы на ранних стадиях кариеса и дан-

ные о возможности поступления различных веществ в эмаль. По данным многих авторов, фосфорно-кальциевый обмен в организме человека имеет отчетливый суточный ритм с высокой амплитудой колебаний содержания кальция и фосфора в цельной крови, плазме, эритроцитах и моче [9, 10].

Mg²⁺ участвует в регуляции трансмембранного кальциевого потока, активируя Ca²⁺-каналы клеточных мембран и способствует процессу связывания костной ткани. Данный эффект обусловлен влиянием магния не только на адгезию костных клеток, но и на функциональную активность остеобластов [15]. Предложенная нами схема приема внутрь препаратов кальция и магния способствует восстановлению кристаллов гидроксиапатита и повышению кариесрезистентности.

THE DEVELOPMENT OF A RECEPTION SCHEDULE OF "CAD3 NIKOMED" AND "MGB6 FORTE" FOR COMPLEX TREATMENT OF CARIES RESISTANCE ON THEIR DAILY DYNAMICS

E. A. Melchenko, K. R. Urbashevichus

The problem of treatment and prevention of caries is actual in dentistry. The mineralization of a bone tissue is possible if the organism correctly acquires the minerals. Remineralization is the restoration of mineral components of teeth enamel at the expense of saliva or solutions. Remineralization is possible at preservation of a proteinaceous matrix. The mineral exchange of calcium and phosphorus depends on a daily rhythm. Magnesium regulates a calcium exchange. Magnesium promotes process of binding of a bone tissue and influences activity of osteoblasts. The scheme of intake of preparations of calcium and magnesium offered by us promotes restoration of crystals of a hydroxyapatite and increase of resistance to caries.

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

П. Г. Еремеев [P. G. Ereemeev]

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЛЕГКИХ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ
ИЗ ПЕРЕКРЕСТНЫХ СИСТЕМ, ВКЛЮЧАЯ МОДУЛИ ТИПА
"ПЯТИГОРСК" (рецензия на справочное пособие Марутяна А. С.)**

**THE DESIGN OF LIGHT METAL FRAMEWORKS FROM
CROSS-SYSTEMS, INCLUDING MODULES TYPE
"PYATIGORSK" (review of handbook by Marutyana A. S.)**

Рецензируемое справочное пособие относится к числу изданий, которые посвящены не только актуальным прикладным темам, но и отличаются многообразием разработанного, собранного, систематизированного оригинального материала.

Актуальность пособия обусловлена перспективностью легких металлических конструкций комплектной поставки из стальных ферм, в том числе перекрестных систем, а также модулей типа «Пятигорск». Это подтверждено применением рассматриваемых систем в зоне восстановления после землетрясения в Спитаке и практикой последних лет. Многофункциональность пособия заключается в его направленности на учебный процесс подготовки инженеров-строителей и повышения их квалификации, применении при проектировании и строительстве.

Первый раздел пособия охватывает комплекс вопросов проектирования перекрестных стальных ферм, их расчетов и конструирования, в том числе отдельных узлов и соединений, оригинальность решений которых подтверждена авторскими свидетельствами и патентами.

Второй раздел посвящен примерам проектирования пространственного каркаса из перекрестных стальных ферм здания-модуля размерами в плане 42×42 м.

Темой третьего раздела является оптимизация перекрестных стальных ферм, основные объекты оптимизации и их геометрические параметры (количество ячеек в поясных сетках, высота ферм, количество типоразмеров сечений стержневых элементов и т.д.). Критерием оптимизации послужил один из наиболее объективных показателей – приведенный расход стали. Результаты исследований для модулей с сеткой колонн от 18×18 до 42×42 м позволили улучшить технико-экономические характеристики конструкций, выявить параметры, положенные в основу разработки модулей типа «Пятигорск».

Четвертый раздел пособия посвящен конкретным примерам оптимизационных расчетов перекрестных стальных ферм для отдельного здания-модуля размерами в плане 42×42 м. Результаты расчетов обосновали базу исходных данных для различных стадий проектирования.

Содержание пятого раздела – перспектива развития стальных ферм и перекрестных систем из гнутосварных профилей, включая пятиугольные и ромбические профили, бесфасоночные узлы на сварке, болтовые соединения на косых фланцах и т.д. Приведенные материалы содержат итоги физических и численных экспериментов, выполненных при проектировании и возведении различных объектов, а также в рамках учебного процесса.

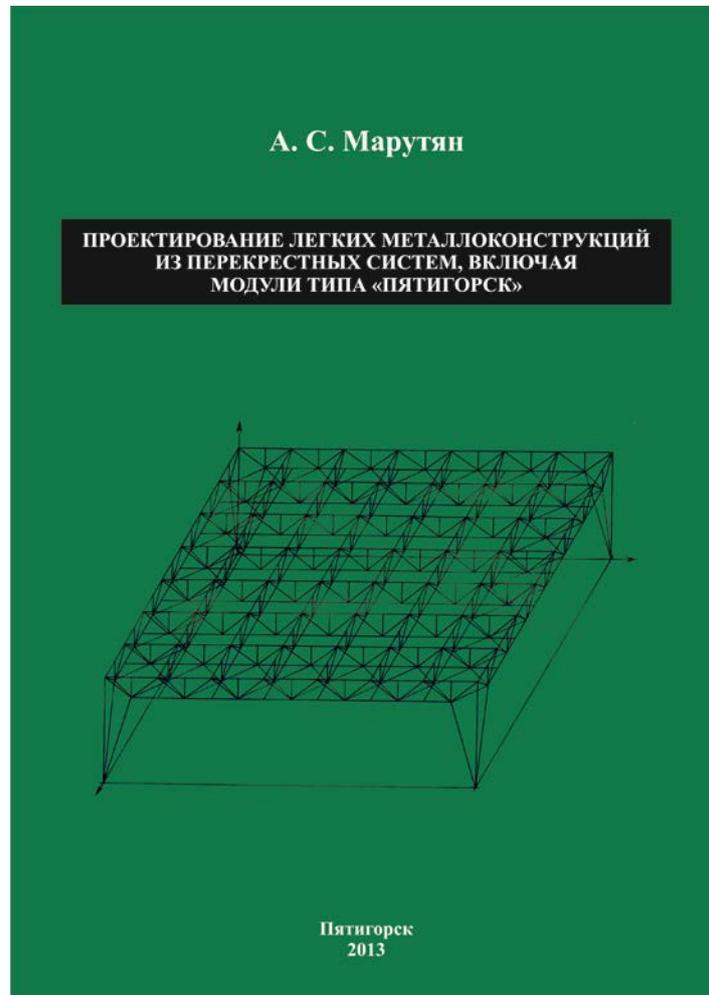
Завершается справочное пособие приложениями, в которых систематизированы профили стального проката, использованные в приведенных примерах. Особое внимание уделено квадратным и прямоугольным трубам по ГОСТ Р 54157-2010, на базе которого разработан проект сортамента пятиугольных труб.

Рецензируемая работа, написанная на основе конкретного опыта исследований, проектирования и строительства рассматриваемых систем, актуальна, содержит новые полезные сведения, которые являются ценным пособием для решения практических вопросов конструирования и расчетов.

ОБ АВТОРЕ

Еремеев Павел Георгиевич, доктор технических наук, профессор, заведующий сектором большепролетных металлических конструкций, Центрального НИИ строительных конструкций им. В. А. Кучеренко

Eremeev Pavel Georgievich, doctor of technical Sciences, Professor, head of the sector of large-span metal structures Central research Institute of building structures them. V. A. Kucherenko



УДК 615.322:668

Н. М. Насухова [N. M. Nasuhova]
Ж. С. Токсанбаева [Z. S. Toksanbaeva]**ХРОМАТО-МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ
СОСТАВА ЭФИРНОГО МАСЛА ЛИСТЬЕВ ЛАВРА БЛАГОРОДНОГО****GAS-LIQUID MASS SPECTROMETRY RESEARCH OF STRUCTURE
OF THE ESSENTIAL OIL OF LEAVES OF BAY TREE**

*В статье представлены результаты хромато-масс-спектрофотометрического исследования листьев *Laurus nobilis* L., произрастающего в Краснодарском крае. В составе эфирного масла идентифицировано 30 компонентов, главным из которых является 1,8-цинеол (43,1%).*

*In article results of gas-liquid mass spectrometry research of leaves of the *Laurus nobilis* L. growing in Krasnodar territory are presented. As a part of an essential oil 30 components the main thing from which is 1,8-tsineol (43,1 %) are identified.*

Ключевые слова: эфирное масло; лавр благородный; *Laurus nobilis*; 1,8-цинеол.

Key words: essential oil; laurel; *Laurus nobilis*; 1,8-cineol.

Лавр благородный встречается в природе в южном Средиземноморье и широко выращивается в Европе и США как декоративное растение. Как источник ароматического пищевого сырья культивируется в Турции, Алжире, Марокко, Португалии, Испании, Италии, Франции и Мексике. В диком виде также встречается в западном Закавказье. Растет в субтропиках Западной Грузии и Абхазии. Основные плантации лавра благородного сосредоточены в Грузии, кустовые плантации имеются в Крыму, субтропиках Азербайджана, в Краснодарском крае. Растение также широко выращивается в условиях оранжерей [1].

Лавр является хорошим народным средством для «расслабления» нервов, общего паралича и паралича лицевого нерва, помогает при опухолях печени и селезенки, при коликах, при болях в суставах [6, 7]. Лавровое масло снимает головную и ушную боль. Довольно часто его рекомендуют в качестве обезболивающего и противомикробного средства [4]. Основными действующими веществами листьев лавра являются компоненты эфирного масла, сесквитерпеновые и фенольные соединения [3, 5].

Содержание эфирного масла в листьях лавра благородного варьирует от 0,5 до 1,5% (в пересчете на абс. сухое сырьё) [5]. В качестве основных компонентов оно содержит: 1,8-цинеол (31,4-56%), эвгенол, метилэвгенол, сабинен – соединения известные своей антимикробной активностью [4, 5].

Целью данной работы явилось сравнительное изучение химического состава эфирного масла листьев лавра благородного, произрастающего в Краснодарском крае.

Объекты и методы исследования

Сбор, подготовку сырья и выделение эфирного масла проводили с использованием общепринятых методик. Листья лавра были собраны осенью 2015 года в окрестностях г. Геленджик Краснодарского края. Эфирное масло получали с помощью гидродистилляции воздушно-сухих измельченных листьев растения в течение трех часов согласно методу 2 ГФ XI издания [2]. Выход масла составил 0,7% в пересчете на воздушно-сухое сырье.

Эфирное масло исследовали методом хромато-масс-спектрометрии на аппарате АТ-5973 SMART, оснащенный 30 м кварцевой колонкой HP-5 ms 30 м с внутренним диаметром 0,25 мм и толщиной пленки неподвижной фазы 25 мкм. Режим хроматографирования 80-220°C, программирование – 5 град/мин. Компоненты идентифицировали сравнением времен удерживания и полных масс-спектров с соответствующими данными базы NIST98. Содержание компонентов вычисляли по площадям газохроматографических пиков без использования корректирующих коэффициентов.

Результаты и обсуждение

В составе эфирного масла листьев лавра благородного, произрастающего в окрестностях г. Геленджик Краснодарского края идентифицировано 30 компонентов.

Таблица 1

Химический состав эфирного масла *L. nobilis* по данным хромато-масс-спектрометрии

Номер пика	Вещество	Индекс удерживания	%
1	α -Туйон	924	0,5*
2	α -Пинен	932	7,1
3	Камфен	946	0,5
4	Сабинен	969	3,3
5	Мирцен	988	1,1
6	β -Пинен	974	3,9
7	(Z)- β -Оцимен	1032	0,3
8	α -Терпинен	1014	0,4
9	p-Цимен	1020	0,1
10	Лимонен	1024	1,3
11	1,8-Цинеол	1026	43,1
12	(E)- β -Оцимен	1044	0,1
13	γ -Терпинен	1054	0,7
14	(Z)-Сабинена гидрат	1065	0,3
15	Терпинолен	1086	0,2
16	Линалоол	1095	11,9
17	(E)- Сабинена гидрат	1098	0,2
18	Терпинен-4-ол	1174	1,7
19	α -Терпинеол	1186	3,0
20	Линалил ацетат	1254	0,3
21	Борнил ацетат	1287	0,2
22	Карвакрол	1298	0,1
23	δ -Терпинил ацетат	1316	0,5
24	α - Терпинил ацетат	1346	4,0
25	Эвгенол	1356	9,7
26	β -Элемен	1389	0,3
27	Метилэвгенол	1403	3,8
28	β -Кариофиллен	1418	0,6
29	Спатуленол	1577	0,2
30	Кариофиллена оксид	1582	0,3
Сумма			99,7

Примечание: * – среднее значение трёх последовательных анализов.

Как следует из данных таблицы, основными компонентами эфирного масла исследованных образцов листьев лавра благородного являются: 1,8-цинеол (43,1%), линалоол (11,9%), эвгенол (9,7%) и α -пинен (7,1%).

Методом хромато-масс-спектрометрии изучен химический состав эфирного масла лавра благородного, произрастающего в Краснодарском крае.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аджиенко В. Л., Воронков А. В., Григоренко С. В., Вдовенко-Мартынова Н. Н., Серебряная Ф. К., Житарь Б. Н., Нерсисян Л. В., Стачинский А. Н. Ботанический сад – исторический экскурс и перспективы развития // Фармация и фармакология. 2013. № 1. С. 24-28.
2. Государственная фармакопея СССР: Вып. 1. Общие методы анализа / МЗ СССР. - 11-е изд., доп. М.: Медицина, 1987. 334 с.
3. Коновалов Д. А., Насухова Н. М. Сесквитерпеновые лактоны листьев и плодов *Laurus nobilis* L. (лавра благородного) // Фармация и фармакология. 2014. № 2 (3). С. 23-33.
4. Коновалов Д. А., Старых В. В., Шхануков Ю. Ж. Фитотоксическая и антифунгальная активность суммы лактонов *Artemisiataurica* Willd // Растительные ресурсы. 2002. Т. 38, № 3. С. 77-81.
5. Насухова Н. М., Коновалов Д. А. Динамика накопления эфирного масла в листьях лавра благородного // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. 2014. № 5. С. 94-95.

6. Аджиенко В. Л. Отношение врачей к практике клинических исследований // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. 2005. № 4. С. 32-34.
7. Аджиенко В. Л., Соболев А. В. Институциональные предпосылки формирования и факторы успеха региональных фармацевтических кластеров (на примере Волгоградской области) // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3: Экономика. Экология. 2012. № 1. С. 131-138.

REFERENCES

1. Adzhienko V. L., Voronkov A. V., Grigorenko S. V., Vdovenko-Martynova N. N., Serebryanaya F. K., Zhitar' B. N., Nersesyan L. V., Stachinskiy A.N. . Botanicheskiysad – istoricheskiyekskursiperspektivyrazvitiya // Farmatsiyaifarmakologiya. 2013. № 1. S. 24-28.
2. Gosudarstvennaya farmakopeya SSSR: Vyp. 1. Obshchie metody analiza / MZ SSSR. - 11-e izd., dop. M.: Meditsina, 1987. 334 s.
3. Konovalov D. A., Nasukhova N. M. Seskviterpenovyye laktony list'ev i plodov Laurus nobilis L. (lavra blagorodnogo) // Farmatsiya i farmakologiya. 2014. № 2 (3). S. 23-33.
4. Konovalov D. A., Starykh V. V., Shkhanukov Yu. Zh. Fitotoksicheskaya i antifungal'naya aktivnost' summy laktonov ArtemisiatauricaWilld // Rastitel'nye resursy. 2002. T. 38, № 3. S. 77-81.
5. Nasukhova N. M., Konovalov D. A. Dinamika nakopleniya efirnogo masla v list'yakh lavra blagorodnogo // Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta. 2014. № S. S. 94-95.
6. Adzhienko V. L. Otnoshenie vrachey k praktike klinicheskikh issledovaniy // Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta. 2005. № 4. S. 32-34.
7. Adzhienko V. L., Sobolev A. V. Institutsional'nye predposylki formirovaniya i faktory uspekha regional'nykh farmatsevticheskikh klasterov (na primere Volgogradskoy oblasti) // Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 3: Ekonomika. Ekologiya. 2012. № 1. S. 131-138.

ОБ АВТОРАХ

Насухова Наида Махмудовна, аспирант кафедры фармакогнозии, Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал ГБОУ ВПО ВолГМУ Минздрава России в г. Пятигорске; тел.: 89283519349; E-mail: d.a.konovalov@pmedpharm.ru

Nasuhova Naida Mahmudovna, graduate student Pharmacognosy Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute, Medical University – branch of Volgograd state medical University Ministry of health of Russia, in Pyatigorsk; phone: 89283519349; E-mail: d.a.konovalov@pmedpharm.ru

Токсанбаева Жанат Садыбековна, кандидат фармацевтических наук, и.о. профессора кафедры фармакогнозии и химии Южно-Казахстанская государственная фармацевтическая академия, г. Шымкент, Республика Казахстан, e-mail: d.a.konovalov@pmedpharm.ru

Toksanbaeva Janat Sadybekova, K. Pharm. D., acting Professor of farmakognoziej South Kazakhstan state pharmaceutical Academy, Shymkent, Respublikachilar, e-mail: d.a.konovalov@pmedpharm.ru

ХРОМАТО-МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА ЭФИРНОГО МАСЛА ЛИСТЬЕВ ЛАВРА БЛАГОРОДНОГО

Н. М. Насухова, Ж. С. Токсанбаева

Целью данной работы явилось сравнительное изучение химического состава эфирного масла листьев лавра благородного, произрастающего в Краснодарском крае.

Эфирное масло исследовали методом хромато-масс-спектрометрии на аппарате АТ-5973 SMART, оснащенный 30 м кварцевой колонкой HP-5 ms 30 м с внутренним диаметром 0,25 мм и толщиной пленки неподвижной фазы 25 мкм. Основными компонентами эфирного масла исследованных образцов листьев лавра благородного являются: 1,8-цинеол (43,1%), линалоол (11,9%), эвгенол (9,7%) и α-пинен (7,1%).

GAS-LIQUID MASS SPECTROMETRY RESEARCH OF STRUCTURE OF THE ESSENTIAL OIL OF LEAVES OF BAY TREE

N. M. Nasuhova, Z. S. Toksanbaeva

The aim of this work is comparative study of the chemical composition of the leaf essential oil *Laurus Nobilis*, which grows in the Krasnodar region.

The essential oil was investigated by using a gas chromatography-mass spectrometry apparatus AT-SMART 5973, equipped with a 30 m quartz column HP-5 ms 30 m, internal diameter 0.25 mm and film thickness of the stationary phase 25 microns. The main components of the essential oil of the samples of the leaves of the Laurel are: 1,8-cineole (43,1%), linalool (11.9 percent), eugenol (9.7%) and α -pinene (7.1 percent).

ПОЛИТОЛОГИЯ

С. И. Суслов [S. Ig. Suslov]

УДК 32.019.52

СЕТЕВОЙ АНАЛИЗ СМЕЖНОСТИ АУДИТОРИЙ ПОЛИТИЧЕСКИХ ОНЛАЙН-СООБЩЕСТВ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА В СОЦИАЛЬНОЙ СЕТИ «ВКОНТАКТЕ»

SOCIAL NETWORK ANALYSIS OF AUDIENCEADJACENCY OF POLITICAL SAINT-PETERSBURG ONLINE-COMMUNITIES IN SOCIAL NET “VKONTAKTE”

В работе создана математическая модель взвешенного графа петербургских политических онлайн-сообществ в популярной социальной сети «ВКонтакте», проведен анализ метрик центральности и кластерный анализ для нахождения субграфов.

The work presents a creation of the weighted graph mathematical model of Saint-Petersburg political online-communities in popular Russian social network “VKontakte”. The centrality metrics analysis and clustering analysis to search out the subgraphs was also carried out.

Ключевые слова: сетевой анализ, взвешенный граф, целевая аудитория, смежная аудитория, центральность, онлайн-сообщества, эхо-камеры, социальные сети, политические сообщества.

Key words: social network analysis, weighted graph, target audience, audienceadjacency, centrality, virtual communities, echo chambers, social networks, political communities.

По мнению некоторых исследователей, в российской политической науке осознание значения политических сетей и сетевого анализа в целом происходит только в настоящее время. За рубежом методология сетевого анализа (socialnetworkanalysis) начала разрабатываться уже с 1970-х годов прошлого века. Сетевая наука фокусирует своё внимание на изучении связей и взаимодействий по отношению к разным объектам исследования. Данная работа представляет собой лишь отдельное приложение методологии к изучению политического в современном измерении онлайн-сообществ.

В качестве объекта исследования выступают политические онлайн-сообщества Санкт-Петербурга в социальной сети «ВКонтакте». Предметом анализа являются 111 сообществ, различных по своей идеологической направленности: либеральные, националистические, социалистические и ЛГБТ. Выборка сообществ составлялась методом снежного кома: от найденных по названиям петербургских сообществ к новым сообществам из ссылок и из указания источника перепоста публикаций. Для извлечения множества подписчиков использовался метод API VK groups.getMembers [1]. На запрос к API VK выполняется json-ответ, который содержит многомерный массив-результат на заданные параметры. В рамках создания математической модели графа мы написали скрипт на языке программирования Python, который осуществлял постоянные запросы к VK API, получая массив id подписчиков, а затем интерпретировал следующим образом. Происходило попарное сравнение множеств подписчиков в квадратной матрице размерностью 111 выше главной диагонали матрицы, так как для наших целей был выбран неориентированный граф. Неориентированный граф выбран, прежде всего, потому что количественное значение пересечения множеств нивелирует направленность. После сравнения отображается результат, где в колонку с названием «source» помещается id одного сравниваемого сообщества, в колонку «target» – другого, а в колонку «weight» – значение пересекающихся множеств аудиторий (количество общих подписчиков).

другому. Она равна – 1.06. Модулярность (modularity) – это параметр, определяющий как граф делится на подмножества (группы, кластеры, субграфы), и она составляет – 0,33. В рассматриваемой нами модели, безусловно, выделяется связанный компонент – сообщество «Санкт-Петербургская городская пионерская организация». Средний коэффициент кластеризации (average clustering coefficient) показывает, как связан граф – посредством транзитивных троек или клик, другими словами – это мера, в которой узлы в графе имеют тенденцию группироваться вместе. В нашем случае эта статистика – 0,95. Из этого следует вывод, что политические сообщества формируют очень плотную структуру сети. Взвешенный коэффициент кластеризации (weighted clustering coefficient) отображает меру кластеризации с учетом интенсивности связи для взвешенных графов. Он равен – 0,98.

Отличительной особенностью сетевого анализа является подсчет центральности (centrality) – выявление наиболее важных узлов или вершин в пределах графа. В сетевых исследованиях центральность применяется для определения влиятельных лиц в организациях, выявления ключевых узлов инфраструктуры, распространителей болезней, информации и другого. Многие идеи и термины в рамках центральности как метода пришли из общественных наук и отражают социологическое происхождение [3]. Примеры подобных терминов – сплоченность, солидарность, членство [4]. Влиятельные или важные акторы понимаются по-разному, поэтому различные меры отражают различные аспекты центральности. Мы рассмотрим четыре метрики центральности: взвешенная степень узла или валентность (weighted degree); промежуточная центральность или центральность по посредничеству (betweenness centrality); центральность по близости (closeness centrality); и центральность по престижу (eigenvector centrality). Многие термины не имеют устоявшихся русскоязычных эквивалентов. Для визуализации данных мы используем диаграммы размаха (boxplot), показывающие распределение наблюдений относительно квантилей.

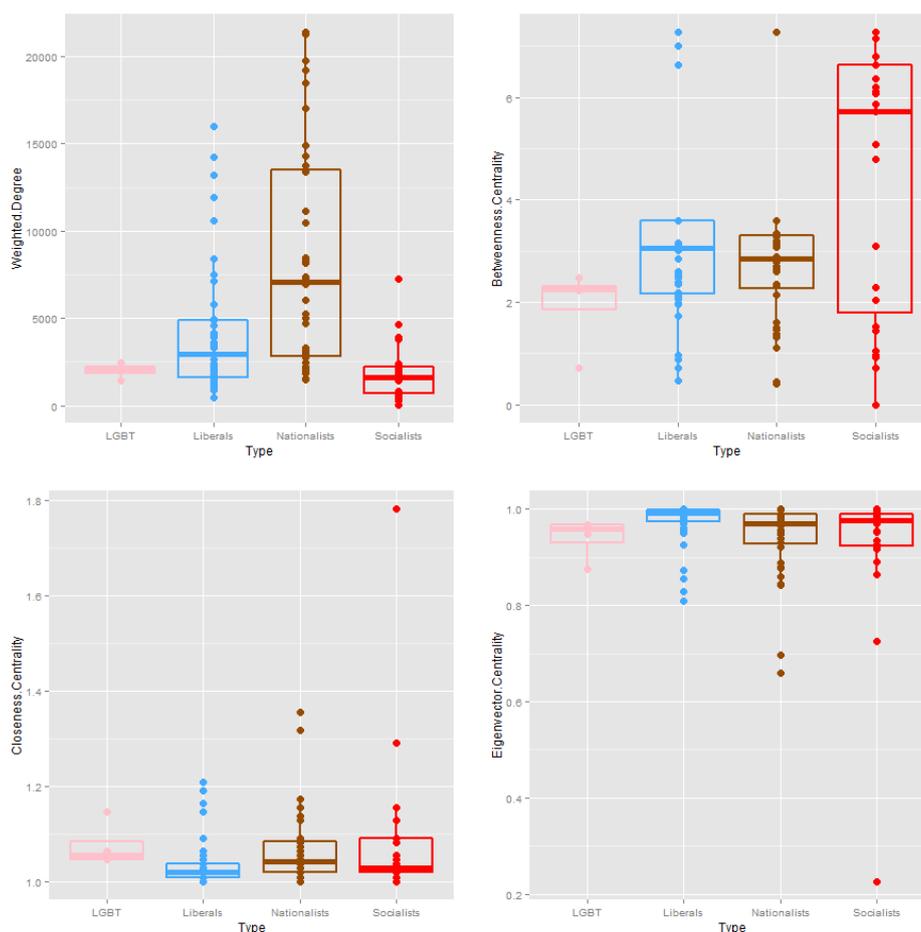


Рис. 2. Диаграммы размаха метрик центральности идеологических групп взвешенного графа политических петербургских онлайн-сообществ «ВКонтакте»

Взвешенная степень узла является самой простой мерой центральности. Она представляет собой модификацию степени узла, которая показывает количество связей одного нода, но в отличие от нее взвешенная степень умножает вес связей, инцидентных узлу. В распределении этой метрики на раз-

ные идеологические группы сообществ, сразу ярко видны националисты. В этих сообществах большой размах – 19913, а также межквантильный размах (размах между 25% и 75% наблюдений) – 10648, высокое минимальное и максимальное значения: 1467 и 21380. Высокая медиана – 7080, которая выше третьего квантиля всех остальных групп. Кроме того, стандартное отклонение незначительно отличается от медианы – 6369,11, что говорит о приблизительно однородной представленности наблюдений с незначительным смещением. Либералы также имеют большой размах – 15538, но межквантильный размах заметно меньше – 3289,25. Медиана – 2946,5, что немногим выше первого квантиля националистов, но стандартное отклонение 3805,69, что заметно отличается от медианы, а значит распределение неоднородно. ЛГБТ-сообщества имеют медиану на уровне 2046, что довольно высоко для четырех сообществ. Социалисты показывают низкие показатели центральности по степени узла. Размах составляет примерно половину размаха националистических сообществ – 7204. Медиана равняется 1607, а стандартное отклонение – 1672,64, что говорит об однородном представлении наблюдений. Третий квантиль – 2241 ниже медианы либералов. Следует отметить, что данная мера центральности прекрасно демонстрирует количественные характеристики сети, её топологию. Ранжирует идеологические группы сообществ по степени интенсивности общности аудитории, а также предопределяет возможность узнать центр и периферию графа по узлам, а в нашем случае – еще – и центральность и периферийность групп. Степень узла дает представление о структуре сети, однако и данная мера центральности имеет и недостатки. Она указывает, насколько количественно централен узел, но не раскрывает как именно узел расположен в сети.

Воплощая в себе идеи брокериджа (брокеража, – *brokerage*) и маклерства промежуточная центральность указывает на характер сети, где именно узлы выполняют сетевую роль мостов или посредников, не отвечая на вопрос «насколько?», а показывая «как» центральны различные ноды. Положение узла на ключевых связях было описано в 1977 г. Линтоном Фриманом (Lintin C. Freeman) в статье «A Set of Measures of Centrality Based on Betweenness» [5]. В отличие от простого подсчета инцидентных связей, промежуточная центральность определяется для каждого узла как количество кратчайших путей, проходящих через данный узел из всех узлов ко всем другим узлам имеет место в расчете диаметра графа.

Таким образом, данный вид центральности предоставляет возможность обнаруживать сетевых агентов-лидеров и участников, связывающих различные изолированные группы или узлы. В нашем случае, при смежности аудитории мы можем выявить кросс-идеологические сообщества, а также сетевые стратегии и практики различных идеологических групп. После выполнения подсчетов данной метрики, можно заметить, особо выделяются сообщества ЛГБТ и социалистов. ЛГБТ-сообщества имеют, примерно, медиану на уровне первого квантиля остальных сообществ – 2,24. Среднее геометрическое социалистов заметно превосходит не только медианы, но и третьи квантили всех остальных сообществ – 5,72. Кроме того, социалисты имеют не только огромный размах – 7,26, но и огромный межквантильный размах – 4,84. Хотя первый квантиль несколько меньше, чем у националистов и либералов, наблюдения располагаются неоднородно – стандартное отклонение 2,6, а 25% наблюдений имеют высокие показатели у 6. Распределения националистов и либералов очень схожи. Медиана националистических сообществ – 2,85, а либеральных – 3,05. Размах и межквантильный размах у националистов 6,86 и 1,02, у либералов 6,79 и 1,41. Наблюдения располагаются неоднородно: стандартное отклонение у националистов – 1,4, а у либералов – 1,75. Это, в сравнении с медианой, говорит о том, что размах от медианы до наблюдаемого минимума без выбросов значительно больше, чем до наблюдаемого максимума.

В теории графов для связанных графов существует естественный показатель расстояния между всеми парами узлов, определяемый по длине их кратчайших путей. Другими словами, центральность по близости показывает насколько данный узел располагается в сети близко или далеко по отношению к каждому другому узлу. Удаленность определяется как сумма ребер. Таким образом, чем более централен узел, тем меньше его общее расстояние до других узлов. Алекс Бавелас (Alex Bavelas) определял центральность по близости как величину обратную отдаленности в статье «Communication patterns in task-oriented groups» [6].

Очень важно понимать – чем больше приближена к единице данная метрика, тем лучше, так как единица – это кратчайшее расстояние в графе. В нашем случае, данная метрика покажет отношения центра-периферии в графе. В качестве ребер были выбраны пересечения множеств подписчиков, ввиду чего, наша математическая модель приближена к плотному графу: его плотность составляет 0,93. То есть практически все элементы соединены между собой различными по силе связями, а центральность по близости для большинства сообществ будет стремиться к единице. Но даже в такой

плотной модели есть различия. Высокая медиана ЛГБТ сообществ показывающих значительное отличие от остальных, что наглядно отображает нам их изолированное положение. Самый короткий размах и межквантильный размах у либералов – 0,2 и 0,02, а также самая низкая по значению медиана – 1,01. Размах социалистов и националистов одинаковый, как и межквантильный размах, но неоднородное распределение характерно для социалистов: их медиана равняется 1,02, когда стандартное отклонение – 0,15. Медиана националистов – 1,04.

Центральность узла зависит еще и от того, с кем именно он имеет соединения. Центральность по престижу или центральность собственного вектора присваивает относительные оценки всем узлам в сети на основе той концепции, что связи с более центральными узлами вносят больший вклад в центральность данного узла, чем связи его с менее центральными. Другими словами, значимость узла определяется тем, насколько значимы его соседи. В нашем случае распределение практически полностью повторяет распределение предыдущей центральности. Медианы незначительно отличаются друг от друга: ЛГБТ – 0,95, либералы – 0,99, националисты – 0,96, социалисты – 0,97.

Мы можем констатировать, что меры центральности по престижу и по близости оказываются очень чувствительны к плотности графа. Чем выше плотность, тем ниже средняя длина пути в графе, что уменьшает дальность расположения узлов друг от друга, а также увеличивает престиж всех узлов одновременно. Как исследователи, мы можем обратить внимание в данных метриках только на отсутствие связи, а не на её интенсивность. В первую очередь взвешенная степень узла, в данном случае, свидетельствует о двух параметрах: как плотно связаны сообщества в рамках идеологической группы, и какоприсутствует количественное измерение смежности аудиторий, интенсивность такой связи в виде наличия общих потребителей информационных благ или участников коммуникации. Националисты оказались впереди по освоению сетевой тактики: их показатели центральности самые высокие и плотные. Они формируют скорее крупное метасообщество или сеть сетей, чем объединение вокруг каких-либо центральных сообществ. Однако, в вопросах промежуточных связей сильнее оказываются либералы и социалисты. При этом, малочисленность социалистических сообществ вместе с низкими показателями центральности говорит скорее о том, что они являются периферией сетевой политики.

Между кластерами существует единственная разница, выражающаяся в количестве подписчиков. С целью оценки взаимосвязи между количеством подписчиков и метриками центральности, мы применили корреляционно-регрессионный анализ.

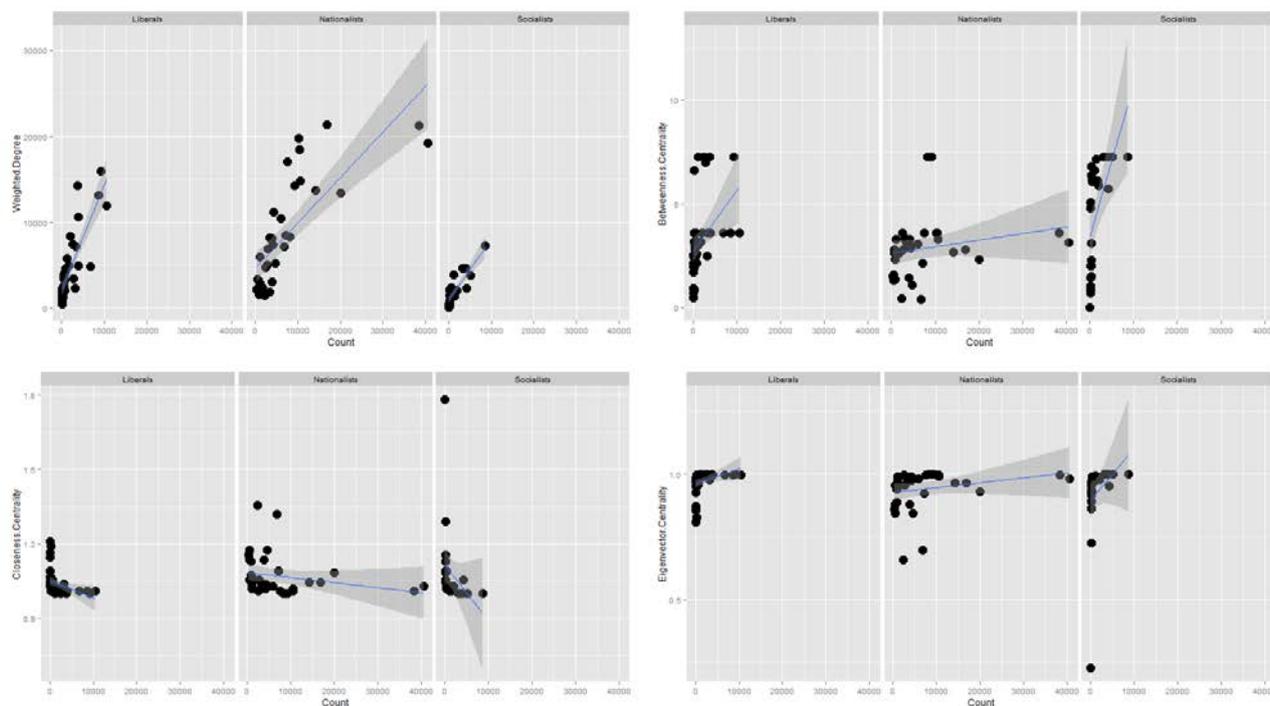


Рис. 3. Графики распределения количества подписчиков и метрик центральности в идеологических группах

На графиках нет сообществ ЛГБТ по важной причине. Их всего четыре и р-уровень значимости для них является незначительным. Оценивая взаимосвязь между метриками центральности и количеством подписчиков, мы можем выяснить наличие сильных и слабых корреляций, а также узнать от-

Мы полагаем, что главным признаком разделения на кластеры является разная топология сетей или особенность общности аудиторий между сообществами в кластерах. Националистический кластер в сумме имеет взвешенную степень 301626, противоположный – 243290. Националистических сообществ 36, остальных – 75. Получается, что в среднем на один националистический паблик приходится взвешенная степень 8378,5, а на остальные – 3243,86, что в 2,58 раза меньше. Такое неравенство есть следствие сетевого неравенства участников сообществ, а также разных форм организации сообществ и политики участия в них. В националистическом кластере насчитывается 253152 не уникальных участников, а в кластере остальных политических сообществах – 117887. На одно националистическое сообщество приходится 7032 не уникальных подписчиков, а на одно сообщество из кластера других политических несистемных сообществ – 1571,82, что в 4,47 раз меньше.

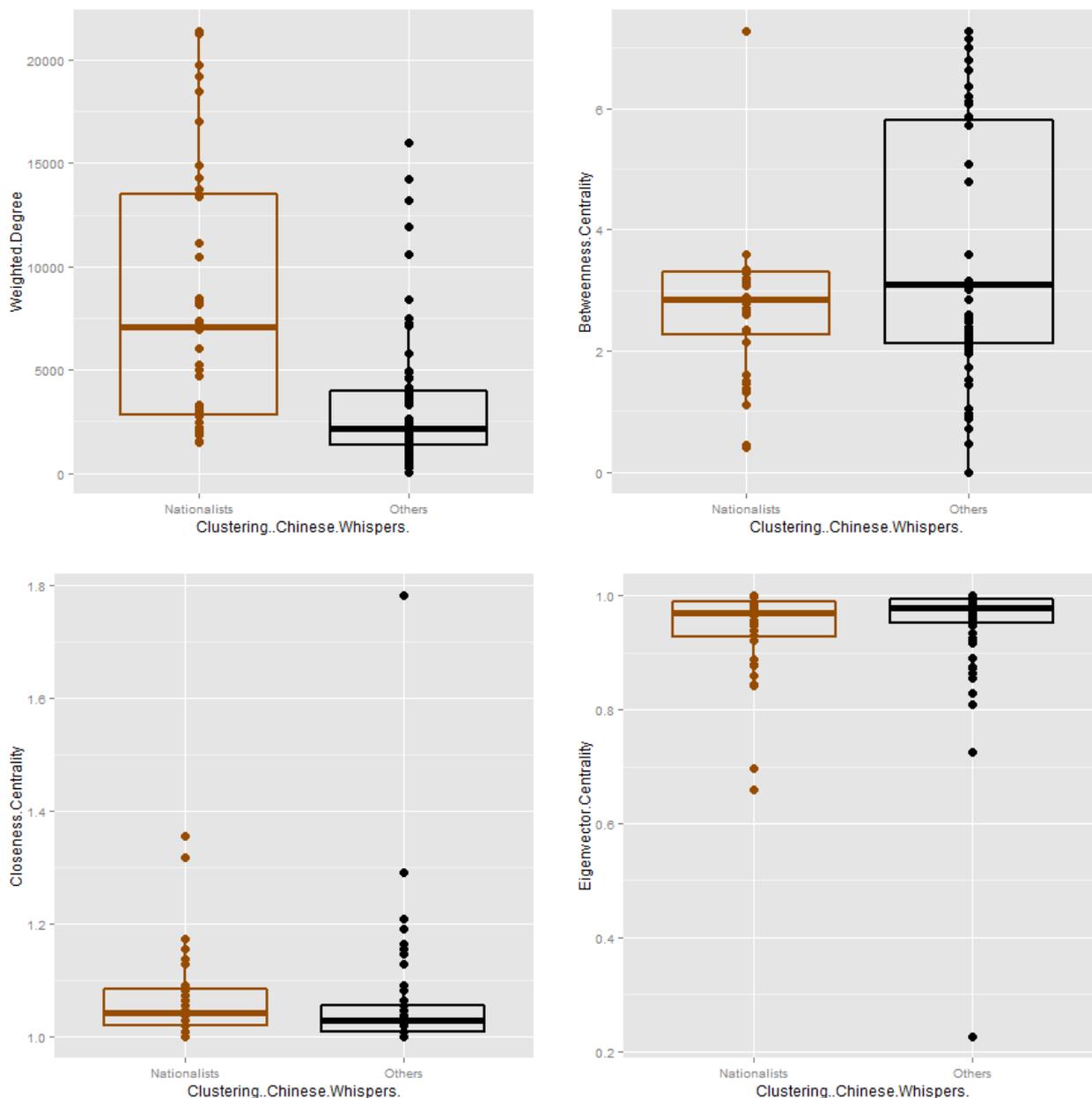


Рис. 5. Диаграммы размаха метрик центральности кластеров взвешенного графа политических петербургских онлайн-сообществ «ВКонтакте»

Кроме того, мы посчитали меры центральности для новых кластеров. Они значительно отличаются от метрик идеологических групп. Взвешенная степень узла подтверждает основную гипотезу о том, что главным критерием разделения на кластеры является разница в топологии сети кластеров. Размах националистов велик – 19913, как и межквантильный размах – 10648. Размах кластера остальных политических сообществ меньше – 15917, а межквантильный размах – 2622. Распределение дру-

гих политических сообществ является неоднородным. Отличаются также и медианы. У националистов медиана 7080, когда как у других политических сообществ – 2166. Кроме того, первый квантиль националистов больше медианы других политических сообществ.

Промежуточная центральность двух кластеров дает интересную картину. Кластер других политических сообществ по медиане мало чем отличается от националистов. Медиана первых – 3,59, а вторых 2,85, но отличается распределение данных. Размах других политических сообществ большей – 7,2, как и межквантильный размах – 3,67, когда у националистов наблюдения за исключением выбросов расположены в небольшом размахе. Кроме того, отличается и межквантильный размах – у националистов он заметно ниже – 1,4.

Центральность по близости для двух кластеров мало чем их отличает друг от друга. Медиана националистов – 1,04, а других политических сообществ – 1,02. Межквантильный размах первых – 0,06, а вторых – 0,04. Точно такая же картина с центральностью по престижу. Медиана националистов – 0,96, а других политических сообществ – 0,97. Межквантильный размах первых – 0,06, а вторых – 0,04.

Таким образом, меры центральности подтверждают различия в топологии сети двух кластеров и в их тактике. Центральности по близости и по престижу очень чувствительны к показателям плотности графа. Для формулировки выводов мы будем обращаться к первым двум метрикам центральности. Алгоритм кластеризации и взвешенная степень графа показывают, что в петербургском интернет-пространстве существует раскол, который выражен, как и идеологическими установками, так и разницей в топологии сети, характерной для выделенных кластеров. Националисты имеют как высокую среднюю взвешенную степень узла, так и высокую численность. Таким образом, это и делает их пугающе влиятельными в данной сети. С другой стороны, сообщества других политических сообществ хоть и не столь многочисленные, и не имеющие значительной общности аудитории занимают позицию промежуточных игроков, брокеров.

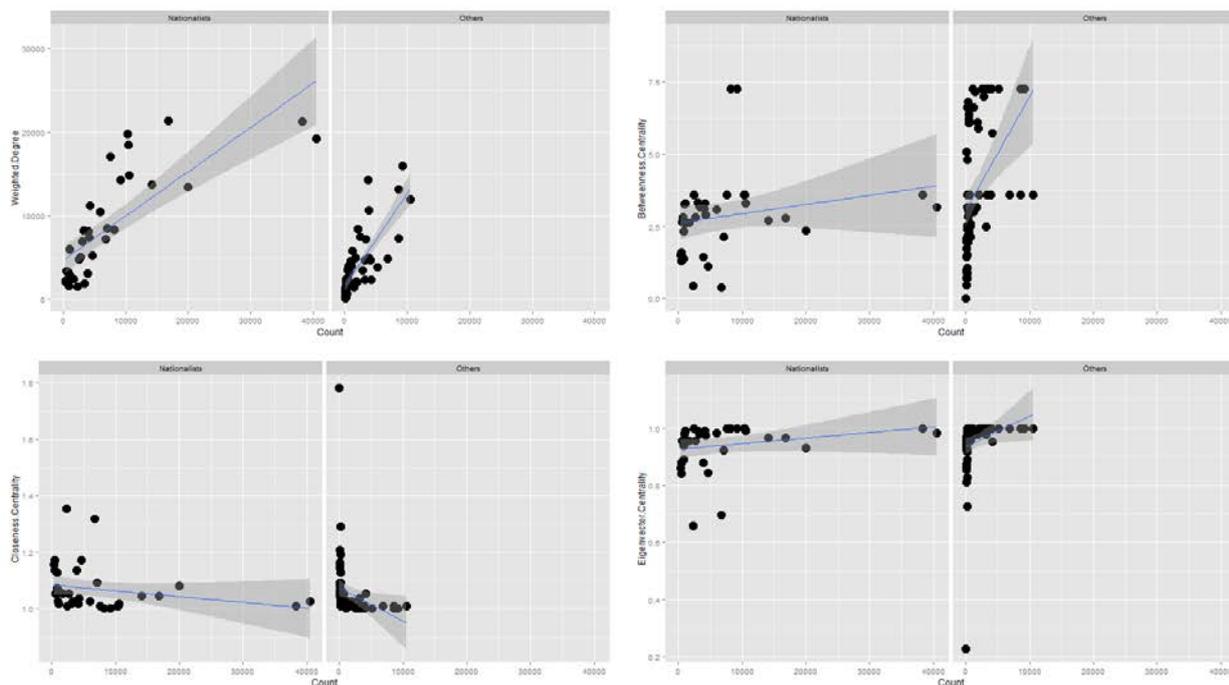


Рис. 6. Графики распределения количества подписчиков и метрик центральности в кластерах

Следующим шагом мы выяснили, существует ли корреляция между численностью сообществ и показателями центральности для кластеров. У всех кластеров присутствует сильная корреляция между взвешенной степенью и количеством участников: у националистов – 0,77 при р-уровне значимости $3,146 \cdot 10^{-8}$ и степень свободы 34, у других политических сообществ – 0,78 при р-уровне значимости $2,2 \cdot 10^{-16}$ и степень свободы 73. Между промежуточной центральностью и количеством участников крайне слабая корреляция. Она есть только у кластера других политических сообществ – 0,41 при р-уровне значимости 0.0001892 и степень свободы 73. Нулевая гипотеза не подтверждается в поиске взаимосвязи центральности по близости, и также престижу и количества подписчиков. Значение корреляции довольно низкое, и не может быть принято как аргумент.

В целом мы можем заметить, что стратегии кластеров не отличаются от стратегий групп. Хотя кластеры и их корреляции показывают, что структура сети формирует два центра, которые отличаются только количеством и степенью сплоченности у националистов, и высокой долей промежуточной центральности у других политических сообществ.

Выделив все кластеры и установив их характеристики, стоит обратиться к метрикам графа вышеописанных субграфов (групп и кластеров). Невзирая на то, что главный граф является довольно плотным, существуют такие его субграфы, которые превосходят его по некоторым параметрам. Например, ЛГБТ-сообщества показывают одни из самых высоких показателей, но в этой группе всего 4 тесно связанных сообщества. Кроме них, явными лидерами выглядят националисты. Статистики этого подмножества показывают максимальные значения в коэффициентах кластеризации, плотности графа, и, самое главное, в диаметре. Более того, средняя взвешенная степень превосходит любые статистики других подмножеств. Вторым центром стоит считать либеральные сообщества. Основные их характеристики все же являются высокими и превосходят показатели главного графа в средней длине пути и плотности. Социалисты выглядят периферией политики в онлайн-пространстве. Их показатели немногим лучше показателей ЛГБТ-сообществ.

Таблица 1

Основные метрики главного графа и разных субграфов (кластеры, группы)

	Главный	Либералы	ЛГБТ	Социалисты	Националисты	Остальные
Средняя степень графа	103,29	42,95	3	26,11	35	71,44
Средняя взвешенная степень	4909,15	2906,36	689,5	937,48	7066,94	2614,32
Диаметр графа	2	2	1	2	1	2
Средняя длина пути	1,06	1	1	1,03	1	1,03
Плотность графа	0,93	0,99	1	0,96	1	0,965
Средний коэффициент кластеризации	0,959	0,99	1	0,97	1	0,98
Средний взвешенный коэффициент кластеризации	1	1	1	0,99	1	0,99
Коэффициент кластеризации	0,95	0,99	1	0,97	1	0,98

Наше исследование показывает, что между петербургскими интернет-сообществами разной политической направленности существует множество связей. Они не замыкаются в эхо-камеры, сохраняя общность аудитории. Данное суждение выдает сильные и тесные дискурсивные практики. Другими словами, в рассматриваемом нами пространстве существует нечто привлекательное и необходимое для кросс-идеологических коммуникативных практик. Описательные статистики говорят, что граф получился очень плотный, близкий полному. Центральность идеологических групп указывает на наличие двух явных центров: националисты и либералы. Националисты создали многочисленное, очень сплоченное метасообщество с высокой взвешенной степенью узлов, не объединяющееся на основе нескольких сообществ. Это скорее среда, которая порождает новые и новые сообщества, инкорпорированные в политическую сеть онлайн-сообществ. С другой стороны, либералы создали успешно крупные функционирующие сообщества, что подтверждается значительными выбросами в диаграмме размаха средней взвешенной степени. Именно эти сообщества и реализуют стратегию кросс-аудиторных информационных площадок как сетевых мостов. Социалистические сообщества и ЛГБТ выглядят как периферийные, но социалисты находятся между выбором – быть ближе или к националистам, или к либералам. Высокие метрики промежуточной центральности подтверждают данный аргумент.

Кластерный анализ показал, что идеологические предпочтения меркнут на фоне разницы в топологии сети. Националисты создали уникальную сеть, отличающуюся высокой взвешенной степенью узлов и максимальной плотностью с единичным диаметром. По крайней мере, другому центру – либералам такого сделать не удалось. Одномерные распределения по количеству подписчиков и плот-

ности связей показывают, что националисты превосходят в несколько раз такие же показатели у другого кластера или идеологической группы. Это их триумф воли и пугающее преимущество.

ЛИТЕРАТУРА

1. Список методов VKAPIvk.com/dev/groups.getMembers
2. Sunstein C. Echo chambers. Princeton University Press, 2001.
3. Newman M E. J. Networks An Introduction. Oxford University Press, 2010. p. 168
4. Hansen D. L., Shneiderman B., Smith M. A. Analyzing social media networks with NodeXL: Insights from a Connected World. Morgan Kaufmann, 2010. p. 3
5. Freeman L.C. A set of measures of centrality based on betweenness, Sociometry, 40:35-41, 1977.
6. Bavelas A. Communication patterns in task-oriented groups. J. Acoust. Soc. Am, 22(6):725-730, 1950.

REFERENCES

1. Spisok metodov VKAPIvk.com/dev/groups.getMembers
2. Sunstein C. Echo chambers. Princeton University Press, 2001.
3. Newman M E. J. Networks An Introduction. Oxford University Press, 2010. p. 168
4. Hansen D. L., Shneiderman B., Smith M. A. Analyzing social media networks with NodeXL: Insights from a Connected World. Morgan Kaufmann, 2010. p. 3
5. Freeman L. C. A set of measures of centrality based on betweenness, Sociometry, 40:35-41, 1977.
6. Bavelas A. Communication patterns in task-oriented groups. J. Acoust. Soc. Am, 22(6):725-730, 1950.

ОБАВТОРЕ

Суслов Сергей Игоревич, аспирант кафедры Политических институтов и прикладных политических исследований ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет», специалист Ресурсного Центра «Центр социологических и Интернет-исследований» ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет», Санкт-Петербург, ул. Смольного, д. 1/3, 9-й подъезд. E-mail: s.suslov@spbu.ru. Телефон: +7(911)157-57-59

Suslov Sergei Igorevich, Postgraduate Student of the Department of Political Institutes and Applied Political Researches, Federal State Budget Educational Institution of Higher Professional Education "Saint-Petersburg state university", Specialist at Resource Center "Center for Sociological and Internet Research" Federal State Budget Educational Institution of Higher Professional Education "Saint-Petersburg state university", St. Petersburg, Smolny St., 1/3, 9th staircase. E-mail: s.suslov@spbu.ru. Telephonenumber: +7(911)157-57-59

СЕТЕВОЙ АНАЛИЗ СМЕЖНОСТИ АУДИТОРИЙ ПОЛИТИЧЕСКИХ ОНЛАЙН-СООБЩЕСТВ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА В СОЦИАЛЬНОЙ СЕТИ «ВКОНТАКТЕ»

С. И. Суслов

Предметом нашего анализа стали 111 сообществ, различных по своей идеологической направленности: либеральные, националистические, социалистические и ЛГБТ. Выборка сообществ составлялась методом снежного кома: от найденных по названиям петербургских сообществ к новым сообществам из ссылок и из указания источника перепоста публикаций. Для извлечения множества подписчиков использовался метод API VK groups.getMembers.

Одной из особенностей сетевого анализа является применение кластерного анализа связей узлов. Мы использовали два алгоритма кластеризации с целью получения более точных данные из сопоставления результатов: «распределения меток» (Label Propagation Algorithm) и кластеризации методом «глухого телефона» (ChineseWhispersClustering Algorithm). Кластерный анализ посредством «распределения меток» (Label Propagation Algorithm) разделил граф на два кластера: «националистический» и «остальные политические сообщества». Точно такой же результат показал алгоритм кластеризации методом «глухого телефона» (ChineseWhispersClustering Algorithm).

SOCIAL NETWORK ANALYSIS OF AUDIENCEADJACENCY OF POLITICAL SAINT-PETERSBURG ONLINE-COMMUNITIES IN SOCIAL NET “VKONTAKTE”**S. I. Suslov**

Researchers have chosen 111 political online-communities in popular social network “VKontakte”. The sample includes liberal, nationalistic, socialistic and LGBT online-communities. The researchers took the chain-referral sampling (or snowball sampling) to derive the list of communities’ ids from links and reposted messages made in first community. The data mining was realized by groups.getMembers VK.API method. We pieced the mathematical model of weighted graph out of these data. Communities’ IDs are represented as the nodes in graph. The value of intersection sets of both communities’ audience (number of common followers) are represented as weight of the edges. The cluster analysis (Label Propagation Algorithm and Chinese Whispers Clustering Algorithm) separate the graph into two clusters. Therefore, we can state the cleavage of political actors which are not represented in State Parliament. They are divided into two sub-graphs: nationalistic communities and others political communities. The split is in the net topology.

УДК 338.4

Е. В. Галкина [E. Vy. Galkina]
В. В. Моисеев [V. V. Moiseev]

ГОСУДАРСТВЕННАЯ АГРАРНАЯ ПОЛИТИКА И ПРОБЛЕМЫ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ

THE STATE AGRARIAN POLICY AND THE PROBLEMS OF IMPORT SUBSTITUTION IN AGRICULTURE

В статье рассматриваются особенности влияния санкций в отношении России на государственную аграрную политику в стране и обеспечение продовольственной безопасности в целом. Особое внимание уделено проблемам агропромышленного комплекса в различных регионах РФ, включая новый её субъект – Крым – в новых экономических и политических условиях.

The article discusses the features of the effect of sanctions against Russia for the state agrarian policy in the country and ensuring food security in general. A particular attention is paid to the problems of agriculture in different regions of Russia, including its new subject – Crimea – in the new economic and political conditions.

Ключевые слова: государство; гражданин; политика; президент; аграрная политика; агропромышленный комплекс; продовольственная безопасность; импорт продовольствия.

Key words: the state; citizen; policy; the president; agricultural policy; agribusiness; food security; food imports.

Согласно статистике в настоящее время лишь 18 субъектов Российской Федерации способны обеспечить населению минимальное потребление продуктов питания. Лидером среди них стала Белгородская область, которая при населении в 1,541 млн человек производит сельскохозяйственную продукцию в объеме, достаточном для удовлетворения минимальной потребности в продуктах питания почти 4 млн жителей. Лучше других могут обеспечить продовольствием собственного производства Краснодарский и Ставропольский края, Воронежская, Курская и Тамбовская области, однако в остальных 69-и субъектах Российской Федерации, включая присоединенную недавно Республику Крым, агропромышленный комплекс (АПК) не в состоянии обеспечить граждан достаточным количеством продовольственных товаров собственного производства, поэтому вынуждены покупать за валюту импортное продовольствие.

Таким образом, вследствие ряда причин, главная из которых заключается в недостатке финансирования, Российская Федерация имеет сегодня недостаточно развитый агропромышленный комплекс, который не в состоянии обеспечить продовольственную безопасность страны. Между тем продовольственная безопасность является составной частью национальной безопасности страны. Это официально принятый в мировой практике термин, в который вкладывается способность государства стабильно обеспечивать население и каждого гражданина продовольствием по медицинским нормам и требованиям.

Проблема импортозамещения в аграрном секторе стала более актуальной с введением западных санкций и существенной девальвации национальной валюты, а также продовольственного эмбарго, введенного указом Президента Российской Федерации от 06 августа 2014 г. № 560 «О применении отдельных специальных экономических мер в целях обеспечения безопасности Российской Федерации».

Указ Президента РФ установил запрет на сельскохозяйственный импорт из стран, которые ввели санкции в отношении России [19].

В условиях запрета ввоза в Российскую Федерацию сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, в том числе мяса и мясопродуктов (мясо соленое, свежее, охлажденное и замороженное, в рассоле, сушеное или копченое), молока и молочной продукции, включая сыры и творог, рыбы, овощей, фруктов и др. обострились проблемы импортозамещения основных продовольственных товаров. И проблемы не только в том, чтобы вырастить в короткие сроки недостающий объем сельхозпродукции, но и переработать и сохранить то, что производит сегодня отечественное сельское хозяйство. Эти и другие обстоятельства требуют пересмотра аграрной политики государства, пере-

оценки ранее принятых программ и проектов развития АПК и его базовой отрасли – сельского хозяйства. Нужен объективный анализ состояния и развития агропромышленного производства и реальные меры по работе отечественного АПК в условиях импортозамещения.

Многие экономисты и политологи утверждают, что нынешнее бедственное положение сельского хозяйства России, засилие импорта и взлет цен на продукты питания – это следствие аграрной политики, осуществленной в период ельцинских реформ. Результатом этих реформ стало массовое банкротство коллективных хозяйств, отток из деревни активной части рабочей силы, сокращение посевных площадей. Посевные площади в обновленной России сократились на 41 млн га. В настоящее время фактически используется всего 40% земель сельскохозяйственного назначения, в два раза меньше, чем в США. Среднедушевое производство зерна в России в 1990–1999 гг. снизилось более чем в 2 раза, мяса – в три раза, молока – в 1,5 раза; общий объем всей сельскохозяйственной продукции в результате ельцинских реформ снизился на 45 % [16].

Из-за недостатка финансирования за годы реформ поголовье крупного скота уменьшилось почти в три раза. Если в 1988 г. было 59,8 млн, то сегодня российское стадо крупного рогатого скота не превышает 20 млн голов. Произошедший спад поголовья привел к снижению производства говядины с 4,3 млн т до 1,7 млн т, или в 2,5 раза. Дальнейшее сокращение поголовья крупного рогатого скота привело к тому, что сегодня потребление говядины в расчете на душу населения сократился в России с 29,3 кг до 11,9 кг [4]. Особенно печально, что Россия резко сократила численность молочного стада. Если в 1990 г. насчитывалось в нашей стране 20,5 млн коров, то в 2015 г., по утверждению председателя Совета Молочного Союза России А. Пономарева, осталось всего 8,8 млн коров [13]. Таким образом, за 25 лет реформ, благодаря новой аграрной политике, удалось сократить молочное стадо страны в 2,5 раза. Из 39,2 млн. свиней, насчитывавшихся в 1988 г., «небоевые» потери составили 23,1 млн [9, с. 96-97]. Такого разорения наша страна не знала даже в годы Великой Отечественной войны: после опустошительных сражений, оккупации значительной части территории немецко-фашистскими захватчиками в СССР осталось в живых 12,9 млн коров, что на 4,1 млн больше, чем в Российской Федерации насчитывается в мирное время.

Для сравнения: в США насчитывается сегодня свыше 92 млн голов крупного рогатого скота [4]. Применяя передовые технологии, эта страна ежегодно собирает урожай зерна в 4 раза больше нашей страны (по 340–350 млн т), производит мяса в 5 раз больше, чем россияне. Эти успехи в развитии агропромышленного комплекса стали возможным благодаря хорошему качеству государственного управления, отлаженному взаимодействию между властью и бизнесом. Закон США о продовольственной безопасности, действующий с 1985 г., подтвердил отношение государства к агропромышленному комплексу, как к особой отрасли экономики, имеющей стратегическое значение. Десятки лет государство оказывает всемерную поддержку своему сельскому хозяйству, сохраняя курс на широкое субсидирование двухмиллионного сообщества фермеров за счет бюджетных средств. В свою очередь аграрный сектор этой страны своей отлаженной работой позволяет обеспечить продовольственную безопасность и лидерство США в мировой торговле продовольствием. Приоритетом аграрной политики США остается обеспечение гарантированного доступа американцев к здоровой и питательной пище с усилением продовольственной помощи семьям с низким доходом [16].

В современной России, несмотря на импорт продовольствия, в определенной степени дополняющий недостающее собственное производство, наблюдается серьезное отставание не только от США, но и от установленных для человека норм потребления по мясу и мясопродуктам, молоку и молочным продуктам, овощам и фруктам, другим продуктам питания.

Если в 2000 г. совокупный импорт продовольствия в Российской Федерации не превышал 7,4 млрд долларов США, то через 13 лет, в 2013 г. он вырос в 6 раз до 43,5 млрд долларов. А ведь эти огромные деньги могли бы пойти на развитие отечественного сельского хозяйства, и тогда в выигрыше были бы все: и аграрии, и бюджет страны, и рядовые россияне. Но, к сожалению, нет пророка в родном Отечестве, и сотни миллиардов рублей в пересчете на валюту уходили иностранным производителям вместо поддержки отечественного производителя. В результате резко снизилось поголовье скота и ущербность такой аграрной политики стала видна даже не экономистам.

В 2014 г., по данным Росстата, импорт говядины, составлял уже 60%, доля завезенной из-за рубежа свинины достигала 31%, мяса птицы – 13%, сыра импортировалось до 48% от общего объема потребления россиянами, а доля импорта молока и молокопродуктов достигла 60%. «Практически все направления АПК-производства тотально зависят от импорта, – заявил в интервью на тему импортозамещения в АПК член Комитета Государственной думы по аграрным вопросам, председатель Совета Молочного Союза России А. Пономарев. – Говорить о стремительном замещении просто аб-

сурд. Наверстывать нужно все: племенной, семенной, материально-технический фонд. Без технологий ведущих стран нам тоже не обойтись. При этом давайте вспомним, какой на сегодня валютный курс...» [13].

Причиной резко возросшего импорта продовольствия в Российской Федерации стал развал российского сельского хозяйства в начале 90-х гг. В начале 2000-х гг. ещё можно было спасти от разорения большинство хозяйств и предприятий по переработке и планомерно заняться импортозамещением: в стране появились большие финансовые возможности. Как известно, Государственная дума в так называемые «тучные годы» принимала годовые бюджеты с профицитом в 1,5–1,8 трлн рублей, однако финансирование сельского хозяйства не превышало 1% расходов госбюджета.

Справедливости ради следует отметить, что, начиная с 2005 г., государство предпринимало определенные шаги по развитию АПК. Весомый вклад в развитие животноводства внесла реализация национального приоритетного проекта «Развитие АПК». Программа приоритетных национальных проектов была сформулирована Президентом России В.В. Путиным 5 сентября 2005 г. в обращении к правительству, парламенту и руководителям регионов. Напомним, что в качестве модных в то время «инвестиций в человека» глава государства выделил здравоохранение, образование, жильё и сельское хозяйство.

Национальный проект «Развитие АПК» был направлен на приоритетное развитие животноводства, преодоление демографического кризиса в отрасли, создание современного конкурентоспособного сельхозпроизводства, стимулирование развития малых форм агробизнеса. В ходе реализации в проект были включены дополнительные мероприятия, а именно: государственная поддержка племенного животноводства, овцеводства и козоводства, северного оленеводства и табунного коневодства, промышленного рыбководства. На развитие агропромышленного комплекса в 2006 г. государство выделило немногим более 19 млрд рублей, что составляло 11% от финансовых средств (186,8 млрд руб.), выделенных из федеральных источников на реализацию всех национальных проектов в 2006 г. В 2007 г. отношение к АПК изменилось в лучшую сторону. Министр сельского хозяйства, выступая с докладом о предварительных итогах реализации приоритетного национального проекта «Развитие АПК» в 2006–2007 гг. на заседании Президиума Совета при Президенте Российской Федерации 25 декабря 2007 г., участники Проекта привлекли более 191 млрд. рублей. Это позволило начать строительство, реконструкцию и модернизацию 2140 животноводческих комплексов на основе самых передовых технологий, которые «по своим масштабам и эффективности не только не уступают, но и зачастую превосходят зарубежные аналоги» [11]. По словам министра, в ходе реализации нацпроекта особое внимание уделялось малым формам хозяйствования, которые в то время производили около 60% объема всей сельхозпродукции. По предварительным данным рост объема реализации товарной продукции, произведенной ЛПХ и КФХ в 2007 году к уровню 2005 г., ожидался на уровне 12 процентов, что вдвое превышает целевой показатель, установленной нацпроектом. Личным подсобным и фермерским хозяйствам, а также сельскохозяйственным потребительским кооперативам выдано 445 тыс. кредитов на сумму 87 млрд рублей, что в десятки раз больше, чем в 2005 г. Средний размер кредита для фермеров составил 1 млн, для ЛПХ – 135 тыс. рублей. Благодаря инвестициям в 2007 г. сельхозпредприятия приобрели тракторов больше в 1,7 раза по сравнению с 2005 г., а зерноуборочных и кормоуборочных комбайнов – в 1,4 раза [11].

С 2008 г. нацпроект «Развитие АПК» трансформировался в Государственную программу развития сельского хозяйства на 2008–2012 годы. На реализацию программы из федерального бюджета планировалось выделить 551 млрд рублей или в 3 раза больше, чем в предыдущее пятилетие [11]. Однако объем реального государственного финансирования этой программы не был достаточным для ее реализации. Причина – очередной финансово-экономический кризис, который происходил в 2008–2009 гг.

После завершения в 2012 г. принятой ранее госпрограммы была разработана и утверждена постановлением Правительства РФ от 12 июля 2012 г. новая Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы [7]. 19 декабря 2014 г. в нее были внесены коррективы, связанные с импортозамещением и обеспечением «продовольственной независимости России» в условиях западных санкций. Объем запланированного бюджетного финансирования впечатляет. Так, на 2015 г. предполагалось выделить из госбюджета 187,864 млрд, 2016 г. – 258,140 млрд, 2020 – 350,363 млрд рублей [7]. Не факт, что все запланированные финансовые средства будут выделены, но уже одно то, что государство стремится выделять всё больше ресурсов агропромышленному комплексу, не может не радовать. Здесь следует заметить, что наряду с бюджетными ассигнованиями в АПК увеличивается при-

ток заемных средств за счет кредитов и субсидирования процентных ставок заемщикам из агросектора. Только Россельхозбанк за время действия Государственных программ развития АПК выдал сельскому бизнесу кредитов, начиная с 2008 г. 2,3 трлн руб. кредитных средств. Из них более 34% приходится на инвестиционные кредиты, выданные на строительство и приобретение основных средств, развитие животноводческих комплексов, предприятий птицеводства и другие цели.

Инвестиции в отечественный агропромышленный комплекс могли быть более весомыми, если бы руководству страны удалось убедить крупный бизнес отказаться от экспорта капитала и направить триллионы рублей на развитие сельского хозяйства, возвращение в оборот десятков миллионов гектаров пашни, производство новой современной техники для АПК, строительство откормочных комплексов, оснащенных новым оборудованием и т.д. Подсчитано: за восемь последних лет бизнесмены вывели из нашей страны свыше 700 млрд долларов США, что по курсу ЦБ РФ на 10 ноября 2015 г. превышает 45 трлн рублей или более трех годовых бюджетов Российской Федерации.

Следует отметить, что вложенные в животноводство инвестиции возвращаются в России не раньше чем через 10 лет, а рисков при засилии бюрократии и коррупции много. Поэтому эта ниша, хотя и привлекательна для бизнеса, но из-за нехватки «длинных» денег пока осваивается незначительными темпами, и четверть века подряд молочное стадо сокращалось, а мясное не росло. Не развивая специализированное скотоводство, Россия останется страной, ввозящей говядину, говорится в Стратегии развития мясного животноводства до 2020 года [15].

Импортозамещение в агропромышленном комплексе приобрело большую актуальность после того, как в 2014 г. Россия, в ответ на санкции, введенные европейскими странами, США, Канадой, Австралией и Японией, запретила импорт европейских и американских продуктов питания.

В результате реализации государственной программы развития АПК к 2020 г. планируется довести собственное производство зерна до 99,7%, свекловичного сахара – до 93,2%, растительного масла – до 87,7%, картофеля – до 98,7%, мяса и мясопродуктов – до 91,5%, молока и молокопродуктов – до 90,2% [15]. Эти показатели не только корреспондируются, но и несколько превышают рубежи, установленные Доктриной продовольственной безопасности Российской Федерации, утвержденной указом Президента России от 30 января 2010 г., № 120, которая предусматривает самообеспечение основными продуктами питания на 80–95%, в том числе зерном – на 95%, сахаром – на 80%, растительным маслом – на 80%, мясом и мясопродуктами – на 85%, молоком и молокопродуктами – на 90%, рыбной продукцией – на 80%, картофелем – на 95% и пищевой солью – на 85%. Таких показателей российский АПК должен достичь к 2020 г. [12].

По утверждению нового министра сельского хозяйства Российской Федерации А. Ткачева, Россия сможет полностью обеспечить свои потребности по мясу свинины и птицы в течение двух-трех лет, перейти на полное обеспечение российских потребителей отечественными овощами и фруктами – в течение трех-пяти лет. «А что касается молока, молочного животноводства, «то здесь ситуация сложнее, потому что тема более запущенная. На это потребуются при серьезных вложениях и дотациях порядка 7-10 лет, по нашим оценкам» [12]. Россиянам остается надеяться на обещания министра сельского хозяйства и ту же затягивать пояса при росте цен на импортную и отечественную говядину, сыр, молоко и другие продовольственные товары. По данным Росстата, продовольствие в 2015 г. по сравнению с 2014 г. подорожало в среднем на 20%. Лидером по росту цен стали крупы и бобовые – за 9 месяцев 2015 г. они подорожали на 46,8%; сахар-песок прибавил в цене 44,1%. На 31,3% подорожали овощи и фрукты, на 29,9% – рыба и морепродукты, на 29% – подсолнечное масло. Молоко и молочная продукция, в том числе сливочное масло подорожали на 14,1–14,4%, на 16,5% поднялась стоимость мяса и птицы. Одной из причин столь существенного подорожания продуктов питания стала девальвации рубля, осуществленная Центробанком РФ в 2014-2015 гг.

Эти и другие аргументы и факты убедительно свидетельствуют о правильности курса на импортозамещение в агропромышленном комплексе с целью восстановления утраченной продовольственной и экономической независимости России, а также обеспечения россиян качественными продуктами питания собственного производства.

Решение задачи импортозамещения возможно при повышении интенсивности производства отечественной сельскохозяйственной продукции на основе внедрения инноваций и инвестиций, применения новых, более продуктивных технологий, а также развития пищевой и перерабатывающей промышленности, которые «формируют агропродовольственный рынок, продовольственную и экономическую безопасность».

Основным стимулом для российских сельхозпроизводителей, как известно, является гарантия сбыта выращенной продукции, а не само по себе участие в реализации программ и планов замещения

импортной продукции. «Государству следовало бы установить закупочные цены выше рынка раза в два, – считает известный российский экономист В. Иноземцев, директор Центра исследований постиндустриального общества. – После этого по рыночным ценам и даже ниже продавать эти товары переработчикам. Разница – это реальные затраты бюджета на подъем отрасли. Фермер, зная, что у него все купят, сам договорится о кредитах и о том, кто его профинансирует». В этом вопросе с В. Иноземцевым трудно не согласиться: не вкладывая сегодня значительные средства в АПК, нельзя всерьез говорить об импортозамещении, о наполнении магазинов отечественными продуктами питания, обеспечении продовольственной безопасности нашего государства. Без серьезного наращивания собственного производства в современной России невозможно решить продовольственную проблему.

Для действительного возрождения отечественного сельского хозяйства, реализации программ импортозамещения, по нашему убеждению, требуется:

- списать все долги сельхозпредприятий, снизить налоги, освободив тем самым их от пудовых гирь на ногах;
- всячески развивать сельхозкооперацию, помогать кооперативам льготными кредитами и техникой;
- выплачивать дотацию на произведенную продукцию, как это принято в отношении фермеров в США и ряде стран Европы;
- компенсировать часть затрат на горючее, удобрения, новую технику, так как слишком большой стал диспаритет цен, ведущий к ограблению хозяйств, как в годы первых пятилеток;
- восстановить льготы для молодых специалистов, приступивших к работе на селе, в том числе по предоставлению им жилья;
- помочь начинающим фермерам и другим сельхозпроизводителям в вопросах маркетинга, в продвижении их продукции на рынок;
- инвестиции направлять не только на перевооружение сельскохозяйственного производства, модернизацию техники, строительство ферм, цехов и хранилищ, но и на обустройство села, создание человеческих условий для работы с тем, чтобы сделать сельский труд престижным, чтобы молодежь пошла работать в эту отрасль;
- увеличить инвестиции в сельскохозяйственное производство, выделяя на поддержку села до 5% ВВП ежегодно;
- возобновить госзаказ на сельхозпродукцию; государство в лице Минсельхоза должно гарантировать крестьянам реализацию не менее 75 процентов производимого ими зерна, молока, мяса по рыночным ценам через заготконторы и закупочные кооперативы и т.д.

Таким образом, чтобы решить проблемы, связанные с развитием АПК и импортозамещением в новых политических и экономических условиях, вызванных очередным кризисом и западными санкциями, возникает необходимость кардинального пересмотра аграрной политики российского государства.

На поддержку российского АПК в рамках планов по импортозамещению потребуется, как минимум, 250 млрд рублей в течение 5 лет, сообщил в августе 2014 г. вице-премьер Правительства РФ А. Дворкович [10]. Однако заместитель министра сельского хозяйства РФ Д. Юрьев назвал другую сумму, требуемую на замещение импорта, – 625,7 млрд рублей и это только на замещение импорта по контрсанкциям [10].

Насколько эффективными окажутся новые планы и программы по развитию российского агропромышленного комплекса в условиях западных и американских санкций, покажет время.

ЛИТЕРАТУРА

1. Блохин А. А. Институциональные условия и факторы модернизации российской экономики. М.: МАКС-Пресс, 2002. 202 с.
2. Бурко Р. А. Роль импортозамещения в экономике России // Молодой ученый. 2013. №11.
3. Власова И. Г., Боровиков В. Г. Импортозамещение и продовольственная безопасность // Российское предпринимательство. 2010. № 5. Ч. 2. С. 150-155.
4. Ганенко И. Новая русская говядина. – URL: <http://www.agroinvestor.ru/markets/article/12128-novaya-russkaya-govyadina/> (дата обращения – 21.11.2015).
5. Гельбрас В. М. Импортозамещение и экспортная ориентация экономики. М., МЭ и МО. 2013. 198 с.
6. Глаголев С. Н., Моисеев В. В. Импортозамещение в экономике России. Белгород: Изд-во БГТУ, 2015. 276 с.

7. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы. – URL: <http://mcx.ru/navigation-docfeeder/show/342.htm> (дата обращения – 22.11.2015).
8. Липницкий Т. Импортзамещение как фактор обеспечения экономического развития агропроизводства // АПК: экономика, управление. 2014. № 3. С. 63-67.
9. Моисеев В. В. Куда идет Россия? Стратегия экономического и социального развития: монография. Орел: Изд-во ОРАГС, 2008. 352 с.
10. На замещение импортных продуктов, попавших под российские контрсанкции, потребуется более 600 млрд руб. – URL: <http://www.gazeta.ru/business/2014/10/04/6247581.shtml> (дата обращения – 20.11.2015).
11. О предварительных итогах реализации приоритетного национального проекта «Развитие АПК» в 2006–2007 годах, мероприятиях и параметрах проекта в 2008 году, а также направлениях работы на долгосрочную перспективу. – URL: <http://mcx.ru/news/news/show/2657.182.htm> (дата обращения – 22.11.2015).
12. Перспективы импортзамещения в сельском хозяйстве России.– URL: <https://gov.spb.ru/static/writable/ckeditor> (дата обращения – 22.11.2015).
13. Пономарев А. О складывающейся ситуации с импортзамещением в АПК. – URL: http://agroinfo.com/a-ponomarev-o-skladyvayushhejsya-situacii-s-importozameshheniem-v-apk-2608201_502/ (дата обращения – 19.11.2015).
14. Послание президента В. В. Путина Федеральному Собранию Российской Федерации // Российская газета. 2014. 5 декабря.
15. Приказ Министерства сельского хозяйства РФ от 10 августа 2011 г. № 267 «Об утверждении стратегии развития мясного животноводства в Российской Федерации до 2020 года». – URL: <http://www.mcx.ru/documents/document/show/16974.133.htm> (дата обращения – 21.11.2015).
16. Продовольственная безопасность США и России (состояние и перспективы). – URL: <http://gendocs.ru/v1056/%D0%B0%D0%BA%B8?page=9> (дата обращения – 21.11.2015).
17. Продовольственная инфляция достигла почти 20%. – URL: <http://www.agroinvestor.ru/analytcs/news/22487-prodovolstvennaya-inflyatsiya-dostigla-pochti-20/> (дата обращения – 21.11.2015).
18. Стратегия развития пищевой и перерабатывающей промышленности до 2020 года. – URL: <https://gov.spb.ru/static/writable/ckeditor> (дата обращения – 21.11.2015).
19. Указ Президента РФ от 6 августа 2014 г. № 560 «О применении отдельных специальных экономических мер в целях обеспечения безопасности Российской Федерации». – URL: <http://base.garant.ru/70711352/#ixzz3sF9AOjBB> (дата обращения – 21.11.2015).

REFERENCES

1. Blokhin A. A. *Institutsional'nye usloviya i faktory modernizatsii rossiyskoy ekonomiki*. М.: MAKS-Press, 2002. 202 с.
2. Burko R. A. *Rol' importozameshcheniya v ekonomike Rossii* // *Molodoy uchenyy*. 2013. №11.
3. Vlasova I. G., Borovikov V. G. *Importozameshchenie i prodovol'stvennaya bezopasnost'* // *Rossiyskoe predprinimatel'stvo*. 2010. № 5. Ch. 2. S. 150-155.
4. Ganenko I. *Novaya russkaya govyadina*. – URL: <http://www.agroinvestor.ru/markets/article/12128-novaya-russkaya-govyadina/> (data obrashcheniya – 21.11.2015).
5. Gel'bras V. M. *Importozameshchenie i eksportnaya orientatsiya ekonomiki*. М., МЕ i МО. 2013. 198 с.
6. Glagolev S. N., Moiseev V. V. *Importozameshchenie v ekonomike Rossii*. Belgorod: Izd-vo BGTU, 2015. 276 с.
7. *Gosudarstvennaya programma razvitiya sel'skogo khozyaystva i regulirovaniya rynkov sel'skokhozyaystvennoy produktsii, syr'ya i prodovol'stviya na 2013-2020 gody*. – URL: <http://mcx.ru/navigationdocfeeder/show/342.htm> (data obrashcheniya – 22.11.2015).
8. Lipnitskiy T. *Importozameshchenie kak faktor obespecheniya ekonomicheskogo razvitiya agroproduktstva* // *АПК: экономика, управление*. 2014. № 3. С. 63-67.
9. Moiseev V. V. *Kuda idet Rossiya? Strategiya ekonomicheskogo i sotsial'nogo razvitiya: monografiya*. Орел: Изд-во ОРАГС, 2008. 352 с.
10. *Na zameshchenie importnykh produktov, popavshikh pod rossiyskie kontrtsanktsii, potrebuetsya bolee 600 mlrd rub.* – URL: <http://www.gazeta.ru/business/2014/10/04/6247581.shtml> (data obrashcheniya – 20.11.2015).
11. *O predvaritel'nykh itogakh realizatsii prioritetnogo natsional'nogo proekta «Razvitie APK» v 2006-2007 godakh, meropriyat'yakh i parametrah proekta v 2008 godu, a takzhe napravleniyakh raboty na dolgosrochnuyu perspektivu*. – URL: <http://mcx.ru/news/news/show/2657.182.htm> (data obrashcheniya – 22.11.2015).
12. *Perspektivy importozameshcheniya v sel'skom khozyaystve Rossii*. – URL: <https://gov.spb.ru/static/writable/ckeditor> (data obrashcheniya – 22.11.2015).
13. Ponomarev A. *O skladyvayushcheysya situatsii s importozameshcheniem v APK*. – URL: http://agroinfo.com/a-ponomarev-o-skladyvayushhejsya-situacii-s-importozameshheniem-v-apk-2608201_502/ (data obrashcheniya – 19.11.2015).
14. *Poslanie prezidenta V.V. Putina Federal'nomu Sobraniyu Rossiyskoy Federatsii* // *Rossiyskaya gazeta*. 2014. 5 dekabrya.

15. Приказ Министерства сельского хозяйства РФ от 10 августа 2011 г. № 267 «Об утверждении стратегии развития мясного животноводства в Российской Федерации до 2020 года». – URL: <http://www.mcx.ru/documents/document/show/16974.133.htm> (дата обращения – 21.11.2015).
16. Продовольственная безопасность США и России (состояние и перспективы). – URL: <http://gendocs.ru/v1056/%D0%B0%D0%BA%B8?page=9> (дата обращения – 21.11.2015).
17. Продовольственная инфляция достигла почти 20%. – URL: <http://www.agroinvestor.ru/analytics/news/22487-prodovolstvennaya-inflyatsiya-dostigla-pochti-20/> (дата обращения – 21.11.2015).
18. Стратегия развития пищевой и перерабатывающей промышленности до 2020 года. – URL: <https://gov.spb.ru/static/writable/ckeditor> (дата обращения – 21.11.2015).
19. Указ Президента РФ от 6 августа 2014 г. № 560 «О применении отдельных специальных экономических мер в целях обеспечения безопасности Российской Федерации». – URL: <http://base.garant.ru/70711352/#ixzz3sF9AOjBB> (дата обращения – 21.11.2015).

ОБ АВТОРАХ

Галкина Елена Вячеславовна, доктор политических наук, профессор кафедры зарубежной истории, политологии и международных отношений Гуманитарного института Северо-Кавказского федерального университета, e-mail: galkina_e@mail.ru, тел.: 8-918-88-200-77

Galkina Elena Vyacheslavovna, Doctor of Political Sciences, Professor of Foreign History, Political Science and International Relations of the Humanities Institute of the North-Caucasus Federal University, e-mail: galkina_e@mail.ru, tel: 8-918-88-200-77

Моисеев Владимир Викторович, доктор исторических наук, профессор Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, д. 46, e-mail: din_prof@mail.ru

Moiseev Vladimir Victorovich, Doctor of Historical Sciences, Professor, Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov, 308012, Belgorod, Kostyukova St., bld. 46, e-mail: din_prof@mail.ru

ГОСУДАРСТВЕННАЯ АГРАРНАЯ ПОЛИТИКА И ПРОБЛЕМЫ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ

Е. В. Галкина, В. В. Моисеев

Особое внимание уделяется проблемам сельского хозяйства в различных регионах Российской Федерации. Таким образом, чтобы решить проблемы, связанные с развитием агропромышленного комплекса и импортозамещения в новых политических и экономических условиях, вызванных очередным кризисом и санкциями Запада, существует необходимость радикального пересмотра аграрной политики российского государства. По мнению экспертов, в поддержку российского агропромышленного комплекса в рамках планов по импортозамещению потребуется не менее 250 млрд рублей в течение 5 лет. Насколько эффективны будут новые планы и программы развития российского агропромышленного комплекса в условиях западных и американских санкций, покажет время.

THE STATE AGRARIAN POLICY AND THE PROBLEMS OF IMPORT SUBSTITUTION IN AGRICULTURE

E. V. Galkina, V. V. Moiseev

A particular attention is paid to the problems of agriculture in various regions of the Russian Federation. So, to solve the problems associated with the development of agribusiness and import substitution in the new political and economic conditions, caused by another crisis and Western sanctions, there is a need for a radical revision of agrarian policy of the Russian state. According to experts, to support the Russian agro-industrial complex as a part of plans to import substitution it will be required at least 250 billion rubles for 5 years. How effective are the new plans and programs for the development of the Russian agro-industrial complex in the conditions of Western and US sanctions, time will tell.

УДК 323.283

З. Н. Далаков [Z. N. Dalakov]

**ПОЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА РЕГИОНА СЕВЕРНОГО КАВКАЗА
КАК ФАКТОР СТАБИЛЬНОСТИ И РАЗВИТИЯ
ЭТНОПОЛИТИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА РЕГИОНА**

**THE POLITICAL SYSTEM OF NORTH CAUCASUS REGION
AS A FACTOR OF STABILITY AND DEVELOPMENT
OF ETHNO-POLITICAL PROCESSES IN THE REGION**

В представленной статье раскрыты специфические особенности политической системы региона Северного Кавказа, которые автор связывает с клановыми, родственными, религиозными отношениями, социальными и экономическими практиками. На примере Чеченской Республики прослеживается логика трансформаций северокавказских обществ в постсоветский период. Анализируется теневой сектор экономики, потеря навыков производственной культуры, высокий уровень коррупционных отношений.

The present article deals with the specific features of the political system in the region of the North Caucasus, which the author connects with the clan, kinship, and religious relations, social and economic practices. The example of the Chechen Republic can trace logic of transformation of the North Caucasian societies in the post-Soviet period. We analyze the informal sector of the economy, the loss of skills of work culture, high levels of corruption relations.

Ключевые слова: политическая система регионов, политическая модернизация, социальная стратификация, национальная безопасность, этносоциальная структура, легитимность власти.

Key words: political systems of regions, political modernization, social stratification, national security, ethnosocial structure, legitimacy of power.

Конец XIX века охарактеризовался множеством процессов в государственном устройстве России, которая прошла путь от объединения территорий и народов, которые добровольно или насильственно были присоединены к Российской империи, до образования Российской Федерации. Сегодня Российская Федерация как правопреемница СССР унаследовала все проблемы социально-экономического развития, так и политической трансформации общества, которая имела много законсервированных проблем, скрытого характера.

Среди нынешних представлений о политической модернизации, заслуживает внимание вывод о том, что строительство демократического государства нельзя связывать только с изменением политического режима, необходимо учитывать вопросы культурного, социально-экономического и иного вида развития. Модернизация демократических ценностей предполагает осознание уникальности политической ситуации, ее взаимосвязи с социально-экономической и духовно-культурной средой государства [1].

В советский период руководства на Северном Кавказе образовались специфические общества с особой моделью социальной стратификации, где местные элиты совмещали одновременно в себе насильственное воплощение в жизнь модернизации, индустриализации и мощную силу для выживания глубинных, нетронутых традиций общества – с клановыми, родственными, религиозными отношениями, социальными и экономическими практиками. В отличие от Союзных Республик национальные образования Северного Кавказа считались менее самостоятельными и более зависимыми от центра. Хотя исторически для Российской Империи установление контроля над Северным Кавказом представляло собой гораздо более проблематичный этап в государственном устройстве. Именно народы Северного Кавказа оказывали отчаянное сопротивление долгие годы армии, в силу своей самобытности и архаичности [2].

На сегодняшний день Северный Кавказ это семь республик с 16,5 млн. населением, которые интегрированы в политическое, экономическое и правовое пространство страны. Имеющие четко выстроенную политическую вертикаль, начиная с глав каждого отдельного субъекта федерации, назначаемый непосредственно по представлению президента, утверждаемый Парламентом республик [3]. Все республики Северного Кавказа представляют собой политическую систему, которая образовыва-

лась на протяжении долгих лет, и которая совершенствуется и по сей день, с целью увеличения эффективности управления, повышения качества и условий жизни населения. К последнему из таких решений можно отнести образование Северо-Кавказского федерального округа, объединивший в себе республики Северного Кавказа с административным центром в городе Пятигорске. Северо-Кавказский регион в настоящее время можно охарактеризовать наиболее уязвимым с точки зрения национальной безопасности. Именно поэтому произошло выделение Северо-Кавказского федерального округа из Южного федерального округа на основании указа Президента РФ [4].

С момента становления и развития федеративных отношений «центр-регионы», происходил постоянный поиск оптимальных путей и механизмов взаимодействия. Нежелание видеть и решать государственные, общественные проблемы приводило в истории нашей страны к драматическим событиям. Политическая система России должна развиваться в духе демократии и плюрализма. Внимание, которое постоянно оказывается сегодня со стороны государства Северному Кавказу, имеет своей целью улучшить социальное, экономическое положение населения. Полностью интегрированное и взаимопроникающее развитие региона Северного Кавказа в составе Российской Федерации должно служить повышению уровня безопасности и достижение цели реформирования и постоянного совершенствования политической системы национальных республик [5].

Одним из важных критериев, обеспечивающим стабильность этнополитического процесса, является сложившаяся прочная этно-социальная структура в обществе, легитимность власти, высокая эффективность господствующих в стране этнокультурных норм взаимодействия различных групп населения [6].

На структуре Северо-кавказских обществ это сказалось самым непосредственным образом. Во-первых, их статус приблизился к тому, которым обладали в СССР Союзные Республики. Если СССР на деле и вопреки официальным заявлениям коммунистов помог Союзным Республикам пройти несколько этапов модернизации и создал предпосылки для возникновения национальных государств капиталистического типа с буржуазно-националистической идеологией, то в самом начале 90-х годов элиты Северного Кавказа попробовали пройти тот же путь в сокращенном режиме времени и попытались провозгласить свой национальный суверенитет – ведь участие в СССР для национальных республик оказалось лишь подготовкой к созданию независимой государственности.

Дальше всех в этом направлении продвинулась Чечня, которая вначале разделилась с Ингушетией, положив конец существованию Чечено-Ингушской Автономной Советской Социалистической Республики, а затем заявила о суверенитете и выходе из состава России. Остальные Северо-кавказские субъекты РФ пристально смотрели за судьбой Чечни и реакцией федерального центра.

На примере Чечни легко проследить логику трансформации Северо-кавказских обществ в постсоветский период. Причем именно Чечня и ее элиты прошли в этом направлении самый большой путь. Во-первых, была сметена «интернационалистская» государственная элита, опиравшаяся на русских или государственно ориентированных чеченцев или этнических меньшинств (таких как ногайцы). Вместе с тем выкорчевывалось присутствие российских (экс-советских) спецслужб и силовых министерств и ведомств. Это привело к ликвидации структур, обеспечивавших контроль над Чечней со стороны центра.

Резко возросла роль ислама, шариатских судов, а также суфийских вирдов. Параллельно произошло возрождение кровно-родственных отношений и адатного права.

По сути, Чечня попыталась пройти до конца тот путь, который прошли Советские Республики вплоть до отделения и провозглашения самостоятельных националистических буржуазных государств. В любом случае сопротивление Москвы остановило другие Северо-кавказские субъекты Федерации на пути сепаратизма, и заставило их элиты искать иных путей взаимодействия с федеральным центром. Несмотря на то, что путь радикального сепаратизма был отвергнут, в целом эволюция Северо-кавказских обществ повторяло ситуацию в Чечне.

Точно также была вытеснена централистский модуль власти в лице высокопоставленных русских чиновников с параллельными выдавливанием русского населения. Это косвенно вело к деиндустриализации и архаизации региональной экономики. Параллельно этому шла резкая этнизация власти и возрождение клановых и кровно-родственных моделей социального управления. Также как и в Чечне наблюдался постоянный рост исламского фактора и подъем суфийских орденов. Основная масса населения продолжала оставаться в рамках аграрного сектора, а избыток быстро растущего населения либо уходил в бандформирования («лес»), либо в криминальные структуры, либо мигрировал в другие российские города и территории.

Период централизации власти представлял собой возможность повысить эффективность решений принимаемых в борьбе против террористической угрозы, достижением того уровня политической стабилизации ключевых аспектов, связанных как с назначением на должность глав Северо-Кавказских республик, повышение качества управления регионом. Унификация законодательства с целью сохранения единого правового пространства России, то есть отказ от учета этнических особенностей формирования республиканских органов власти.

С момента распада СССР, можно считать началом поиска этнополитической стабильности на Северном Кавказе. При совершенствовании федеративных отношений, надо помнить, что учет этнической спецификации региона дает возможность избежать необдуманных решений, и позволяет консолидировать вокруг власти силы, направленные на сохранение и развитие, не только федерализма, но и России как государства.

Противоречивые проблемы взаимоотношений центра и региона являются предметом углубленного политологического анализа представителями политологического сообщества и региональных научных школ. Бондарь В.В. считает, что в регионе происходит сложный процесс формирования и взаимодействия институтов гражданского общества с органами государственной власти [7]. Представители научной школы Вартумяна А.А. полагают, что изучение политических процессов в регионе следует дополнить исследованием в области человеческого и социального капитала, сложностями колонизациями Северного Кавказа в русле теории исторического фронта, своеобразным формированием элит и становление региональной этнократии [8]. Проблемы республик Северного Кавказа давно известны. Постсоветский экономический период был во многом связан со значительным увеличением теневого сектора экономики, и с потерей навыков производственной культуры у местного населения, что влекло за собой естественное увеличение безработицы.

Именно здесь завязаны узлы трудноразрешимых в обозримой перспективе этнонациональных противоречий и конфликтов, которые имеют множество аспектов — исторический, политический, религиозный, культурный, этнонациональный, территориальный, социально-экономический и т.д.

Можно утверждать, что сегодня Кавказ вообще и Северный Кавказ в частности стал одним из тех регионов, откуда исходит угроза безопасности России. Поэтому стабилизация ситуации в регионе и его сохранение в своем составе представляет для Российской Федерации одной из главных задач [9].

ЛИТЕРАТУРА

1. Изергина Н. И. Современные подходы к модернизации постсоветской России // Россия в глобальном мире, № 9, 2011. С. 142-146.
2. Дугин А. Современные элиты Северного Кавказа. Информационно-аналитический доклад «Геополитика» [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <http://www.geopolitica.ru/article/sovremennye-elity-severnogo-kavkaza#.VTcX9ysUrs>
3. Гуселетов Б. П. И мы должны понимать, что строительство федерации в России будет идти весьма нетрадиционным путем... [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <http://viperson.ru/wind.php?ID=258427>
4. Указом Президента образован новый федеральный округ. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <http://www.kremlin.ru/acts/6666> .
5. Абрамов Р. Н. Модернизация политической системы России // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Общественные науки №1, 2012. С. 141-146.
6. Борлакова З. М. Национально-государственное строительство на Северном Кавказе на современном этапе // Современные наукоемкие технологии, №8 2005. С. 68-72.
7. Бондарь В. В. Северный Кавказ: региональные органы государственной власти и взаимодействия с институтами гражданского общества//Современная наука и инновации, №2, 2015. С. 181-186.
8. Вартумян А. А., Берберова Е. Г. Северокавказский фронт как объект изучения политической географии // Современная наука и инновации, №4, 2014. С. 78-90; Он же. Концепт политической модернизации в зарубежной литературе: историческая, типологическая и эволюционная перспектива исследования // Вестник СОГУ, №4, 2015. С. 196-201; Он же. Региональные политические процессы на Северном Кавказе: общее и особенное // Мат. III Межд. политол. форума «Российский Кавказ», Махачкала, Изд-во ДГУ, 2015. С. 42-51; Поляков А. В. Политическая составляющая социального капитала в ситуации активизации информационной составляющей общественно-политической жизни//Каспийский регион: политика, экономика, культура, №2, 2014. С. 112-118.
9. Палчаев А.Н. Конфликтогенный потенциал национально-территориального устройства Северного Кавказа // Власть, № 1, 2012.- с. 79-84.

REFERENCES

1. Izergina N. I. Sovremennye podkhody k modernizatsii postsovetsoy Rossii// Rossiya v global'nom mire, № 9, 2011. S. 142-146.
2. Dugin A. Sovremennye elity Severnogo Kavkaza. Informatsionno-analiticheskiy doklad «Geopolitika» [Elektronnyy resurs]. Rezhim dostupa: URL: <http://www.geopolitica.ru/article/sovremennye-elity-severnogo-kavkaza#.VTcX9ysUrs>
3. Guseletov B. P. I my dolzhny ponimat', chto stroitel'stvo federatsii v Rossii budet idti ves'ma netraditsionnym putem... [Elektronnyy resurs]. Rezhim dostupa: URL: <http://viperson.ru/wind.php?ID=258427>
4. Ukazam Prezidenta obrazovan novyy federal'nyy okrug. [Elektronnyy resurs]. Rezhim dostupa: URL: <http://www.kremlin.ru/acts/6666>.
5. Abramov R. N. Modernizatsiya politicheskoy sistemy Rossii // Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Povolzhskiy region. Obshchestvennye nauki №1, 2012. S. 141-146.
6. Borlakova Z. M. Natsional'nogo-gosudarstvennoe stroitel'stvo na Severnom Kavkaze na sovremennom etape // Sovremennye naukoemkie tekhnologii, №8 2005. S. 68-72.
7. Bondar' V. V. Severnyy Kavkaz: regional'nye organy gosudarstvennoy vlasti i vzaimodeystviya s institutami grazhdanskogo obshchestva // Sovremennaya nauka i innovatsii, №2, 2015. S. 181-186.
8. Vartumyan A. A., Berberova E. G. Severokavkazskiy frontir kak ob'ekt izucheniya politicheskoy geografii//Sovremennaya nauka i innovatsii, №4, 2014. S. 78-90; On zhe. Kontsept politicheskoy modernizatsii v zarubezhnoy literature: istoricheskaya, tipologicheskaya i evolyutsionnaya perspektiva issledovaniya//Vestnik SOGU, №4, 2015. S. 196-201; On zhe. Regional'nye politicheskie protsessy na Severnom Kavkaze: obshchee i osobennoe // Mat. III Mezhd. politol.f oruma «Rossiyskiy Kavkaz», Makhachkala, Izd-vo DGU, 2015. S. 42-51; Polyakov A. V. Politicheskaya sostavlyayushchaya sotsial'nogo kapitala v situatsii aktivizatsii informatsionnoy sostavlyayushchey obshchestvenno-politicheskoy zhizni//Kaspiyskiy region: politika, ekonomika, kul'tura, №2, 2014. S. 112-118.
9. Palchaev A. N. Konfliktogennyy potentsial natsional'no-territorial'nogo ustroystva Severnogo Kavkaza // Vlast', № 1, 2012. S. 79-84.

ОБ АВТОРАХ

Далаков Заурбек Нуридинович, аспирант ФГБОУ ВПО Армавирский государственный педагогический университет 352931, Краснодарский край, ул. Первомайская, 71, e-mail: email-baptisti@yandex.ru, тел: 8953-100-4558

Dalakov Zaurbek Nuridinovich, Postgraduate Student of Armavir State Pedagogical University 352931, Krasnodar region, Armavir, Pervomayskaya Street, 71, email-baptisti@yandex.ru, tel: 8953-100-4558

ПОЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА РЕГИОНА СЕВЕРНОГО КАВКАЗА КАК ФАКТОР СТАБИЛЬНОСТИ И РАЗВИТИЯ ЭТНОПОЛИТИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА РЕГИОНА

З. Н. Далаков

С момента становления и развития федеративных отношений «центр-регионы», происходил постоянный поиск оптимальных путей и механизмов взаимодействия. Нежелание видеть и решать государственные, общественные проблемы приводило в истории нашей страны к драматическим событиям. Политическая система России должна развиваться в духе демократии и плюрализма. Внимание, которое постоянно оказывается сегодня со стороны государства Северному Кавказу, имеет своей целью улучшить социальное, экономическое положение населения. Полностью интегрированное и взаимопроникающее развитие региона Северного Кавказа в составе Российской Федерации должно служить повышению уровня безопасности и достижение цели реформирования и постоянного совершенствования политической системы национальных республик.

THE POLITICAL SYSTEM OF NORTH CAUCASUS REGION AS A FACTOR OF STABILITY AND DEVELOPMENT OF ETHNO-POLITICAL PROCESSES IN THE REGION

Z. N. Dalakov

Since the formation and development of federal relations "center-regions", there was a constant search for the best ways and mechanisms of interaction. The unwillingness to see and solve the state, social problems led the history of our country to the dramatic events. Russia's political system must develop in a spirit of democracy and pluralism. The attention is permanently directed to the part of the state North Caucasus, it aims to improve the social, economic situation of the population. Fully integrated and interpenetrating development of the North Caucasus region of the Russian Federation should serve to improve the security and the goal of reform and the continuous improvement of the political system of the national republics.

А. А. Похилько [A. A. Pokhilko]

УДК 122

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПОЛИТИЧЕСКОГО ФЕНОМЕНА – «ЭКСТРЕМИЗМ»**THE THEORETICAL AND METHODOLOGICAL APPROACHES TO CERTAIN POLITICAL PHENOMENON – THE "EXTREMISM"**

В статье проанализированы процессы глобализации, неравномерность развития стран Ближнего Востока, которые как следствие, приводят к маргинализации большого количества социальных слоев ближневосточного общества и способствуют созданию экстремистских течений и организаций.

The article analyzes the processes of globalization, the uneven development of the Middle East, which as a consequence, lead to the marginalization of a large number of social strata of society in the Middle East and contribute to the creation of extremist movements and organizations.

Ключевые слова: терроризм, экстремизм, Ближний Восток, международный терроризм.

Key words: terrorism, extremism, the Middle East, international terrorism.

Начало XXI в. Характеризуется ростом экстремистских проявлений во всем мире, что все больше привлекает внимание международной общественности. В. Н. Панин отмечает, что «после окончания «холодной войны» экстремизм стал крупнейшей международной проблемой, он не имеет национальных особенностей, характеризуется усилением жестокости действий экстремистов.

Экстремизм вошел практически во все сферы общественной жизни, оказывает разрушающее влияние на развитие общества, проведение социально-экономических реформ.

Необходимо отметить, что в XXI веке экстремизм отличается глобальным характером. Это связано, прежде всего, с адаптацией его к изменениям в международной жизни. Экстремисты, которые действуют внутри государства, имеют свою радикальную, религиозную или националистическую идеологию, хотя финансируются извне, а внутригосударственные теракты приобретают международные последствия. Можно сказать, что распространяясь на территории других государств, экстремизм приобретает форму международного терроризма, который затрагивает интересы не одного государства, а международного сообщества в целом.

Современный экстремизм имеет самые различные формы проявления в зависимости от сфер жизнедеятельности и объектов направленности экстремистской деятельности. Политологи предлагают различные классификации экстремизма, но вместе с тем отмечают, что формы экстремизма в реальной жизни переплетены и, как правило, не выступают в чистом виде.

Данностью последних лет стал тот факт, что наиболее часто упоминаемым стал исламский фундаментализм, который пришел на смену арабскому национализму. Это стало возможным в связи с тем, что ислам в глазах многих людей выступает как идеология угнетенных в силу того, что наиболее высокий потенциал протеста накоплен именно в мусульманском мире. Это связано еще и с тем, что в мусульманском восприятии Запад все больше становится врагом, но не по религиозным, а по социально-политическим причинам, к которым можно отнести такие, как возрастающая ненависть к богатым западным странам, взрыв националистических споров и открытых конфликтов после распада СССР. Результатом этого стал глубокий конфликт между США и, так называемым, «третьим миром». По мнению Г.И. Мирского, для мусульманских фундаменталистов, радикалов, экстремистов Америка – «это воплощение всего того зла, которое они видят в Западе... это зловещая и темная сила, без конца подвергающая народы незападного мира, в особенности мусульманскую умму, новым и новым унижениям. Это, в буквальном смысле слова, орудие воли дьявола («большой сатана», как говорил имам Хомейни). И поразить Америку – значит одержать победу за дело Аллаха».

Особое звучание сегодня приобрел и религиозно-политический экстремизм, который проявляется в нетерпимости к представителям других конфессий, это связано, прежде всего, распространением идей радикального ислама, прихода к власти в отдельных государствах религиозных партий, участвовавшие случаи террористических актов под прикрытием ислама и т.д.

О. И. Бабакова и Е. А. Кузнецов отмечают, что «проблемы экстремизма (терроризма) на Ближнем Востоке на современном этапе объясняется протестом международной исламской общины против «вестернизации жизни» мусульманских стран, создавшей социальную и политическую раздробленность... Исламистские тенденции стали постоянным фактором общественной жизни ближневосточных стран, и чем сильнее внедряется глобализация, тем сильнее конфликты в мусульманских странах, тем активнее формируется радикальная оппозиция и ее участие в выступлениях против правящих режимов. Повышение занятости и качества рабочей силы превращается в важнейший приоритет социально-экономической политики всех без исключения стран Ближнего Востока».

Процессы глобализации, неравномерность развития стран Ближнего Востока, приводят к маргинализации большого количества социальных слоев ближневосточного общества. Результатом этого стал тот факт, что Ближний Восток сегодня – колыбель радикальных исламских течений, таких как «Братья-мусульмане», «Хизбалла», «Хамас», «Аль-Каида» «Исламское государство». Эти группировки имеют серьезную финансовую поддержку, по этой причине происходит быстрое распространение их влияния во многих странах ближневосточного региона и мира в целом. В ближневосточных странах все чаще возникает угроза прихода к власти радикалов. А всех, кто не разделяет их исламские радикальные взгляды, члены группировок определяют как объекты своей борьбы. Используя террористические методы, исламисты пытаются развязать террористическую войну. А значит, Ближний Восток становится центром распространения терроризма. Исламистские экстремистские организации борются против светских правящих режимов за построение «правильного» мусульманского государства. Средства ими используются самые разные: и противостояние правящему режиму политическими и военными методами с целью последующего захвата власти, и распространение недоверия населения к правительству методами террора, и подрыв позиций правительства на международной арене и пропаганда «чистого» ислама среди беднейших слоев населения и др.

Наиболее агрессивной организацией в регионе Ближнего Востока сегодня является ИГИЛ. Ее появление вызвало бурную реакцию Запада и США.

Восстание против диктатуры Башара Асада в 2011 году открыло дорогу ИГИЛ в Сирию. Оно поставило под жестокий контроль значительную часть районов Сирии, занятых до этого сирийской оппозицией. Главной задачей ИГИЛ является захват власти любой ценой. Все произошло очень быстро: через год сирийцам оставалось лишь удивляться рассвету джихадистских настроений в стране. Сначала повсюду открывались миссионерские центры «Дават», выглядевшие вполне невинно. ИГИЛ действовало очень гибко и избирательно. Руководитель ИГИЛ Абу Бакр Багдади собирал всех иностранных радикалов, тянувшихся в регион: студентов из Саудовской Аравии, клерков из Туниса и европейцев. Уже в 2012 году в учебных лагерях командиры-иракцы из хаотичных групп создавали преданные командованию подразделения, готовые в любой момент по команде отправиться куда угодно. Осенью 2013 года в провинции Алеппо насчитывалось 2650 иностранных бойцов: тунисцев, египтян, европейцев, индонезийцев. Несмотря на недоверие к джихадистам, в ряды ИГИЛ вступило множество сирийских повстанцев.

В начале 2014 года Башар Асад и ИГИЛ начали сотрудничать в борьбе с сирийскими повстанцами (войска Асада по негласной договоренности бомбили только позиции повстанцев). ИГИЛ поддерживало воздушные силы Асада, а бойцы получили приказ не стрелять в солдат асадовской армии. «Альянс этот просуществовал лишь до той поры, пока исламисты не получили в свое распоряжение огромный склад вооружения в захваченном ими иракском городе Мосул, обретя силы для атаки на тех, с кем якобы заключили союз».

До начала иракского наступления отряды ИГИЛ насчитывали несколько тысяч бойцов. При этом в иракском наступлении участвовала лишь половина армии исламистов. Наибольшие отряды джихадистов захватили ряд ключевых городов Ирака, включая Тикрит и Мосул. Почти пятидесятитысячная группировка правительственных сил разбежалась.

В результате всех этих действий группировка ИГИЛ вышла на новый уровень, к ней присоединились сунниты Ирака, недовольные политикой премьер-министра Аль-Малики и доминированием шиитов во всех структурах, военные из армии Саддама Хусейна, мелкие исламистские группировки, а также тысячи заключенных, которых они освободили в занятых городах и поселениях. А. Самсонов отмечает: «В результате боевых успехов в Ираке исламисты захватили местные банки и обогатились на сумму 430 миллионов долларов. Кроме того группировка захватила значительное количество золота, ценностей и разного рода имущества. Только одних археологических артефактов продано на десятки миллионов долларов... Бюджет ИГИЛ пополняется за счет спонсорской помощи, выкупов за похищенных людей, сбора дани с местного населения, торговли дешевой нефтью и т.д. Члены груп-

пировки на регулярной основе занимаются вымогательством. Причем для представителей бизнеса создана четкая система «штрафов», которая включает в себя поджоги и разрушение домов, похищение близких и родственников, и как радикальное средство – убийства. Платят дань джихадистам даже операторы мобильной связи. Иначе боевики угрожают разрушить телекоммуникационную инфраструктуру. Кроме того джихадисты требуют штрафы за проезд по территориям так называемого халифата.

Сегодня ИГИЛ – богатейшая террористическая организация с бюджетом около 2 миллиардов долларов США, с серьезным запасом оружия, техники, боеприпасов, снаряжения и военного имущества, разрабатывающая и насаждающая идею проекта «халифат».

Идея создания халифата говорит о том, что война против «неверных» играет важную роль, но не единственную роль в государственном устройстве, ИГИЛ взяло на себя функции практической организации жизни на подконтрольных территориях и справляется с этой задачей варварскими, средневековыми средствами.

ИГИЛ использует современные средства пропаганды, видеоматериалы, которые своевременно выкладываются в интернет. Качество выкладываемых видео говорит о профессионализме их создателей, прошедших школу западных СМИ и телеканала «Аль-Джазира».

Проповедники ИГИЛ не ограничиваются только мужской аудиторией. В интернете размещаются наставление для женщин о том, как важна роль сестер-мусульманок, инструкции по воспитанию детей по законам шариата и о том, как вырастить их настоящими моджахедами.

Являясь «дочкой» Аль-Каиды, ИГИЛ долгое время получало от неё финансовую поддержку. А после того, как Аль-Каида отказала ИГИЛ в поддержке, организация стала финансироваться Саудовской Аравией. Корреспондент ИТАР ТАСС А.Орлов приводит в пример слова одного из полевых командиров, задержанных в ходе контртеррористической операции на западе Ирака, о том, что организация получила от Саудовской Аравии 150 миллионов долларов за организацию вооруженного мятежа.

В 2012–2013 годах основным спонсором ИГИЛ выступал Катар, который использовал группировку для борьбы с Башаром Асадом, стремился разрушить Сирию, так как она могла стать конкурентом в газовой сфере.

Кроме борьбы с войсками Асада, бойцы ИГИЛ воевали с курдскими ополченцами, «Свободной армией Сирии», «Фронтом ан-Нусра».

Итак, ИГИЛ – экстремистская террористическая организация, отличающаяся от известных ранее малопонятными особенностями и преследующая идею создания исламского халифата. Серьезные цели организации, ее четкая структура, ярко выраженный настрой против иноверцев и стремление к исполнению законов шариата делают ее опасной не только в регионе Ближнего Востока, но и во всем мире. «По существу, возвышение ИГИЛ – квинтэссенция основных негативных тенденций, характеризовавших Ближний и Средний Восток в последние годы: эскалации суннитско-шиитского противостояния, ренессанса радикального ислама на благодатной почве монархии в Ираке, Сирии и Ливии, также ослабление власти и суверенитета большинства государств при полной прозрачности и незащищенности границ. Формирование «Исламского государства» стало провокацией национального масштаба, способной повлечь за собой серьезные последствия. Перекраивание национальных границ – одно из них, и далеко не самое фантастическое, как может показаться на первый взгляд, - отмечает М.Эфендиева.

Понимая угрозу существования такой экстремистской организации, как ИГИЛ, министр иностранных дел С.В.Лавров высказал мысль о том, что «у лидеров из Исламского государства не должно быть никаких иллюзий: они не представляют собой ислам, и им никто не позволит создать свое собственное государство». И это основная идея, которая должна сегодня объединять все мировое общество в борьбе с экстремизмом и терроризмом.

Опасность деятельности экстремистских группировок на Ближнем Востоке заключается в том, что в качестве региональных игроков выступают не только государства, но и экстремистские, а подчас и террористические группировки. С одной стороны, это связано с влиянием Запада и США, которые стремятся к перестановке сил на Ближнем Востоке и смене режимов в ряде стран, в том числе и в Сирии. С другой стороны, это связано с тем, что руководство ближневосточных государств в вооруженном решении конфликтов часто опираются на экстремистские группировки, выступающие в качестве союзников лишь до момента получения финансовой и военной самостоятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Панин В. Н. Религиозный экстремизм как один из факторов дестабилизации социально-политической жизни на Северном Кавказе // Ислам на Юге России, Вопросы возрождения и развития. Материалы Международной научно-практической конференции. Пятигорск, ПГЛУ. 2008. С. 57
2. Taiwo V. World Terrorism: Diadnisis and Path to Global Peace. Manfold Grace Publishers, 2015. 312 p.
3. Суденко В. Е. Экономический экстремизм. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.rusnauka.com/26_AOEN_2011/Pravo/5_88593.doc.htm
4. Юрчевский С. Д. Содержание и проявление политического экстремизма // Вопросы российского и международного права. 2012. №5–6. С.55-65.
5. Мирский Г. И. Дракон встает на дыбы // МэиМО. 2003. №3. С. 43
6. Бабакова О. И., Кузнецов В. А. Проблема терроризма на Ближнем Востоке на современном этапе [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://articlekz.com/article/11103>
7. «Исламское Государство»: секретные файлы и очевидные истины // Новое время. 2015. №17. С. 40-45.
8. «Исламское Государство»: секретные файлы и очевидные истины // Новое время. 2015. №17. С. 40-45
9. Самсонов А. П. Чем грозит миру и России халифат [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://ruskline.ru/opp/2014/717/chem_grozit_miru_i_rossii_halifat
10. Байдакова А. И., Яккарино М. А. Страх объединяет. М., Новое время. 2015. №7. С.18-23.
11. Орлов А. Что такое ИГИЛ и его успехи в Иране. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://inosmi.ru/world/201409901222732152.html>
12. Эфендиева Н. С. Баланс сил и поведение ключевых игроков на Ближнем Востоке: новый этап [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.newtimes.az>
13. Лавров С.В. Планы наносить удары по позициям ИГИЛ в Сирии вызывают опасения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pravoslavie.ru/news/73629.html>.

REFERENCES

1. Panin V. N. Religioznyy ekstremizm kak odin iz faktorov destabilizatsii sotsial'no-politicheskoy zhizni na Severnom Kavkaze // Islamna Yuge Rossii, Voprosy vozrozhdeniya i razvitiya. Materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Pyatigorsk, PGLU. 2008. S. 57.
2. Taiwo V. World Terrorism: Diadnisis and Path to Global Peace. Manfold Grace Publishers, 2015. 312 p.
3. Sudenko V. E. Ekonomicheskij ekstremizm .[Elektronnyy resurs]. Rezhim dostupa: http://www.rusnauka.com/26_AOEN_2011/Pravo/5_88593.doc.htm
4. Yurchevskiy S. D. Soderzhanie i proyavlenie politicheskogo ekstremizma // Voprosy rossiyskogo i mezhdunarodnogo prava. 2012. №5–6. S.55-65.
5. Mirskiy G. I. Drakon vstает na dyby //MeiMO. 2003. №3. S. 43.
6. Babakova O. I., Kuznetsov V. A. Problema terrorizma na Blizhnem Vostoke na sovremennom etape [Elektronnyy resurs]. Rezhim dostupa: <http://articlekz.com/article/11103>
7. «Islamskoe Gosudarstvo»: sekretnye fayly i ochevidnye istiny // Novoe vremya. 2015 №17. S. 40-45.
8. «Islamskoe Gosudarstvo»: sekretnye fayly i ochevidnye istiny // Novoe vremya. 2015 №17. S. 40-45.
9. Samsonov A. P. Chem grozit miru i Rossii khalifat [Elektronnyy resurs]. Rezhim dostupa: http://ruskline.ru/opp/2014/717/chem_grozit_miru_i_rossii_halifat
10. Baydakova A. I., Yakkarino M. A. Strakh ob"edinyayet // M., Novoe vremya. 2015. №7. S.18-23.
11. Orlov A. Chto takoe IGIL i ego uspekhi v Irane. [Elektronnyy resurs]. Rezhim dostupa: <http://inosmi.ru/world/201409901222732152.html>
12. Efendieva N. S. Balans sil i povedenie klyuchevykh igrokov na Blizhnem Vostoke: novyy etap [Elektronnyy resurs]. Rezhim dostupa: <http://www.newtimes.az>
13. Lavrov S. V. Plany nanosit' udary po pozitsiyam IGIL v Sirii vzyvayut opaseniya [Elektronnyy resurs]. Rezhim dostupa: <http://www.pravoslavie.ru/news/73629.html>.

ОБ АВТОРЕ

Похилько А. А., кандидат политических наук, ФГБОУ ВО «ПГЛУ» г. Пятигорск, пр. Калинина, д. 9, e-mail: alex_viper90@mail.ru, тел.: 89064683380

Pokhilko A. A., PhD in Political Science, VPO "PSLU" Pyatigorsk, Kalinina Avenue, 9, e-mail: alex_viper90@mail.ru, tel.: 89064683380

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПОЛИТИЧЕСКОГО ФЕНОМЕНА – «ЭКСТРЕМИЗМ»

А. А. Похилько

Современный экстремизм имеет самые различные формы проявления в зависимости от сфер жизнедеятельности и объектов направленности экстремистской деятельности. Политологи предлагают различные классификации экстремизма, но вместе с тем отмечают, что формы экстремизма в реальной жизни переплетены и, как правило, не выступают в чистом виде.

THE THEORETICAL AND METHODOLOGICAL APPROACHES TO CERTAIN POLITICAL PHENOMENON – THE "EXTREMISM"

A. A. Pokhilko

A modern extremism has a variety of manifestations, depending on the spheres of life and object oriented extremist activity. The politologists offer different classification to extremism, but at the same time they point out that the forms of extremism intertwined in real life and generally do not protrude in a pure form. We can say that extremism that spread on the territory of other states, takes the form of international terrorism, which affects the interests of more than one state, and the international community as a whole.

УДК 32.321

Т. Н. Корниенко [T. An. Kornienko]
А. А. Вартумян [A.A. Vartumyan]**МОДЕРНИЗАЦИОННЫЕ ПОЛИТИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ:
ЦИВИЛИЗАЦИОННАЯ И СТРАНОВАЯ СПЕЦИФИКА****THE POLITICAL MODERNIZATION PROCESSES:
CIVILIZATION AND COUNTRY SPECIFICS**

В настоящей статье представлены цивилизационная и страновая политика модернизационных политических процессов. Авторы рассматривают политический процесс как динамическую характеристику политики, которая существует в виде политического изменения и политического развития, выделяя при этом способ существования политических явлений: в функционировании, развитии и упадке.

Рассматриваются классические теории модернизации и ее современные интерпретации.

This article presents a civilizational country and the policy of modernization of political processes. The authors examine the political process as a dynamic characteristic of politics that exists in the form of political change and political development, distinguishing the mode of existence of political phenomena: the functioning, development and decline.

It is presented both classical modernization the oryandits modern interpretation.

Ключевые слова: политические процессы, модернизация, политическое изменение, политическое развитие, темпоральные характеристики модернизации, постмодернизм, теория незавершенного модерна.

Key words: political processes, modernization, political change, political development, temporal characteristics of modernization, postmodernism, theory of incomplete modernity.

Под процессом следует понимать, прежде всего, динамическую характеристику изучаемого объекта или системы, а также – вид движения, трансформацию или эволюцию в течение определенного времени, модификацию количественных или качественных характеристик объекта. Политический процесс можно расценить как подвижный баланс состояний политической системы и её изменений. Устойчивые состояния политики изучаются не только в институциональном, но и в социально-политическом, социокультурном аспектах [1].

Политический процесс раскрывает движение, динамику, эволюцию политических явлений, конкретное изменение их состояний во времени и пространстве [2]. В силу такой интерпретации политического процесса его центральной характеристикой выступает изменение, которое означает любые модификации структуры и функций, институтов и форм, постоянных и переменных черт, темпов эволюции и других параметров политических явлений.

Таким образом, политический процесс следует рассматривать через дефиниции «политическое изменение» и «политическое развитие». На это обстоятельство обращают внимание зарубежные и отечественные исследователи [3].

Политическая динамика рассматривается во всем многообразии её проявлений. Речь может идти о постепенных эволюционных изменениях, о переходах из одного качественного состояния в другое, о циклах и волнах развития, наконец, о революционных изменениях, когда политическая система переживает внезапные и глубокие потрясения своих базовых элементов [4].

Динамический компонент политического процесса – политические изменения как постоянный переход от одного состояния в другое. Политические изменения – это преобразования институтов, норм и целей, типов деятельности акторов существенно влияющих на обновление политической системы или отдельных её элементов. Источник изменений – внутренние противоречия всех политических явлений и структур. В любой системе может одновременно идти прогрессирование одних элементов, функционирование (устойчивое одномерное самовоспроизводство) других элементов и упадок (регресс) третьих. Тип развития зависит от долгосрочных приоритетов. Он может быть по преоб-

ладающей «траектории» изменений и прогрессирующим, и «регрессирующим», и циклическим, и возвратно-поступательным.

Политический процесс как динамическая характеристика политики существует в виде политического изменения и политического развития.

Изменения означают как трансформацию свойств, которые не затрагивают основных структур и механизмов власти (например, могут меняться лидеры, правительства, отдельные институты, но ведущие ценности, нормы, способы отправления власти сохраняются в прежнем качестве), так и модификацию несущих, базовых элементов, которые в совокупности способствуют достижению системой нового качественного состояния. Политическое изменение мы можем представить как появление новых характерных черт (новой характерной черты) в способе и характере взаимодействия между политическими субъектами, между политической системой и внешней средой. Появляющиеся новые характерные черты в способе и характере взаимодействия мы можем рассматривать в основном как количественные изменения. Масштабом политических изменений является масштаб повседневной жизни и истории.

Необходимо отметить, что четкую границу между политическим изменением и политическим развитием провести достаточно сложно. Политическое развитие мы можем охарактеризовать как последовательную смену качественных состояний политической системы в целом и ее отдельных составных частей. Другими словами, политическое развитие основано на качественных изменениях. Масштаб политического развития – это в основном масштаб эволюции. Политическое развитие непосредственно недоступно простому наблюдателю, поскольку на практике оно проявляется и реализуется в политических изменениях.

Многообразие источников и форм политических изменений выражается в определенных способах существования политических явлений, а именно: в функционировании, развитии и упадке.

Функционирование политических явлений не выводит взаимоотношения, формы поведения граждан или исполнение институтами государственной власти их непосредственных функций за рамки сложившихся базовых значений. Например, на уровне общества в целом – это способ поддержания сложившейся политической системы, воспроизводства того равновесия сил, которое отражает их базовые отношения, продуцирования основных функций структур и институтов, форм взаимодействия элиты и электората, политических партий и органов местного самоуправления и т.д. При таком способе изменений традиции и преемственность обладают неоспоримым приоритетом перед любыми инновациями.

Второй способ политических изменений – это развитие. Он характеризует такие модификации базовых параметров политических явлений, которые предполагают дальнейший позитивный характер эволюции последних. Например, в масштабе социума развитие может означать такие изменения, при которых политика государства выводится на уровень, позволяющий властям адекватно отвечать на вызовы времени, эффективно управлять общественными отношениями, обеспечивать удовлетворение социальных требований населения. Такой характер политических изменений содействует повышению соответствия политической системы изменениям в других сферах общественной жизни, совершенствованию ее способностей к применению гибких стратегий и технологий властвования с учетом усложнения интересов различных социальных групп и граждан.

И наконец, третья разновидность изменений – это упадок, характеризующий такой способ трансформации сложившихся базовых форм и отношений, который предполагает негативную перспективу эволюции политического явления.

Особое значение для характеристики политического процесса имеют изменения типа развития, которые связаны с определением качественной направленности эволюции политических систем и потому предполагают ту или иную трактовку прогресса, определение целевых стратегий политических режимов, качественную идентификацию организации власти.

Как правило, в рамках стабильных политических процессов существует возможность применения моделей линейного развития. Иными словами, качественная идентификация политической системы основывается здесь на хорошо известных моделях – социализма, либерализма, консерватизма и др., обладающих строго разработанной системой критериев развитости.

Благодаря использованию таких концептуальных моделей, обретение политической системой той или иной степени развитости может быть представлено в качестве относительного линейного процесса, который предполагает нарастание у нее определенных качеств за счет изменений, осуществляющихся по мере эволюции (или революционных трансформаций) свойств строго определенного типа.

Однако в переходных обществах в условиях незавершенности политических процессов использование данных критериев не только затруднительно, но нередко противостоит самой идее развития. В силу неприменимости в данном случае идеологически определенных критериев оценки развития в науке сложилось немало подходов, предлагающих собственные критерии для такой оценки («теории катастроф», циклическая (социокультурная, цивилизационная) динамика, социология развития и др.).

Подобные подходы легли в основу теории модернизации, представляющей собой совокупность различных схем и моделей анализа, позволяющих описывать и раскрывать динамику перехода традиционного общества к обществу модерна. Теория модернизации связана с практикой конкретных стран и регионов по изменению сущностных черт традиционного общества в исторической перспективе.

Понятие «модернизация» используется в качестве синонима движения к «современности». В такой трактовке оно означает комплекс политических, социальных, экономических, культурных и др. изменений, которые начались в Европе в XVI в. и достигли высшей точки в XIX – начале XX вв. Само понятие «модернизация» в таком свете обозначает индустриализацию, рационализацию, урбанизацию, распространение индивидуализма и т.д.

Теория модернизации основана на признании линейности политического процесса. С линейным взглядом на мир связаны колоссальные прорывы во многих областях человеческой жизнедеятельности. Философия и дух эпохи Просвещения, политические идеологии эпохи Современности – либерализм и социализм, по сути, являются линейными. Основной нормативной характеристикой линейности здесь, конечно, выступает вера в безграничные возможности человеческого разума, в принципиальную познаваемость мира и поступательный прогресс. Сама возможность «конца истории», будь то бесклассовое общество или же общество победившей демократии и рынка, выступает своеобразным лейтмотивом линейности в нормативных политических и социальных теориях. С этим политико-философским идеалом тесно связаны представления о должном институциональном устройстве и практика создания подобных институтов.

Первые, так называемые классические, теории модернизации определяли ее как универсальный, исторический процесс, посредством которого традиционные общества стали современными. При таком подходе модернизация предлагала карту глобального, эволюционного шаблона, в котором культурные ценности, экономические системы, политические институты двигались по нарастающему, линейному пути к рациональной экономике, либеральному обществу и демократическому порядку, который теоретики соотносили с такими странами как США. С точки зрения этой парадигмы, традиционность и современность были отмечены как конечные точки в общем, историческом масштабе [5].

Именно поэтому модернизация и её основной вектор вестернизация, как движение к этому институциональному инварианту, сами по себе превратились в значимый нормативный императив.

В ходе модернизации происходит переход к современному обществу (*modern society*). Оно включает в себя, прежде всего, коренное отличие современного общества от традиционного – ориентацию на инновации и другие черты: преобладание инноваций над традицией; светский характер социальной жизни; поступательное (нециклическое) развитие; выделенную персональность, преимущественную ориентацию на инструментальные ценности; демократическую систему власти; наличие отложенного спроса, т.е. способности производить не ради насущных потребностей, а ради будущего; индустриальный характер; массовое образование; активный деятельный психологический склад; предпочтение мировоззренческому знанию точных наук и технологий (техногенная цивилизация); преобладание универсального над локальным.

Дискуссионным выступает вопрос о темпоральных характеристиках модернизации. Обычно выделяют три периода модернизации: I период – конец XVIII – начало XX в.; II период – 20–60-е гг. XX в.; III период – 70–90-е гг. XX в.

В середине XX в. произошел «временной сдвиг» границ современности. Потрясение социальной и политической системы старого национального государства, формирование транснациональных корпораций как мировых экономических акторов и субъектов политической жизни, кризис идеи либеральной демократии и вытеснение ценностей равенства, частичный отказ от нормативных образцов и эссенциалистских дефиниций гендера, расы и вероисповедания – всё это определило формирование принципиально новой цивилизационной ситуации, которая по-разному оценивается рядом исследователей.

Варианты описания этого нового состояния предложили две теории современной эпохи: постмодернизм (Ж. Лиотар [6], Ф. Джеймисон) и теория незавершенного (Второго, другого, рефлексивного) модерна (Юрген Хабермас [7], Э. Гидденс [8], У. Бек [9]).

Ряд авторов, в частности Ю. Хабермас и Э. Гидденс, полагают, что эпоха модерности продолжается сегодня, как продолжается и процесс модернизации. Некоторые авторы полагают, что модерность (современность) не может быть завершена в принципе. Так, С. Амин утверждает, что «современность незавершаема по своей сути, но она предполагает последовательность форм, которые очень разнообразно преодолевают противоречия общества в каждый момент его истории» [10].

Идея глобализации как расширения модерна находит свое выражение в концепции Второго модерна Ульриха Бека. Он полагает, можно говорить о двух периодах (возрастах) модернизации. Исследователь концептуализирует «вторую современность» как историческую эпоху современного периода, включающую переосмысление глобальной политики, экономики и социальных отношений: «В XIX в. модернизация привела к распаду закостеневших в сословных устоях аграрное общество, так и теперь она затрагивает застывшие контуры индустриального общества и последовательное развитие модерна порождает новые общественные конфигурации» [11]. В период рефлексивной модернизации развивается принцип и формы парламентской демократии, однако увеличивается значимость глобальных проблем, и субполитика перехватывает у политики ведущую роль в формировании общества. Общество второго модерна приводит к формированию альтернативных форм государственности. Понятие и форма «политического» преодолевает «дуализм национального и интернационального» и размещается в «глобальном пространстве». В новой парадоксальной ситуации «государства должны, исходя из национальных интересов, денационализироваться и транснационализироваться» [12].

Эпохальный сдвиг от первого простого ко второму рефлексивному модерну исследователь связывает с возможностью общества противостоять мировым рискам.

Процесс модернизации становится рефлексивным, т.е. становится своей темой и проблемой, поскольку современные риски, как следствие вторичной модернизации, глобальны своей угрозой. Риски выступают как сопутствующие продукты модернизации, в их основе – долгосрочно обусловленная проблема, которую нельзя устранить на местном уровне и которая требует политических решений.

Согласно концепции "вызова-ответа" вызов – это, прежде всего, то внешнее воздействие, которое способно создать в стране внутренний импульс собственного развития. Если риск – это возможная характеристика действия с точки зрения его негативных потенциальных последствий, то под угрозой понимается наличие некоего внешнего объективно-субъективного фактора, который независимо от воли и поведения реципиента может вызвать негативные и опасные последствия.

Модернизация как противоречивое и нелинейное явление глобального мира представляет собой радикальный, многомерный, многоступенчатый и масштабный исторический процесс трансформации современного общества, его институциональной и социокультурной среды. Этот процесс охватывает все социальные подсистемы, ведет к формированию эффективно функционирующих институциональных комплексов, поддерживающих и усиливающих социальный ароморфоз или идиоадаптацию на основе положительной обратной связи между всеми элементами социокультурной системы [13].

Современная модернизация – это не осовременивание, это способность государства противостоять как внешним, так и внутренним рискам и угрозам. Практически во всех странах осуществлен переход от традиционного к современному обществу, созданы институциональные основы модерна. Соглашаясь с трактовкой А.В. Лубского, модернизацию на современном правомочно рассматривать как открытый инновационный (и новационный – *авт.*) процесс, в ходе которого национальные государства решают свои актуальные проблемы развития в ответ на «вызовы» постсовременности [14].

Современная модернизация не равнозначна неорганической модели трансформаций. Последняя традиционно рассматривается как ответ на внешний вызов со стороны более развитых стран и представляет собой способ «догоняющего» развития, предпринимаемый правительством с целью преодолеть историческую отсталость и избежать иностранной зависимости. То есть, «вызовы» для традиционных модернизирующихся по направлению к Современности обществ затрагивают интересы конкретного государства, тогда как современная ситуация формирует глобальные «вызовы» и угрозы, затрагивающие не только национальные, но и региональные, и мировые интересы.

Все большее влияние на обеспечение национальной и глобальной безопасности оказывают в мировом сообществе следующие факторы: глобализация современного мира и происходящих в нем политических процессов, информатизация всех основных сфер жизнедеятельности мирового сообщества и индустриально развитых стран, переход от индустриальной стадии развития общества к постиндустриальным информационным политическим, экономическим, военным и социальным системам [15].

Непрерывный мониторинг и оценка вызовов и угроз национальным интересам и безопасности страны является постоянной, никогда не теряющей своей значимости задачей. Не требует особых доказательств то, что от характера, содержания и уровня этих вызовов и угроз в значительной мере за-

висят как общая направленность внутренней и внешней политики государства, так и конкретные действия его руководства в тех сферах, в которых вызовы и угрозы проявляются или могут проявиться в наибольшей степени.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шутов А. Ю. Политический процесс. М., 1994; Смолин О. Н. Политический процесс в современной России: Учебное пособие. М., 2004. 336 с.
2. Соловьев А. И. Политология: Политическая теория, политические технологии: Учебник для студентов вузов. М.: Аспект Пресс, 2006. 559 с.
3. Истон Д. Политическая наука в Соединенных штатах прошлое и настоящее // Современная сравнительная политология Хрестоматия. М., 1997. С. 13-14.
4. Вартумян А. А. Региональный политический процесс динамика, особенности, проблемы. М., 2004. 180 с.
5. Полунин Ю. А., Тимофеев И. Н. Нелинейные политические процессы. М., 2009.
6. Pennock J. Roland 1966 Political Development, Political Systems, and Political Goods. *WORLD POLITICS* 18: 415–434.
7. Лиотар Ж.-Ф. Состояние Постмодерна. М.-СПб.: Алетея, 1998.
8. Хабермас Ю. Философский дискурс о модерне. М.: ВесьМир, 2003.
9. Giddens A. The Consequences of Modernity. Stanford: Stanford University Press, 1990.
10. Интервью с профессором Ульрихом Беком // Журнал социологии и социальной антропологии. 2003. Том VI. № 1.
11. Амин С. Экономический глобализм и политический универсализм: конфликтующие результаты? (Реф. обзор А. Б. Рахманов) // Социология: РЖ / РАН. ИНИОН. М., 2003. № 1. С.52-53.
12. Бек У. Общество риска. На пути к другому модерну / пер. с нем. В. Седелника и Н. Федоровой; послесл. А. Филиппова. М.: Прогресс-Традиция, 2000. 384 с.
13. Бек У. Социология. Профессия и призвание. Интервью с социологом У. Беком // Журнал социологии и социальной антропологии. СПб., 2003. Т.VI. №1. С.44.
14. Иванов А. В. «Множественные современности»: диалектика единства и разнообразия в эпоху глобализации // Фундаментальные исследования. 2014. №6.
15. Лубский А. В. Модернизация: смена парадигм // Модернизация России и Европа: сб. материалов. Т. 1. Ростов н/Д: Изд-во РГУ, 2005. С.21.
16. Кучерявый М. М. Информационное измерение политики национальной безопасности России в условиях современного глобального мира: дисс....д-ра полит. наук. – Санкт-Петербург, 2014.

REFERENCES

1. Shutov A. Yu. Politicheskiy protsess. M., 1994; Smolin O.N. Politicheskiy protsess v sovremennoy Rossii: Uchebnoe posobie. M., 2004. 336 s.
2. Solov'ev A. I. Politologiya: Politicheskaya teoriya, politicheskie tekhnologii: Uchebnik dlya studentov vuzov. □ M.: Aspekt Press, 2006. 559 s.
3. Iston D. Politicheskaya nauka v Soedinennykh shtatakh proshloe i nastoyashchee // Sovremennaya sravnitel'naya politologiya Khrestomatiya. M.1997. S 13-14.
4. Vartumyan A. A. Regional'nyy politicheskiy protsess dinamika, osobennosti, problemy M., 2004. 180 s.
5. Polunin Yu. A., Timofeev I. N. Nelineynye politicheskie protsessy. M., 2009.
6. Pennock J. Roland 1966 Political Development, Political Systems, and Political Goods. *WORLD POLITICS* 18: 415–434.
7. Liotar Zh.-F. Sostoyanie Postmoderna. M.-SPb.: Aleteyya, 1998.
8. Khabermas Yu. Filosofskiy diskurs o moderne. M.: Ves'Mir, 2003.
9. Giddens A. The Consequences of Modernity. Stanford: Stanford University Press, 1990.
10. Interv'y u s professorom Ul'rikhom Bekom // Zhurnal sotsiologii i sotsial'noy antropologii. 2003. Tom VI. № 1.
11. Amin S. Ekonomicheskiy globalizm i politicheskiy universalizm: konfliktuyushchie rezul'taty? (Ref. obzor A. B. Rakhmanov) // Sotsiologiya: RZh / RAN. INION. M., 2003. № 1. S.52-53.
12. Bek U. Obshchestvo riska. Na puti k drugomu modernu/Per, s nem. V. Sedel'nika i N. Fedorovoy; Poslesl. A. Filippova. M.: Progress-Traditsiya, 2000. 384 s.
13. Bek U. Sotsiologiya. Professiya i prizvanie. Interv'y u s sotsiologom U. Bekom // Zhurnal sotsiologii i sotsial'noy antropologii. SPb., 2003. T.VI. №1. S.44.
14. Ivanov A.V. «Mnozhestvennye sovremennosti»: dialektika edinstva i raznobraziya v epokhu globalizatsii // Fundamental'nye issledovaniya. 2014. □№6.
15. Lubskiy A.V. Modernizatsiya: smena paradigm // Modernizatsiya Rossii i Evropa: sb. materialov. T. 1. Rostov n/D: Izd-vo RgU, 2005. S.21.
16. Kucheryavyu M. M. Informatsionnoe izmerenie politiki natsional'noy bezopasnosti Rossii v usloviyakh sovremennogo global'nogo mira: diss....d-ra polit. nauk. □Sankt-Peterburg, 2014.

ОБ АВТОРАХ

Корниенко Татьяна Анатольевна, кандидат исторических наук, доцент, зам. директора по научной работе, доцент кафедры социально-гуманитарных дисциплин Филиала ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный университет» в г. Армавире, 352900 г. Армавир, ул. Комсомольская, 126, e-mail: kornienkota@yandex.ru, тел.: 8(918)3558087

Kornienko Tatyana Anatolyevna, Candidate of Historical Sciences, Professor, Deputy Director on Scientific Work, Professor of Social and Humanitarian Disciplines of the branch of FGBOU VPO "Kuban State University" in Armavir, 352900, Armavir, Komsomolskaya Str., 126, e-mail: kornienkota@yandex.ru tel: 8(918)3558087

Вартумян Арушан Арушанович, доктор политических наук, профессор, зам. директора по научной работе Института сервиса, туризма и дизайна (филиал) СКФУ в г. Пятигорске, 357503, Ставропольский край, г. Пятигорск, пр. 40 лет Октября, 56. e-mail: pragpu@mail.ru, тел.: 8928-2945391

Vartumyan Arushan Arushanovich, Doctor of Political Sciences, Professor, Deputy Director on Scientific Work of Institute of Service, Tourism and Design (branch) of NCFU in Pyatigorsk, 357503, Stavropol region, Pyatigorsk, 40 let Ocyabrya, 56 Avenue, e-mail: pragpu@mail.ru tel: 8928-2945391

МОДЕРНИЗАЦИОННЫЕ ПОЛИТИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ: ЦИВИЛИЗАЦИОННАЯ И СТРАНОВАЯ СПЕЦИФИКА

Т. А. Корниенко, А. А. Вартумян

Модернизация как противоречивое и нелинейное явление глобального мира представляет собой радикальный, многомерный, многоступенчатый и масштабный исторический процесс трансформации современного общества, его институциональной и социокультурной среды. Этот процесс охватывает все социальные подсистемы, ведет к формированию эффективно функционирующих институциональных комплексов, поддерживающих и усиливающих социальный ароморфоз или идиоадаптацию на основе положительной обратной связи между всеми элементами социокультурной системы.

THE POLITICAL MODERNIZATION PROCESSES: CIVILIZATION AND COUNTRY SPECIFICS

T. An. Kornienko, A. A. Vartumyan

Modernization as a controversial and nonlinear phenomenon of the global world is a radical, multi-dimensional, multi-scale and the historical process of the transformation of modern society, its institutional and socio-cultural environment. This process covers all social subsystems, leading to the formation of well-functioning institutional systems that support and reinforce the social aromorphosis or idioadaptatsy based on the positive feedback between all elements of the socio-cultural system.

Н. О. Овсепян [N. O. Ovsepyan]
Г. В. Станкевич [G. V. Stankevitch]

УДК 322

**ПОЛИТИЧЕСКАЯ И РЕЛИГИОЗНАЯ СФЕРЫ:
ГРАНИ СОПРИКОСНОВЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ ФРГ)**

**POLITICAL AND RELIGIOUS SPHERES:
THE EDGE OF CONTACT (FOR EXAMPLE GERMANY)**

В статье рассматриваются различные сферы взаимодействия религиозных организаций и современных государств на примере опыта Германии. Авторы выявляют специфику и направления взаимопроникновения религии в механизм органов государства. Раскрывается сущность такого взаимопроникновения и формы взаимодействия.

The article discusses the various areas of interaction between religious organizations and the contemporary States on the example of German experience. The authors identify the specifics and directions of the interpenetration of religion into the mechanism of the organs of the state. The essence of such interpenetration and forms of interaction is revealed.

Ключевые слова: религиозная организация, конфессия, христианство, ислам, правительство, государство, европейское сообщество, политические ценности, религиозный фактор, политический процесс, Германия, политизация, религия, политология.

Key words: religious organization, confession, Christianity, Islam, the government, the state, the European community, political values, religious factor, the political process, Germany, the politicization, religion, politology.

Одним из определяющих компонентов современного политического положения является столкновение религиозной и политической сфер. Все чаще религия начинает выходить на первое место в общественно-политическом дискурсе, приобретая при этом политическую окрашенность, в то время, как политическая сфера определяется через призму религии. Для того, чтобы найти баланс между глобальными проблемами общества и интересами государства, политические лидеры рассматривают религию как источник национальных идей, как средство решения всевозможных угроз, возникающих в современном обществе, тем самым, представляя религию как определяющее звено национальной общности.

Воздействие различных конфессий на общество оказывает непосредственное влияние на политику, так как, принимая политическое решение, индивид исходит из своего мировоззрения и идеалов. В ситуации ассоциирования себя с какой-либо конфессией, идеология данного религиозного мировоззрения влияет и на принимаемые человеком решения. Общественное мнение формируется под воздействием оценок, которые дает религия действия государства, что проявляется и во влиянии на органы публичной власти.

Религиозные организации выражают и определенные социальные интересы, вместе с тем эти объединения выполняют еще одну функцию – функцию сознательного контроля, в рамках которой они определяют ориентиры человека, которыми он руководствуется при выборе вариантов своих действий, поступков. Всех верующих людей объединяет одна общая особенность при оценке государства: они недооценивают социальную роль государства, по причине того, что оно не есть идеальный вариант политического и социального устройства, представленный в священных писаниях либо проповедях любой конфессии. Поэтому многие верующие ищут спасения в создании параллельного социума, в котором, чаще всего в сектантской форме, они стараются воплотить свои утопические социально-политические мечты.

В рамках анализа влияния религии на политические процессы, протекающие в обществе, выделим два базовых вектора.

1. Сакрализация - вовлечение в религиозную сферу сознания, деятельности, поведения людей, социальных отношений и институтов. В любом обществе, культуре этот процесс проявлялся по-разному. Сакрализация в рамках христианства личной и общественной жизни в странах Западной Ев-

ропы получила свое наивысшее развитие в эпоху Средних веков. Для этого периода характерно отсутствие различий между мирской и сакральной сферами жизни человека. Любое деяние человека, социальные явления ставились на «платформу сакральности» или подчинялись сакральной сфере.

2. Секуляризация - процесс высвобождения из религиозной сферы сознания, деятельности, поведения людей, социальных отношений и институтов. Этот процесс представляет собой изменение роли религии и религиозных организаций в жизни общества и личности, сужение круга выполняемых ею функций. По сути это социальная эволюция, которая привела к изменению функций религии под влиянием социальных перемен. Сам процесс не свидетельствует о том, что религия утратила свою роль для индивида и общества, но она теперь имеет меньшее влияние на все сферы жизнедеятельности государства: политическую, экономическую, образование, культуру. Однако в рамках секуляризации религия становится более значимой для индивида, так как ему предоставлена возможность выбрать религиозную веру, освободившись от принуждения со стороны церкви.

Связь между политикой и религией играет зачастую центральную роль в истории развития любого общества. Так развитие западного общества в XVI веке немисливо без политических споров с традиционными религиозными общественными концептами и представлениями о ценностях. Не является исключением и Германия, которая является светским государством. Формально религия в ФРГ отделена от государства. Однако, как и во всем мире, деятельность религиозных общин имеет большое значение для социальной политики Германии.

Немецкое государство позиционирует себя как идеологически нейтральное. Оно стремится обеспечить равенство всех религий и мировоззрений, не дает никакой религии или убеждению каких-либо привилегий, и не ассоциирует себя с каким-то определенным религиозным или идеологическим направлением. Тем не менее, нормы регулирующие отношения между государством и религией находится в исторически сложившемся государственно-церковном уставе, который устанавливает отношения между государством и религиозными общностями. Эта граница мирно-дружеского баланса многоплановых интересов и правового статуса вместе с принципами свободы вероисповедания, нейтралитета, паритета составляет особенность немецкого права вероисповедания.

Нейтралитет означает обязанность государства «воздержаться в мировоззренческих вопросах» судебного решения и партийности, но и не относится к этому с безразличием. Государство взяло на себя обязательство соблюдать равенство в отношении функционирующих религиозных общин, хотя оно может проводить объективно-обоснованные различия. Однако отношение церкви и государства характеризуется неизбежной проблемностью, что, с одной стороны, в первую очередь осуществляет институциональное разделение между религиозной общиной и государственной свободой вероисповедания, а с другой, права религиозных общин на свободу могут полностью развиваться только в гарантируемом государством радиусе действий в рамках общественности. Различие между государственностью, общественностью и частной жизнью могло бы решить эту дихотомию только в случае ее возникновения. Надо подчеркнуть, что религиозные общины воспринимают общественные задачи, а не государственные. Тем не менее, с его стороны это может оцениваться как государственное поручение, чтобы поддержать религиозные общины в восприятии общественных задач.

Подавляющее большинство граждан в Германии исповедуют христианство, остальные позиционируют себя приверженцами других религиозных направлений. Количественная составляющая принадлежности к той или иной конфессии характеризует значимость религиозных сообществ для граждан и общества в целом. Своими религиозными убеждениями и представлениями о ценностях эти сообщества предлагают руководства к действию, как отдельным лицам, так и государству и обществу. В то же время они дают своим членам мотив участвовать в благотворительных организациях, заниматься волонтерской деятельностью и общественными работами с целью помочь другим людям. Поэтому федеральное правительство Германии заинтересовано в позитивном сотрудничестве с церковью и религиозными общинами.

Государственно-управленческая модель ФРГ на современном этапе не предусмотрела создание компетентного органа по контролю за деятельностью религиозных организаций. Все возникающие проблемы в области взаимоотношений государства и церкви решаются судебными органами на основе светского и церковного права, а это увеличивает роль и значение сложившихся исторически религиозных общностей.

Для современной Германии характерна, к примеру, ситуация, когда государство помогает церкви взимать через свои фискальные органы так называемый «церковный налог». Церковь же активно помогает государству в решении социальных проблем, и ее роль в этом вопросе трудно переоценить. Поэто-

му между государством и церковью отношения строятся по принципу «брать и давать», но в идеологической сфере на сегодняшний день никаких пересечений между церковью и государством нет.

Говоря об отношениях государства с религиозными объединениями, необходимо затронуть вопрос, касающийся роли ислама в немецком обществе. Как и другим религиозным организациям, государство оказывает помощь также и исламу. Но все же, несмотря на это, некоторые конфессии занимают особое положение. Так, государственные финансовые органы собирают с верующих церковный налог, но прямые дотации от государства получают только католическая и евангелическая церкви. Согласно информации изложенной на страницах журнала Spiegel, только в 2015 году католическая и евангелическая церкви в форме прямых дотаций получили 459 млн. евро и это без учета субсидий государства благотворительным фондам церквей, а вся сумма дотаций и предоставленных им налоговых и финансовых льгот может достигать 15 млрд евро по оценкам независимых экспертов [1].

Дотации поступают и православной церкви от некоторых федеральных земель. Особый договор регулирует поддержку государством Центрального совета евреев в Германии. Начиная с 2008 года, совет получает по 5 млн. евро ежегодно [2].

Кроме того, церкви и религиозные общины могут получить статус «корпорации общественного права». Это дает значительные преимущества в налогообложении и дает им возможность преподавать религиозное учение в школах. В Германии этот статус имеют не только евангелическая и католическая церкви, но и православная, а также еврейская община и даже община «Свидетели Иеговы».

Но не стоит забывать о том, что церковь в Германии традиционно выполняет различные социальные функции. В частности, в детские сады и ясли при церкви своих детей могут отдать родители разных вероисповеданий, в том числе и атеисты. Родители для детей делают выбор в пользу церковных школ не по принципу религиозной принадлежности, а по качеству образовательных услуг. Практически все религиозные общины Германии имеют на своем попечении такие социальные объекты как больницы, психиатрические клиники, дома для престарелых и инвалидов. Как видим, государство передало религиозным общинам отдельные социальные функции.

Однако в ходе споров вокруг роли религиозных организаций в Германии многие политики не устают указывать на еще одну функцию христианских церквей, а именно, их значение в становлении западной системы общественных ценностей. Например, президент Центрального комитета немецких католиков Алоиз Глюк (Alois Glück) считает, что вся западная система ценностей и вся культурная традиция однозначно связаны только с христианством. На христианском учении, по мнению Глюка, основаны и принципиальные положения Основного закона страны [3].

Несмотря на активную роль немецкого правительства обеспечить принцип равноправия всех конфессий функционирующих в ФРГ реализовать его в полном объеме не удастся. Так, мусульманским общинам не предоставлены те же льготы и привилегии, которыми пользуются христианские общины. До сих пор ни одной из мусульманских общин так и не удалось получить статус «корпорации общественного права». На наш взгляд, главная причина происходящего это организационная раздробленность мусульманских общин, а также соперничество за право представлять всех или хотя бы значительную часть мусульман в Германии.

На сегодняшний день в ФРГ нет ни одной нации или народности, исповедующей ислам и не имеющей своей организации. Самые организационно сильные союзы преимущественно функционируют в мегаполисах.

Разрозненность мусульманских организаций при построении отношений с официальными властями не позволяет выстроить оптимальную модель, так как мусульманская диаспора не имеет единой организации, которая была бы способна выступить в качестве партнера в переговорах по важным для мусульманского населения вопросам, независимо от их страны происхождения и этнической принадлежности. Причина такой ситуации в том, что в силу политических различий и расхождений на религиозной почве мусульманские организации Германии негативно воспринимают друг друга.

Эту проблемы попытались решить четыре крупных союза Турецко-исламский союз, Исламский совет ФРГ, Центральный совет мусульман Германии и Союз исламских культурных центров, создав в апреле 2007 года Координационный Совет мусульман в Германии [4], в состав которого вошли и суннитские и шиитские организации. Этот совет должен был стать субъектом внутривластного процесса и обрести статус субъекта гражданского права, но до сегодняшнего момента этого не произошло.

Правительство Германии в союзе с авторитетными мусульманскими организациями осенью 2006 года создало «Исламскую конференцию Германии», стараясь решить проблему и снизить риски угрозы внутренней безопасности. Данная организация призвана была на правовой основе осуществлять сотрудничество с мусульманскими структурами. Она была задумана как институционализированный

«процесс переговоров между немецким государством и представителями живущих в Германии мусульман», поэтому ее лозунг провозгласил: «Мусульмане в Германии – немецкие мусульмане» [5]. Этим лозунгом утверждалось, что мусульмане, постоянно проживающие в Германии и имеющие немецкое гражданство, должны ассоциировать себя не только со своей религией, но и с немецким государством.

Подобно другим странам Евросоюза в ФРГ сложился подход к исламским представительным институтам как элементам политической системы государства. В период правления Герхарда Шредера власти выдвинули кандидатуру Надема Эльяса на пост руководителя Центрального совета мусульман. С этого момента все официальные встречи между мусульманами и христианами проводились при его лично участии. Надем Эльяс был признан «официальным лицом германского ислама», хотя в совет, который он возглавлял, входило 2-3% мусульман Германии [6, с. 13]. Примечательно то, что немецкое правительство этот исламский институт поддерживает не потому, что его взгляды совпадают с правительственной линией, а потому что оно ищет пути для активного сотрудничества с ним, так как Совет располагает прочными связями с исламистами – той частью мусульман, которые создают реальную угрозу для государства.

На сегодняшний день мусульманская диаспора Германии чрезвычайно велика и разнородна, как этнически, так и религиозно, но она не обладает едиными религиозными структурами, будучи при этом чрезвычайно активной в политическом пространстве и Германии и Евросоюза в целом.

По причине того, что в мусульманской диаспоре современной Германии представлены различные направления ислама, она не обладает организационным единством и имеет целый ряд разрозненных структур – мусульманские союзы и культурные объединения [7, с. 146-176]. Большинство мусульманской общины это турецкие сунниты, поэтому их организации особенно сильны. На первом месте головная организация турецких суннитов, основанная в 1984 году в Кельне Турецко-исламский Союз (DITIB) [8], находящаяся в подчинении турецких властей. Противостоит ему «Исламское общество Милли Гёрюш» («Milli Görüş») [9].

Для достижения своих политических целей «Милли Герюш» усиленно наращивает свои финансовые активы, развивая новые сферы предпринимательства (торговля мебелью и автомобилями, хлебопекарни, супермаркеты, адвокатские канторы, туристические агентства и т.д.).

Ее лидер Мехмет Сабри Эрбакан и все руководство этой организации нацелено на то, чтобы мирным путем модернизировать существующий политический строй Германии. В этих целях ее руководство призывает своих сторонников принимать германское гражданство, увеличивая удельный вес мусульман с последующим созданием своей партии исламистского толка [10, с. 59].

Исходя из демографических данных и результатов опросов, немецкие исследователи считают, что число мусульман будет только расти, а сами они все активнее будут заявлять о своих политических требованиях, ставя под угрозу политическую стабильность страны в целом [11].

Журналист Гюнтер Лахманн в своей книге «Смертельная толерантность» [12, с. 296] утверждает, что западногерманское государство с его широко понимаемой «толерантностью» и мечтами о мультикультурности упустило шанс обязательным порядком интегрировать мусульманских иммигрантов и в современных политических условиях, стоит перед неразрешимой проблемой, так как имеющих немецкое гражданство исламистов на интеграционные курсы насильно не отправишь.

Ислам стал частью Евросоюза, и теперь основная задача правительств европейских государств – интеграция мигрантов мусульманского происхождения в европейское общество. Однако коренное население стран Евросоюза преимущественно являются приверженцами христианских традиций, и их жизнь организована на системе ценностей западной цивилизации. В связи с распространением идей ислама среди европейцев возникает вопрос: Совместимы ли они с христианскими традициями?

Данная проблема актуализируется еще и тем, что коренные европейцы стали активно принимать ислам. По официальным оценкам в Германии более 100 тыс. коренных граждан стали мусульманами [13, с. 21-23].

Таким образом, деятельность правительства Германии по признанию религиозных институтов и сотрудничеству с ними имеет целью не только их поддержку, но и создание системы связей с радикальными, угрожающими национальной безопасности организациями, для того, чтобы в будущем обладать о них обширной информацией и оказывать на них влияние.

Можно выделить и еще одну проблему.

Политика немецкого государства по усилению контроля за религиозными организациями вызывает отрицательную реакцию у верующих, так как далеко не все сторонники той или иной религиозной идеологии являются истово верующими, а религиозные учреждения выбранные государством

для ведения диалога, задумывался государством как институт способный заявлять только о религиозных и ритуальных нуждах общин [14, с. 47]. Однако эти религиозные учреждения претендуют на большее, а именно на представительство политических, социальных и культурных интересов своего сообщества в целом [15, с. 85].

Итак, в современной Германии наблюдается тенденция вовлечения во властные отношения представителей различных религиозных конфессий и использования религиозной идеологии в борьбе за достижение, сохранение и поддерживания власти.

В ФРГ наблюдается резкое увеличение числа не традиционных для данной территории конфессий, вокруг которых происходит объединение выходцев-мигрантов из иных государств, регионов и начинает выстраиваться новая идентичность – не столько национальная, этническая, сколько конфессиональная (религиозная) в рамках одного государства, религиозные партии приобретают популярность, что позволяет социальным меньшинствам активно влиять на политических процесс, трансформировать политическую систему. Деятельность официальных государственных структур по интеграции «общества меньшинств» в европейское сообщество, по минимизации влияния на политические ценности, традиции, институты не эффективна.

ЛИТЕРАТУРА

1. Электронный ресурс: http://www.bmi.bund.de/DE/Themen/Gesellschaft-Verfassung/Staat-Religion/staat-religion_node.htm (дата обращения 1.04.2015)
2. Протестанты и католики Германии получили почти 500 млн евро Электронный ресурс: <http://www.maranatha.org.ua/> (дата обращения 03.03.2016)
3. Роль церкви в политической жизни западных государств. Электронный ресурс: <http://bibliofond.ru/view.aspx?id=135280>(дата обращения 03.03.2016)
4. Электронный ресурс: <http://zentralrat.de/8417.php>(дата обращения 03.03.2016)
5. Электронный ресурс: http://www.bmi.bund.de/nn_1018358/Internet/Content/Nachrichten/Pressemitteilungen/2006/Einzelseiten/Islamkonferenz_Kurzinfo.html(дата обращения 03.03.2016)
6. Power C. New imams. Newsweek. N.Y., 2005. 17 Jan. - P.13.
7. Погорельская С. В. Мусульмане в Германии: специфика интеграции // Актуальные проблемы Европы=Urgent problems of Europe. Мусульмане в Европе: существуют ли пределы интеграции? / ИНИОН РАН. М., 2008. № 1. С. 148.
8. Кондратьева Т.С., Новоженнова И.С. Мусульмане в Европе: существуют ли пределы интеграции? //Актуальные проблемы Европы: проблемно-тематический сборник. 2008. №1. С. 146-176.
9. Электронный ресурс: <http://www.ditib.de/>
10. Электронный ресурс: <http://www.igmg.de/index.php?module=ContentExpress&func=display>. (дата обращения 03.03.2016)
11. Ulfkotte U. Der Kriegin unseren Städten. Frankfurt. M.: Eichborn AG, 2003. S. 59-60.
12. Informations platform Religion. Электронный ресурс: <http://www.religion-online.info/archiv/newsletter-2002-02.html>
13. Lachmann G. Tödliche Toleranz. - München, 2005. S. 296.
14. Сухова С. Еврохалифат // Итоги. 2008. 22 апреля. С. 21-23.
15. Семенов И.С. Мусульмане в ЕС и в России // Вестник Европы. 2008. №22. С. 47.
16. Власова О. Шотландцев научат расовой терпимости // Эксперт. 2002. № 37. С. 85.

REFERENCES

1. Elektronnyy resurs: http://www.bmi.bund.de/DE/Themen/Gesellschaft-Verfassung/Staat-Religion/staat-religion_node.htm (data obrashcheniya 1.04.2015)
2. Protestanty i katoliki Germanii poluchili pochti 500 mln evro Elektronnyy resurs: <http://www.maranatha.org.ua/> (data obrashcheniya 03.03.2016)
3. Rol' tserkvi v politicheskoy zhizni zapadnykh gosudarstv. Elektronnyy resurs: <http://bibliofond.ru/view.aspx?id=135280>(data obrashcheniya 03.03.2016)
4. Elektronnyy resurs: <http://zentralrat.de/8417.php>(data obrashcheniya 03.03.2016)
5. Elektronnyy resurs: http://www.bmi.bund.de/nn_1018358/Internet/Content/Nachrichten/Pressemitteilungen/2006/Einzelseiten/Islamkonferenz_Kurzinfo.html (data obrashcheniya 03.03.2016)
6. Power C. New imams. Newsweek. N.Y., 2005. 17 Jan. P.13.
7. Pogorel'skaya S. V. Musul'mane v Germanii: spetsifika integratsii // Aktual'nye pro-blemy Evropy=Urgent problems of Europe. Musul'mane v Evrope: sushchestvuyut li predely integratsii? / INION RAN. M., 2008. № 1. S. 148.
8. Kondrat'eva T. S., Novozhenova I. S. Musul'mane v Evrope: sushchestvuyut li predely integratsii? //Aktual'nye problemy Evropy: problemno- tematicheskiy sbornik. 2008. №1. S. 146-176.
9. Elektronnyy resurs: <http://www.ditib.de/>

10. Elektronnyy resurs: <http://www.igmg.de/index.php?module=ContentExpress&func=display>. (data obrashcheniya 03.03.2016)
11. Ulfkotte U. Der Krieginunseren Städten. - Frankfurt. M.: Eichborn AG, 2003. S. 59-60.
12. Informations platform Religion. Elektronnyy resurs: <http://www.religion-online.info/archiv/newsletter-2002-02.html>
13. Lachmann G. Tödliche Toleranz. München, 2005. S. 296.
14. Sukhova S. Evrokhalifat // Itogi. 2008. 22 aprelya. С. 21-23.
15. Semenenko I.S. Musul'mane v ES i v Rossii // Vestnik Evropy. 2008. №22. С. 47.
16. Vlasova O. Shotlandtsev nauchat rasovoy terpimosti // Ekspert. 2002. № 37. S. 85.

ОБАВТОРАХ

Овсепян Нарэ Овсеповна, аспирант кафедры международно-политических дисциплин, мировой экономики и международного права, ФГБОУ ВО «ПГЛУ» г. Пятигорск, пр. Калинина, д. 9., e-mail: na555re@mail.ru, тел.: 89283453859

Ovsepyan Nare Ovseповna, Postgraduate Student of International Political Subjects of World Economy and International Law FGBOU IN "PSLU" Pyatigorsk, Kalinina Avenue, 9., e-mail:na555re@mail.ru; tel.: 89283453859

Станкевич Галина Викторовна, Доктор политических наук, доцент, профессор кафедры гражданского права и процесса ФГБОУ ВО «ПГЛУ» г. Пятигорск, пр. Калинина, д. 9., e-mail: stankevichg@rambler.ru, тел.: 89288120235

Stankevitch Galina Viktorovna, Doctor of Political Sciences, Associate Professor of the Department of Civil Law and Process in FGBOU "PSLU" Pyatigorsk, Kalinina Avenue, 9., e-mail:stankevichg@rambler.ru, tel.: 89288120235

ПОЛИТИЧЕСКАЯ И РЕЛИГИОЗНАЯ СФЕРЫ: ГРАНИ СОПРИКОСНОВЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ ФРГ)

Н. О. Овсепян, Г. В. Станкевич

В настоящее время у религиозных организаций и государства появилось больше контактных точек. В статье рассматриваются различные сферы взаимодействия между религиозными организациями и современными государствами, основанные на опыте Германии. Авторы раскрывают специфику и направление взаимопроникновения религии в механизм государства, суть такого взаимопроникновения и форм взаимодействия. Политика немецкого государства - установление контроля над религиозными общинами, вызывает негативную реакцию со стороны верующих. Религиозные учреждения утверждают, что представляют собой политические, социальные и культурные интересы их сообщества в целом. У современной Германии имеется тенденция привлечения к участию властных отношений религиозных различных конфессий и использование религиозной идеологии в борьбе за достижение, сохранение и поддержание мощности. Тем не менее, деятельность официальных государственных структур, чтобы свести к минимуму влияние на политические ценности, традиции, институты не является эффективной.

POLITICAL AND RELIGIOUS SPHERES: THE EDGE OF CONTACT (FOR EXAMPLE GERMANY)

N. O. Ovsepyan, G. V. Stankevitch

At the present stage of religious organizations and the state more contact are pointed. The article discusses various spheres of interaction between religious organizations and the modern states based on the experience of Germany. The authors reveal the specificity and direction of the interpenetration of religion in the mechanism of the state. The essence of such interpenetration and forms of interaction is traced. The policy of the German state to establish control over religious communities causes a negative reaction from believers. Religious institutions claim to represent the political, social and cultural interests of their community in general. Modern Germany has a tendency to engage in power relations representatives of various religious confessions and the use of religious ideology in the struggle to achieve, preserve and maintain power. However, the activities of formal state structures to minimize impact on political values, traditions, institutions are not effective.

Ю. Н. Кулик [Yu. N. Kulik]

УДК 321.7

**РАЗВИТИЕ И СПЕЦИФИКА РЕГИОНАЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ
ИНСТИТУТА УПОЛНОМОЧЕННОГО ПО ПРАВАМ ЧЕЛОВЕКА
В РОССИИ****THE DEVELOPMENT AND SPECIFICS OF REGIONAL MODELS
OF THE HUMAN RIGHTS COMMISSARY INSTITUTION IN RUSSIA**

Отличительной чертой последних 20 лет стало учреждение института Уполномоченного по правам человека практически во всех российских регионах. Будучи важнейшим правозащитным институтом, омбудсмены стали признанным и законным ресурсом защиты прав российских граждан. Относя анализ роли института Уполномоченного в процессах демократизации и защиты прав человека к сфере политической науки, данная статья ставит своей целью попытку понять некоторые последствия развития института региональных омбудсменов в российском контексте, с особым акцентом на политических процессах, которые лежат в основе его способности усиливать политическую подотчетность и защиту прав.

A striking feature of the past 20 years has been the spread of the human rights commissary institution throughout Russia. Mandated to protect citizens' fundamental rights, ombudsmen have become a recognized and legitimate resource for citizens in many regions. Situating the analysis within the field of political science – the role of institutions in processes of democratisation and rights protection – this paper is motivated by the broad purpose of attempting to understand some of the implications of the development of the human rights ombudsmen in the Russian context, with particular focus on the political processes that underlie its ability to enhance political accountability and rights protection.

Ключевые слова: Уполномоченный по правам человека, политическая наука, демократизация, компетенция.

Key words: Ombudsman, political science, democratisation, competence.

Проблемы формирования и развития института Уполномоченного по правам человека в России находятся в поле зрения юридической науки весь постсоветский период. Однако многие общие и частные стороны этого сложного и противоречивого процесса до сих пор не получили должного освещения. Это касается, в частности, вопроса регулирования основ правового статуса и деятельности регионального омбудсмена. Едва ли будет ошибкой сказать, что вопрос этот хотя и рассматривался в многочисленных работах, но как комплексная проблема не выдвигался. Не претендуя на его исчерпывающее исследование, в данной статье мы коснемся некоторых принципиально важных аспектов темы, основываясь, преимущественно на материалах о деятельности Уполномоченного по правам человека в Ставропольском крае. Отметим, что указанная проблематика нуждается не только в углубленном изучении, но и в политологическом обобщении уже имеющихся наблюдений и выводов.

Политология и правоведение – это две области знаний, имеющих общие корни и тесные взаимопереплетения в истории своего развития. Политология всегда ставила своей основной задачей классификацию разнообразных форм функционирования государства, способов борьбы за власть. Хотя политическая наука имеет дело с законами, относящимися к порядку распределения власти, выражаются они правовыми средствами, поскольку непосредственной действительностью политики являются правовые отношения. И в этом контексте политология и правоведение всегда шли рядом. Если для политологии важны универсальные закономерности управления обществом при помощи власти, реализуемые в тех или иных юридических конструкциях, то правоведение стремится выявить более частные законы, которые формируют и обеспечивают связность социального пространства. С точки зрения юриспруденции компоненты политического управления – цели, нормы, субъекты – важный фактор образования и организации правовых институтов. Нельзя сейчас говорить о существенных результатах и прогрессе в сфере изучения проблемы прав и свобод человека, игнорируя особенности функционирования политической системы.

Проблематика обеспечения прав и свобод человека, и гражданина Уполномоченными по правам человека в Российской Федерации и ее регионах широка и определяется сложностью самого объекта анализа. В качестве важнейших обычно выделяются следующие задачи: определение места института омбудсмана среди ветвей государственной власти и выявление характера его взаимоотношений с государственными органами и должностными лицами. Особую актуальность в отечественных исследованиях приобретает изучение предпосылок для возникновения зависимости омбудсмана от региональных властей, поскольку те или иные формы политического давления тормозят и деформируют процессы складывания правозащитных структур. Важная группа научных проблем встает, в частности, при сопоставлении моделей института Уполномоченного по правам человека в различных субъектах Российской Федерации.

В литературе обычно рассматриваются три модели института Уполномоченного по правам человека, критерием выделения которых служат такие признаки, как порядок назначения омбудсмана, объем его полномочий и подотчетность¹. К их числу относится, во-первых, исполнительный омбудсмен, назначаемый правительством или президентом, и подотчетный назначившему его органу. Во-вторых, независимый омбудсмен, действующий как представитель особой ветви власти, существующей на том же уровне, что и законодательная, исполнительная и судебная власть (иногда эту власть называют «контрольной»²). Он может быть назначен президентом или парламентом, но контроль за его деятельностью не входит в их компетенцию. Эта модель реализована, например, в Португалии и Нидерландах. В-третьих, классический и наиболее распространенный вариант – парламентский омбудсмен. Он интегрирован в законодательную ветвь власти, назначается (избирается) парламентом и несет перед ним ответственность (или работает под его контролем). Парламентский омбудсмен действует как орган парламента, но обладает широкими полномочиями, которые дают определенную автономию от парламента.

Вопрос о специфике российской модели института Уполномоченного по правам человека выступает своего рода оборотной стороной проблемы правового статуса омбудсмана и принципов его деятельности. Речь, таким образом, идет о выяснении роли Уполномоченного по правам человека в формировании механизмов защиты прав граждан в РФ: насколько особенности функционирования правозащитного механизма государства, взаимного надзора государственных органов, правовой и управленческой культуры суммировались в понятии «омбудсмен»? Начать необходимо с самого принципиального обстоятельства: выяснения места института государственной правозащиты в системе разделения властей.

В литературе высказывается мнение, что Уполномоченный по правам человека в субъекте Российской Федерации является институтом специализированного парламентского контроля³, и что в России в целом была воспринята скандинавская модель данного института (в скандинавских странах омбудсмен является должностным лицом парламента)⁴. По-видимому, в реформирующуюся Россию идея Уполномоченного проникла именно в этой, парламентской версии. В первой редакции проекта новой конституции РСФСР, подготовленного рабочей группой конституционной комиссии Съезда народных депутатов России, омбудсмен именовался Государственным комиссаром Верховного Совета РФ по правам человека, в последующих – Парламентским уполномоченным по правам человека, Уполномоченным Верховного Совета РСФСР по правам человека. В принятой Верховным Советом 22 ноября 1991 года Декларации прав и свобод человека, и гражданина РФ в статье 40 устанавливалось, что на Парламентского уполномоченного по правам человека возлагается парламентский контроль за соблюдением прав и свобод человека, и гражданина в Российской Федерации. Предполагалось, что Парламентский уполномоченный назначается Верховным Советом сроком на пять лет, подотчетен ему и обладает той же неприкосновенностью, что и депутат. Полномочия нового должностного лица и порядок их осуществления должны были быть урегулированы отдельным законом. Проект закона «О парламентском уполномоченном по правам человека и гражданина Российской Федерации» был представлен в 1992 г. в Комитет по правам человека ВС РФ. В законопроект были зало-

¹ Институт Уполномоченного по правам человека в субъекте Российской Федерации: учеб. пособие / под ред. А. Ю. Сунгурова. СПб. Норма, 2003. С. 18.

² Денисов С. Встраивание института Уполномоченного по правам человека в механизм власти различных управленческих групп // Комиссии и уполномоченные по правам человека: опыт российских регионов. СПб.: Норма, 2002. С. 115.

³ Вершинина И. Ф. Институт Уполномоченного по правам человека в субъектах Российской Федерации: конституционно-правовое исследование. Диссертация кандидата юридических наук. М.: Рос.акад. гос. службы при Президенте РФ, 2009. 185 с.

⁴ Заворотнюк Н. Ю. Институт омбудсмана в системе гарантий защиты прав граждан: Теоретико-правовое исследование. Дис. ... канд. юрид. наук. М, 2006. 200 с.

жены черты, близкие к классической модели парламентского омбудсмана. Омбудсмен должен был получать жалобы через депутатов, а для оказания ему содействия и контроля за его деятельностью образовывался бы Специальный комитет Госдумы по делам Парламентского Уполномоченного. Впоследствии идея парламентского омбудсмана не получила развития, чему причиной являлась политическая ситуация в стране, конфликт между исполнительной и законодательной властью. Доработанный в Комитете законопроект так и не был внесен на рассмотрение⁵.

Однако трактовке, в рамках которой институт Уполномоченного по правам человека в России сближается с классической моделью парламентского омбудсмана, противоречит тот факт, что в российском законодательстве последовательно закрепляется принцип независимости Уполномоченного по правам человека. Ч. 1 ст. 2 Федерального конституционного закона «Об уполномоченном по правам человека в РФ» устанавливает, что Уполномоченный при осуществлении своих полномочий независим и неподотчетен каким-либо государственным органам и должностным лицам. Согласно ч. 2 ст. 2 Уполномоченный, как судья, в своей деятельности руководствуется только законом и нормами международного права. Хотя Уполномоченный приносит присягу на заседании Государственной Думы непосредственно после назначения на должность, в тексте самой присяги ничего не говорится о руководящей роли парламента.

Законодательные акты субъектов РФ так же, как правило, содержат норму о независимости Уполномоченного. Так, ст. 1 Закона Ставропольского края «Об Уполномоченном по правам человека в Ставропольском крае» от 25 апреля 2002 года гласит: «Уполномоченный при осуществлении своих полномочий независим и неподотчетен каким-либо государственным органам и должностным лицам». При этом Уполномоченный назначается на должность и освобождается от должности Государственной Думой Ставропольского края, а право внесения предложений о кандидатах на должность Уполномоченного имеют только губернатор и краевые депутаты. Возможности общественности влиять на эту процедуру законодательно не предусмотрены. Между тем, что любопытно, само появление в крае института омбудсмана в значительной степени связано с общественной, низовой, а не аппаратной инициативой. В начале нулевых годов позицию о необходимости введения такой должности активно отстаивал на страницах местной прессы бывший прокурор Ставропольского края А. И. Селюков. В преддверии выборов в краевую Думу, которые должны были состояться в конце 2001 года, этот лозунг взяли на вооружение представители некоторых общественно-политических движений, в частности, движения офицеров запаса «Бык». В его программу было включено требование о принятии закона «Об Уполномоченном по правам человека». В резолюции конференции движения говорилось: «Военным необходимо идти во власть, участвовать в краевых и муниципальных выборах, активно отстаивать свои права и свободы. Участники конференции требуют от Государственной Думы Ставропольского края принятия пяти первоочередных законов: о борьбе с коррупцией, о пресечении незаконной миграции, о земле, о государственной закупке сельхозпродукции, об Уполномоченном по правам человека. Именно эти законы коренным образом могут изменить сложившуюся ситуацию на Ставрополье, повернуть краевую власть «лицом к народу». Положение о необходимости принятия закона «Об Уполномоченном по правам человека» широко использовалось в предвыборной агитации. В результате выборов многие члены движения стали депутатами и инициировали сначала скорейшее принятие закона (май 2002 г.), а затем и выдвижение на пост Уполномоченного по правам человека А. И. Селюкова⁶.

Очевидно, институт омбудсмана в России демонстрирует как бы многоярусное развитие, выражающееся в разнонаправленных тенденциях. В процессах его формирования обнаруживаются черты как классической модели парламентского омбудсмана, так и независимой контрольной ветви власти. Все эти сложные, многофакторные изменения пока лишь начинают изучаться. Однако уже теперь очевидно, что общественно-политическая ситуация в стране и регионах влияет на правовой статус омбудсмана неоднозначно и противоречиво. Деление моделей института омбудсмана на парламентскую и независимую есть деление аналитическое, предпринимаемое в известном смысле на философском уровне, зачастую весьма далеком от общества и общественных явлений, от нерасчленяемой действительности, то есть реальных общественных категорий, представляющих нерасчлененное единство, результат деятельности людей как в сфере государственного управления, так и в сфере правозащитной практики. Процесс формирования института омбудсмана – это равнодействующая политических и правовых факторов, их взаимодействия и взаимовлияния. Можно констатировать,

⁵ Институт Уполномоченного по правам человека в субъекте Российской Федерации: учеб. пособие / под ред. А. Ю. Сунгурова. СПб. Норма, 2003. С. 37-38.

⁶ Селюков А. И. Защита прав и свобод человека на Ставрополье. (История. Теория. Практика). Ставрополь, 2008. С. 11-12.

что теория складывания института Уполномоченного по правам человека в России по «скандинавской модели» не находит полного подтверждения.

Факт существенного отличия правовых основ института Уполномоченного по правам человека в России от классической парламентской модели выводит принципиальное решение вопроса на пути концепции, учитывающей не организационные, а содержательные критерии его деятельности. Эта модель более адекватно сопрягается с политико-правовыми процессами в России, чем схема, опирающаяся на признаки, характеризующие порядок назначения и полномочия омбудсмена. Учреждение института Уполномоченного по правам человека является по своей юридической природе актом, направленным на ослабление конкретных рисков нарушения прав человека со стороны исполнительной и судебной ветвей власти. Омбудсмен осуществляет мониторинг за действиями чиновников и доводит до сведения общества вскрытые случаи политической коррупции. Таким образом, предназначение института Уполномоченного по правам человека – консолидация и централизация работы в сфере рассмотрения жалоб граждан на бюрократический произвол. Особенный интерес вызывает влияние этого института на процессы демократизации в регионе.

В данном контексте в западной литературе выделяются две модели деятельности омбудсмена⁷. С одной стороны, это могут быть официальные канцелярии, которые функционируют по «шведской» модели, с мягкими, непринудительными полномочиями и механизмами горизонтальной и вертикальной подотчетности. В рамках этой классической европейской модели омбудсмен – это уважаемый чиновник, чья деятельность ориентирована на совершенствование законодательной базы и устранение недостатков при отправлении правосудия. С другой стороны выделяется модель, принятая странами Латинской Америки, в которых Уполномоченный по правам человека, прежде всего, способствует защите повседневных интересов граждан и продвижению международных стандартов в области прав человека, включая обеспечение подотчетности государства гражданам и его ответственности перед ними, обеспечение прозрачности бюрократической системы. Здесь омбудсмен до известной степени напоминает народного трибуна, защитника прав простого человека. Акцент делается не на кооперации с органами власти, а на контроле за ними. Функции омбудсмена включают активное содействие гражданам в реализации права на доступ к информации о деятельности правительства, права влиять на действия властей по управлению обществом. Учреждения государственной правозащиты являются рупором по обнародованию фактов политического криминала и коррупции. Даже если мандат латиноамериканского омбудсмена первоначально состоял только в поощрении и защите гражданских прав как одного из способов укрепления демократизации, миссия обеспечения права на свободное получение, распространение и использование общественно значимой информации неизбежно добавляется к нему в процессе осуществления официальных полномочий.

К какой из этих двух моделей тяготеет институт Уполномоченного по правам человека в Российской Федерации? Анализ деятельности федеральных омбудсменов показывает, что они сосредоточили свое внимание не на общих, структурных недостатках законодательства, а предпочли заниматься в основном личными жалобами граждан. Омбудсмены относительно редко выступали с предложениями об изменении и о дополнении законодательства, хотя неоднократно указывали на общую потребность в совершенствовании нормативно-правовой базы. Их деятельность в Конституционном суде и Верховном суде также имела достаточно ограниченный характер. Следует отметить, что далеко не все Уполномоченные в субъектах РФ обладают правом законодательной инициативы. Не обладает ей, в частности, ставропольский Уполномоченный. Он лишь имеет возможность обращаться к субъектам права законодательной инициативы в Государственной Думе Ставропольского края с предложениями о внесении изменений и дополнений в законодательство Ставропольского края. С другой стороны, работа с жалобами отдельных граждан для российских омбудсменов являлась не только неотъемлемой, но и ведущей компонентой правозащитной деятельности.

Таким образом, по некоторым признакам институт Уполномоченного по правам человека в РФ проявляет большее сходство с «латиноамериканской» моделью омбудсмена, чем со «шведской». С типологической точки зрения также заслуживают внимания аналогичные российским социально-политические процессы, протекающие в ряде стран Латинской Америки после падения военных диктатур. В странах Латинской Америки, также как и в России, общество вступило в длительный, трудный, стрессовый период построения демократии. Альпинистское восхождение к современному правовому государству требует надежных страховочных механизмов, которые не позволят обществу

⁷ Reif L. The Ombudsman, Good Governance and the International Human Rights System. – Leiden, Boston: Martinus Nijhoff Publishers, 2004.

скатиться обратно в авторитаризм. Одним из таких механизмов стал институт Уполномоченного по правам человека. Анализ практики работы омбудсмена в Ставропольском крае с жалобами населения показывает, что львиная доля – около 80% – из поступающих обращений касается нарушения прав и свобод территориальными структурами федерального правительства, в первую очередь правоохранительными органами. Речь идет о нарушении прав на личную неприкосновенность, доступ к правосудию, справедливое следственное и судебное разбирательство, исполнение судебных решений⁸. Омбудсмены в субъектах РФ работают в условиях актуального противостояния злоупотреблениям и коррупции со стороны органов исполнительной власти.

Однако следует отметить, что правовой статус российских омбудсменов недостаточен для реализации модели «народного трибуна». Они «встроены» в политическую систему с прицелом на согласование своей деятельности с законодательной и исполнительной ветвями власти. Уполномоченный в Ставропольском крае не рассматривает жалобы на решения краевой Думы и может быть досрочно освобожден от должности в случае выражения недоверия со стороны Губернатора Ставропольского края или группы депутатов Государственной Думы Ставропольского края численностью не менее одной трети от установленного числа депутатов. Подобные нормы существенно ограничивают возможности омбудсмена по контролю над чиновничеством. Поэтому структуру деятельности Уполномоченных по правам человека в РФ целесообразно интерпретировать комбинированным образом: как сочетание признаков, характерных и для «шведской», и для «латиноамериканской» модели.

Это не вполне органическое сочетание признаков, свойственных разным моделям, по мнению некоторых авторов свидетельствует о правовой неупорядоченности и необходимости последовательного выделения особой, самостоятельной контрольной ветви государственной власти, объектом контроля которой станут все органы государственной власти и их должностные лица. Омбудсмен должен получать свои полномочия от народа и перед ним отчитываться⁹. Здесь, как указывают другие исследователи, возникает существенная проблема. Классическая система государственного устройства, разработанная отцами-основателями США, не предусматривает каких-либо иных ветвей, помимо законодательной, исполнительной и судебной¹⁰.

Однако рассмотрение вопроса о комплектации ветвей власти не зависит исключительно от заданного извне мотива. Понятие разделения властей имеет ряд смысловых оттенков. Под интересующим нас углом зрения разделение властей обычно понимается как независимое функционирование законодательной, исполнительной и судебной власти. Это в целом справедливое наблюдение нуждается, впрочем, в комментариях. В древовидной модели разделения властей есть внутренние противоречия. Очевидно, например, что разделение властей в конституционных монархиях и парламентарных республиках, где ключевым элементом политической системы является партийная власть (правящая партия и оппозиция), не совпадает с разделением властей в президентских республиках. Несмотря на очевидные зияющие логические бреши, трехзвенная парадигма стремится утвердить свои преимущественные права. Теоретически сконструированная и обусловленная устаревшим уровнем научных знаний схема довлеет над умами, хотя аргументируется не столько фактами, сколько традицией. Нельзя упускать из виду, что размежевание между законодательной и исполнительной ветвями может являться нечетким, что могут существовать и иные ветви власти помимо предусмотренных американской моделью. Вообще, по-видимому, нельзя утверждать, что разделение власти на законодательную, исполнительную и судебную ветви относится к числу универсальных, тем более обязательных закономерностей, развивающихся непременно по прямой линии. Подобные закономерности достаточно сложны и не укладываются в рамки какой-то одной формации. Все это позволяет ставить вопрос о целесообразности комплексного рассмотрения механизма функционирования института Уполномоченного по правам человека как высокоспециализированного органа, как самостоятельной ветви в системе разделения властей.

По своей сути политическая система как известно явление историческое, претерпевающее изменения в соответствии с прогрессивным движением общества. В ходе этого развития можно выделить основные и транзитные типы политических систем. Ко вторым относятся типы, отражающие процессы политической трансформации государства, перехода от авторитарной модели власти к демократической. С этой точки зрения постсоветский период может быть квалифицирован как время домини-

⁸ Селюков А. И. Доклад Уполномоченного по правам человека в ставропольском крае. Ставрополь, 2016. С. 7-8.

⁹ Денисов С. Указ.соч. С. 115.

¹⁰ Строкатов А. Позитивистский взгляд на процесс формирования статуса Уполномоченного по правам человека в субъекте Российской Федерации // Комиссии и уполномоченные по правам человека: опыт российских регионов. СПб.: Норма, 2002. С. 130.

рования транзитного типа, существующего в условиях политической нестабильности. Реконструкция процессов формирования института омбудсмена в системах транзитного типа – тема слишком обширная даже для большой книги. Задача настоящей статьи – обратить внимание не только (и не столько) на конкретные факты политики и права, но и на краеугольные, узловые вопросы, без ревизии которых можно продолжать топтаться на месте, даже имея в руках качественный фактический материал. В заключении отметим, что несмотря на значительную проделанную работу и интерес исследователей к проблеме, все еще слишком сильно ощущается давление теоретических схем на понимание юридического материала, и слишком еще недостаточно выявлено то, что должно быть специальной целью исследования – реальная исходная политическая и социальная база и динамика развития института Уполномоченного по правам человека в Российской Федерации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вершинина И. Ф. Институт Уполномоченного по правам человека в субъектах Российской Федерации: конституционно-правовое исследование. Диссертация кандидата юридических наук. М.: Рос. акад. гос. службы при Президенте РФ, 2009. 185 с.
2. Денисов С. Встраивание института Уполномоченного по правам человека в механизм власти различных управленческих групп // Комиссии и уполномоченные по правам человека: опыт российских регионов. СПб.: Норма, 2002. С. 115-129.
3. Заворотнюк Н. Ю. Институт омбудсмена в системе гарантий защиты прав граждан: Теоретико-правовое исследование. Дис. ... канд. юрид. наук. М, 2006. 200 с.
4. Институт Уполномоченного по правам человека в субъекте Российской Федерации: учеб. пособие / под ред. А. Ю. Сунгурова. СПб. Норма, 2003. 312 с.
5. Селюков А. И. Защита прав и свобод человека на Ставрополье. (История. Теория. Практика). Ставрополь, 2008. 392 с.
6. Селюков А. И. Доклад Уполномоченного по правам человека в ставропольском крае. Ставрополь, 2016. 160 с.
7. Строкатов А. Позитивистский взгляд на процесс формирования статуса Уполномоченного по правам человека в субъекте Российской Федерации // Комиссии и уполномоченные по правам человека: опыт российских регионов. СПб.: Норма, 2002. С. 129-134.
8. Reif L. The Ombudsman, Good Governance and the International Human Rights System. – Leiden, Boston: Martinus Nijhoff Publishers, 2004. 426 p.

REFERENCES

1. Vershinina I. F. Institut Upolnomochennogo po pravam cheloveka v sub"ektakh Rossiyskoy Federatsii: konstitutsionno-pravovoe issledovanie. Dissertatsiya kandidata yuridicheskikh nauk. M.: Ros. akad. gos. sluzhby pri Prezidente RF, 2009. 185 s.
2. Denisov S. Vstraivanie instituta Upolnomochennogo po pravam cheloveka v mekhanizm vlasti razlichnykh upravlencheskikh grupp // Komissii i upolnomochennye po pravam cheloveka: opyt rossiyskikh regionov. SPb.: Norma, 2002. S. 115-129.
3. Zavorotnyuk N. Yu. Institut ombudsmena v sisteme garantiy zashchity prav grazhdan: Teoretiko-pravovoe issledovanie. Dis. ... kand. yurid. nauk. M, 2006. 200 s.
4. Institut Upolnomochennogo po pravam cheloveka v sub"ekte Rossiyskoy Federatsii: Ucheb. Posobie / Pod red. A.Yu. Sungurova. SPb. Norma, 2003. 312 s.
5. Selyukov A. I. Zashchita prav i svobod cheloveka na Stavropol'e. (Istoriya. Teoriya. Praktika). Stavropol', 2008. 392 s.
6. Selyukov A. I. Doklad Upolnomochennogo po pravam cheloveka v stavropol'skom krae. – Stavropol', 2016. 160 s.
7. Stokratov A. Pozitivistskiy vzglyad na protsess formirovaniya statusa Upolnomochennogo po pravam cheloveka v sub"ekte Rossiyskoy Federatsii // Komissii i upolnomochennye po pravam cheloveka: opyt rossiyskikh regionov. SPb.: Norma, 2002. S. 129-134.
8. Reif L. The Ombudsman, Good Governance and the International Human Rights System. – Leiden, Boston: Martinus Nijhoff Publishers, 2004. 426 p.

ОБ АВТОРЕ

Кулик Юрий Николаевич, аспирант кафедры социальной философии и этнологии Северо-Кавказского федерального университета, Ставрополь, Пушкина 1, Управляющий делами аппарата. Уполномоченный по правам человека в Ставропольском крае, Ставропольский край, г. Ставрополь, ул. Вавилова 26а, тел.: 37-14 55, e-mail: kulikyury@mail.ru

Kulik Yuriy Nikolaevich, Postgraduate Student of the Department of Social Philosophy and Ethnology of the North-Caucasus Federal University, Stavropol, Pushkin Street, 1. Head of Chancery, Commissioner for Human Rights in the Stavropol region, Stavropol region, Stavropol, Vavilova St., 26a, phone 37-14 55, Stavropol region, Stavropol, Vavilova St., 26a

РАЗВИТИЕ И СПЕЦИФИКА РЕГИОНАЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ ИНСТИТУТА УПОЛНОМОЧЕННОГО ПО ПРАВАМ ЧЕЛОВЕКА В РОССИИ

Ю. Н. Кулик

В течение последних 20 лет омбудсмены были созданы в большинстве российских регионов. В этой статье дается обзор путей эволюционирования этих учреждений в регионах России, в частности, с точки зрения их политической независимости и силы. Несмотря на потенциально важную роль, которую такие учреждения могут иметь в содействии общественной подотчетности, уважения прав человека и верховенства закона, некоторые омбудсмены были более успешными, чем другие в решении этих задач. Данная статья отражает и обсуждает ту роль, которую эта организация играет в современной России. Как защитники народа омбудсмены в регионах России должны играть ключевую роль в формировании общественного доверия путем борьбы за большую прозрачность и доступ общественности к информации. Они также работают над решением серьезной проблемы неравенства, которое существует между различными группами населения, иногда вмешиваются в социальные конфликты; и часто служат в качестве моста между уязвимыми людьми и правительством.

THE DEVELOPMENT AND SPECIFICS OF REGIONAL MODELS OF THE HUMAN RIGHTS COMMISSARY INSTITUTION IN RUSSIA

Yu. N. Kulik

During the last 20 years ombudsmen have been established in most Russian regions. This article provides an overview of the ways of these institutions have evolved in Russian regions, particularly with regard to their political independence and strength. In spite of the potentially important role that such institutions may have in promoting public accountability, respect for human rights and the rule of law, some ombudsmen have been more successful than others in these tasks. This article reflects on possible factors accounting for the relative effectiveness of the ombudsman, and discusses the role that this institution plays in contemporary Russia. While the essential lineaments of the Scandinavian Ombudsman are well preserved in Russia, the institution has been adapted to suit the particular character and needs of Russian regions. As defenders of the people ombudsmen in Russian regions should play a key role in building public trust by fighting for greater transparency and public access to information. They also work to address the severe inequalities that exist between different populations, sometimes intervening in social conflicts; and often serve as a bridge between vulnerable people and government.

В. Г. Пасхалидис [Vl. G. Pachalidis]

УДК: 323.21/.28.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СОЦИАЛЬНЫХ СУБЪЕКТОВ В МЕХАНИЗМЕ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ ПОЛИТИЧЕСКОМУ ЭКСТРЕМИЗМУ**INTERACTION OF SOCIAL ACTORS IN THE MECHANISM OF COUNTERACTION TO POLITICAL EXTREMISM**

В статье рассматриваются вопросы, связанные с деятельностью различных социальных субъектов, осуществляющих специфическую работу по противодействию политическому экстремизму.

The article discusses issues related to the activities of the different social actors performing specific work on counteraction of political extremism.

Ключевые слова: политический экстремизм, противодействие политическому экстремизму, социальные субъекты.

Key words: political extremism, countering political extremism, social actors.

В числе негативных условий развития современного общества, в последние годы все сильнее завилает о себе различные формы и виды экстремистской деятельности. По мнению большинства специалистов, она приобрела формы ведущего фактора, реально угрожающего национальной безопасности нашего государства. Кардинальные изменения базовых сфер существования российского общества, и взаимосвязанные с этим формирование, совершенно иных, социально-политических и экономических отношений, привели к непредсказуемым, негативным результатам. Наше общество оказалось неготовым к такого рода формам общественно опасных форм поведения. Государственные органы и общественные объединения, не обладали достаточными и необходимыми знаниями с такого рода формами противоправного поведения граждан, которые получили в современных условиях довольно широкое и устойчивое распространение.

Нельзя, конечно в этой связи говорить, что эта проблема сугубо российская, как это стараются представлять в своих публичных представлениях представители отдельных либеральных средств массовой информации. В 90-е годы прошлого столетия различные формы противоправной деятельности, отражающей крайние асоциальные взгляды на разнообразные сферы общественного устройства, стали поражать, наиболее чувствительные общественные отношения. Современные социально-политические реалии свидетельствуют, о том, что среди приоритетных направлений социальной и политической безопасности общества стали приобретать проявления крайне-радикальных взглядов на равноправие и взаимоотношения людей [1]. Первое, по чему был нанесен «удар», была сфера, относящаяся к категории расовых и этнических признаков различных социальных отношений. Ключевым моментом, здесь на наш взгляд стали проявления, связанные со специфическими мотивами отрицания общепризнанной и социально необходимой системы организации и функционирования основных государственных институтов.

Тем не менее, проблему, такого рода проявлений, не сразу «заметили». Довольно продолжительное время, как отмечают отдельные авторы, ее пытались представлять в качестве «отдельных негативных проявлений, не имеющих широкого распространения» [2]. Такого рода тенденция, была свойственной и Российской Федерации. Было принято объяснять различного рода проявления социально нездорового поведения отдельных категорий граждан наследием прошлого. Слом старой, устоявшейся системы социальны-этнических и идеолого-политических отношений, не мог проходить безболезненно. И лишь только, когда проблемы экстремистских проявлений, стали проникать из социально-бытовой среды, в социально экономическую и социально-политическую, встал вопрос о необходимости проведения широкомасштабных научных исследований.

Именно этим обстоятельством было продиктовано, то, что среди первых научных исследований, приоритет отдавался системе правоохранительной деятельности. Государство пыталось запретительными мерами, противостоять этой проблеме. Отсюда и результаты проводимых в последнее десятилетия социально-политические исследования, которые позволяют утверждать, что так называемая

социально-политическая напряженность, определяющая специфическую природу анализируемого социально-негативного явления, имеет крайне-негативные тенденции.

Не последнюю роль, в создании представлений у широких слоев населения об уровне и характере экстремистских проявлений играют средства массовой информации. Их деятельность зачастую является специально-ангажированной и обусловленной задачей противодействия государственным органам по минимизации факторов деструктивного характера. Как правило, это продиктовано желанием, показать определенную степень независимости от политической воли государственных структур. Это в конечном итоге определяет и качественную оценку, деятельности социальных субъектов, призванных противостоять социально-негативным проявлениям в системе общественных отношений [3].

«Следует отметить, – как пишет Д.Е. Некрасов, – что значительное число работников правоохранительных субъектов (судов, прокуратуры, органов внутренних дел) объективно отмечают распространенность и повышенную степень общественной опасности данных проявлений среди других разновидностей экстремизма» [4]. Развивая мысль, процитированного автора, необходимо отметить, что возможность для снижения напряженности в этой сфере, могло бы быть достигнуто, в случае если широкому кругу лиц, были бы доступны официальные сведения, о эффективности борьбы с этим социальным злом. Анализ доступного эмпирического материала дает основание предполагать, что рассматриваемые общественно опасные формы экстремистских проявлений политического характера в общей структуре, занимают весьма незначительное место. И здесь мы сталкиваемся с определенным парадоксом, где, степень общественной опасности, является довольно высокой, а социально-правовая статистика фиксирует лишь незначительную часть таких уголовно-правовых деликтов. Это может показаться странным, но в специальной литературе, принято утверждение о том, что эти формы противоправного поведения, «обладают значительной степенью латентности» [5]. Исключения составляют лишь те формы, которые характеризуются массовым социальным протестом, что превращает их в резонансные и сведения о них становятся доступными довольно большому кругу лиц.

В данном случае, с такого рода постановкой вопроса, трудно согласиться. Если учитывать принципы государственного устройства Российской Федерации, то важность стабильности социально-политических отношений носит приоритетный характер. Отсюда любые формы проявлений экстремизма в социальной и/или политической сферах жизни нашего общества носят серьезный антигосударственный характер, нарушает тем самым не только социальную систему устройства общества, но и нарушает права, свободы, законные интересы граждан. Все это в своей совокупности является реальной угрозой безопасности Российской Федерации, как полиэтническому государству.

Концепция национальной безопасности России по противодействию экстремизма, в этой связи выступает в качестве приоритетного направления в ее национальных интересах. Этим и продиктован наш интерес к деятельности различных социальных субъектов, осуществляющих, (или которые должны осуществлять) работу по противодействию различным форм экстремистских проявлений.

Одной из разновидностей феномена экстремизма в современном обществе является политический экстремизм, под которым мы понимаем негативные социально-правовые движения или течения, осуществляющие (реализующие) систему крайних асоциальных взглядов и убеждений против существующего конституционного строя [6]. Отсюда и две самостоятельные формы проявления этой разновидности экстремизма: «национальный и религиозный, которые являются основой для возникновения политического экстремизма» [7].

Ведущими мотивами деяний указанного характера – справедливо отмечает А. А. Семенов, – выступают ненависть, отражающая внутреннюю позицию неприемлемости представителей иных социально-политических взглядов и связанных с ними явлений» [8]. В условиях же радикализмами таких представлений, зачастую могут проявляться крайняя неприязнь к лицам, олицетворяющим собой определённые категории граждан и тем самым экстремизм начинает носить персонифицированный характер. Наиболее ярким примером здесь выступает, отношение к Президенту Российской Федерации на Украине, где степень демонизации, этого политического лидера, приобрело гипертрофированный характер и отдельными специалистами расценивается как разновидность психического отклонения [9].

Здесь на наш взгляд и содержится существенная проблема. Дело в том, что в соответствии с действующим законодательством содержание экстремизма как формы поведения, определяются конкретными видами уголовно-наказуемых деяний, посягающих на установленный порядок осуществления общественных отношений. Правильное определение видов экстремистской деятельности, дает основание и правильно определять конкретного социального субъекта, полномочия которого могут включать в себя предупредительный потенциал.

Мы умышленно уходим от существующей в науке полемики или откровенной критики, тех законодательных конструкций, которые содержат в себе антиэкстремистские потенциал. К сожалению, такая критика зачастую контрпродуктивна и создает условия, нивелирующие критический анализ. Поэтому, наиболее убедительными на наш взгляд являются те авторы, которые предпринимают попытку, дифференцированного подхода к решению проблемы борьбы с политическим экстремизмом. В частности, нам близка позиция Д.Е. Некрасова, осуществившего попытку классификации деяний экстремистского характера, в зависимости от их содержания.

Так, следуя общеправовому подходу и учитывая социальную природу он предложил следующую классификацию:

- преступления, посягающие на основы и безопасность властно-политического устройства России (ст. 275, 276, 278, 279, 281 УК РФ);
- преступления террористического характера (ст. 205, 205¹, 206, 208, 211, 277, 360 УК РФ);
- преступления экстремистской направленности (преступления, совершаемые по мотивам ненависти либо вражды в отношении этнической, расовой, религиозной, политической и какой-либо иной социальной группы) [10].

Учитывая степень разнообразности экстремистских проявлений, необходимо четко определить и характер тех действий, которые наносят вред определённым правоотношениям. Отсюда и степень разобщенности различных субъективных проявлений не только качающихся государственных органов, но и различного рода общественных организаций. Так сложилось, что в последние годы основной груз ответственности за проблемы социально-политического характера лег на плечи государственных органов. Чему свидетельствует правоохранный уклон в системе формирования субъектов, противостоящих негативным формам экстремистского характера.

В литературе принято классифицировать субъекты антиэкстремистской деятельности исключительно в соответствии с их процессуальным статусом. Но эта классификация предполагает лишь иерархическую подчиненность различных правоохранительных органов, и не может полной мере отражать сущность тех социальных потребностей, которые находятся среди приоритетов государственного регулирования. С другой стороны, это лишь часть той предупредительной работы, которая осуществляется в рамках так называемого специально-криминологического предопределения, которое так же концентрирует внимание лишь тех субъектов, которые носят правоохранный характер.

Формирование новых, представлений, о противодействии экстремизму в политической сфере, должно осуществляться в частности и системой тех форм общественного характера, которые могут проникать в сущность этих социально-политических противоречий. Принцип формирования таких субъектов, должен осуществляться совершенно на иных принципах. А деятельность осуществляться не в силу их «процессуального статуса», а в силу их субъективной потребности.

Другой же немаловажной проблемой на наш взгляд в этой связи будет то, что каждый из этих субъектов, осуществляет свою деятельность исключительно исходя из своих субъективных представлений об этом социально-негативном явлении. Мы убеждены, что коль скоро, все эти социальные субъекты, заинтересованы в противодействии политическому экстремизму, то и деятельность их должна строиться, прежде всего, в соответствии с теми представлениями, которые характеризуют это явление в целом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воронов И. В. Социально-политический экстремизм как предмет политологического исследования // Государство, общество, личность: современные тенденции и проблемы развития: Сборник научных статей. Вып. 1. М., 2001. С. 26.
2. Павлинов А. В. Теоретические проблемы выработки дефиниции «антигосударственный экстремизм» // Информатизация и информационная безопасность правоохранительных органов: Сборник трудов 17-ой международной научно-практической конференции. М., 2008. С. 127.
3. Власов М. Б. Информационное и информационно-пропагандистское обеспечение деятельности по предупреждению экстремизма (криминологические и социально-управленческие аспекты) // Уголовно-правовые, криминологические, уголовно-процессуальные, социально-философские и психолого-педагогические аспекты противодействия экстремизму. Сборник материалов региональной научно-практической конференции (г. Рязань, 8 ноября 2006 г.). Рязань, 2006. С. 43-55.
4. Некрасов Д. Е. К вопросу о взаимодействии разнообразных социальных субъектов в механизме предупреждения экстремизма // Уголовно-правовые, криминологические, уголовно-процессуальные, социально-философские и психолого-педагогические аспекты противодействия экстремизму. Сборник материалов региональной научно-практической конференции (г. Рязань, 8 ноября 2006 г.). Рязань, 2006. С. 138.

5. Кабанов П. А. Криминальный политический экстремизм как вид политической преступности: понятие, сущность, классификация // Следователь. 2005. № 12. С. 44.
6. В качестве базового понятия «экстремизм», мы исходим из мез преставлений, которые закреплены в действующем законодательстве. (Федеральный закон «О противодействии экстремистской деятельности» от 25.07.2002 №114-ФЗ (в ред. от 23.11.2015) // Российская газета. 2002 года 30 июня).
7. Соколов В. Ю. К вопросу о понятии экстремизма и преступлений экстремистской направленности // Современное российское общество: проблемы безопасности, преступности, терроризма. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. (Краснодар, 19–20 мая 2005 г.). Краснодар, 2005. С. 143.
8. Семенцов А. А. Политический экстремизм как девиация в политическом процессе // Преступность и общество. Сборник научных трудов. М., 2004. С. 160-167.
9. Шлагер З. Демонизация Путина на совести СМИ // <http://ru-an.info/новости/западные-сми-делают-из-путина-настоящего-монстра>.
10. Некрасов Д. Е. Актуальные проблемы противодействия экстремизму уголовно-правовыми мерами // Уголовно-правовые и уголовно-процессуальные средства обеспечения прав и свобод участников уголовного судопроизводства: материалы научно-практической конференции (г. Рязань, 12 апреля 2012 г.). Рязань, 2012. С. 83.

REFERENCES

1. Voronov I. V. Sotsial'no-politicheskiy ekstremizm kak predmet politologicheskogo issledovaniya // Gosudarstvo, obshchestvo, lichnost': sovremennye tendentsii i problemy razvitiya: Sbornik nauchnykh statey. Vyp. 1. M., 2001. S. 26.
2. Pavlinov A.V. Teoreticheskie problemy vyrabotki definitsii «antigosudarstvennyy ekstremizm» // Informatizatsiya i informatsionnaya bezopasnost' pravookhranitel'nykh organov: Sbornik trudov 17-oy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. M., 2008. S. 127.
3. Vlasov M.B. Informatsionnoe i informatsionno-propagandistskoe obespechenie deyatel'nosti po preduprezhdeniyu ekstremizma (kriminologicheskie i sotsial'no-upravlencheskie aspekty) // Uголовно-правовые, криминолого-криминалистические, уголовно-протсесуальные, сotsial'no-filosofskie i psikhologo-pedagogicheskie aspekty protivodeystviya ekstremizmu. Sbornik materialov regional'noy nauchno-prakticheskoy konferentsii (g. Ryazan', 8 noyabrya 2006 g.). Ryazan', 2006. S. 43-55.
4. Nekrasov D. E. K voprosu o vzaimodeystvii raznoobraznykh sotsial'nykh sub"ektov v mekhanizme preduprezhdeniya ekstremizma // Uголовно-правовые, криминолого-криминалистические, уголовно-протсесуальные, sotsial'no-filosofskie i psikhologo-pedagogicheskie aspekty protivodeystviya ekstremizmu. Sbornik materialov regional'noy nauchno-prakticheskoy konferentsii (g. Ryazan', 8 noyabrya 2006 g.). Ryazan', 2006. S. 138.
5. Kabanov P. A. Kriminal'nyy politicheskiy ekstremizm kak vid politicheskoy prestupnosti: ponyatie, sushchnost', klassifikatsiya // Sledovatel'. 2005. № 12. S. 44.
6. V kachestve bazovogo ponyatiya «ekstremizm», my iskhodim iz mez prestavleniy, kotorye zakrepleny v deystvuyushchem zakonodatel'stve. (Federal'nyy zakon «O protivodeystvii ekstremistskoy deyatel'nosti» ot 25.07.2002 №114-FZ (v red. ot 23.11.2015) // Rossiyskaya gazeta. 2002 goda 30 iyunya).
7. Sokolov V. Yu. K voprosu o ponyatii ekstremizma i prestupleniy ekstremistskoy napravlenosti // Sovremennoe rossiyskoe obshchestvo: problemy bezopasnosti, prestupnosti, terrorizma. Materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. (Krasnodar, 19-20 maya 2005 g.). Krasnodar, 2005. S. 143.
8. Sementsov A. A. Politicheskiy ekstremizm kak deviatsiya v politicheskom protsesse // Prestupnost' i obshchestvo. Sbornik nauchnykh trudov. M., 2004. S. 160-167.
9. Shlager Z. Demonizatsiya Putina na sovesti SMI // <http://ru-an.info/novosti/zapadnye-smi-delayut-iz-putina-nastoyashchego-monstra>.
10. Nekrasov D. E. Aktual'nye problemy protivodeystviya ekstremizmu uголовно-правовыми мерami // Uголовно-правовые i uголовно-протсесуальные sredstva obespecheniya prav i svobod uchastnikov uголовного sudoproizvodstva: materialy nauchno-prakticheskoy konferentsii (g. Ryazan', 12 aprelya 2012 g.). Ryazan', 2012. S. 83.

ОБ АВТОРАХ

Пасхалидис Владис Георгиевич, аспирант кафедры философии и истории Государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Невинномысский государственный гуманитарно-технический институт», Российская федерация, г. Невинномысск, e-mail: vladis_lawyer@mail.ru, тел.: 8-909-756-66-65

Pachalidis Vladis Georgievich, Post graduate, of the Department of Philosophy and History, State autonomous educational institution of higher professional training «Nevinnomyssk state humanitarian-technical institute», e-mail: vladis_lawyer@mail.ru, pone: 8-909-756-66-65

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СОЦИАЛЬНЫХ СУБЪЕКТОВ В МЕХАНИЗМЕ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ ПОЛИТИЧЕСКОМУ ЭКСТРЕМИЗМУ

В. Г. Пасхалидис

Одной из разновидностей феномена экстремизма в современном обществе является политический экстремизм, под которым мы понимаем негативные социально-правовые движения или течения, осуществляющие (реализующие) систему крайние асоциальных взглядов и убеждений против существующего конституционного строя. Отсюда и две самостоятельные формы проявления этой разновидности экстремизма: «национальный и религиозный, которые являются основой для возникновения политического экстремизма».

INTERACTION OF SOCIAL ACTORS IN THE MECHANISM OF COUNTERACTION TO POLITICAL EXTREMISM

Vi. G. Pachalidis

One of the varieties of the phenomenon of extremism in modern society is the political extremism, by which we mean the negative socio-legal movement or flow, exercising (implement) a system of extreme antisocial attitudes and beliefs against the existing constitutional system. Hence the two distinct forms of this sort of extremism, "national and religious, which are the basis for the emergence of political extremism".

Д. А. Прокопенко [D. A. Prokopenko]

УДК 338.4

**ЭТНО-КОНФЕССИОНАЛЬНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ
ПРОБЛЕМЫ ТЕРРОРИЗМА НА БЛИЖНЕМ ВОСТОКЕ****ETHNO-CONFESSIONAL COMPONENT OF THE PROBLEM
OF TERRORISM IN THE MIDDLE EAST**

В статье рассматривается проблема терроризма с этно-конфессиональной точки зрения. Проводится анализ социальных, политических и экономических факторов, несомненно, влияющих на возникновение и развитие терроризма на Ближнем Востоке.

The article deals with the problem of terrorism with ethnic and religious point of view. The analysis of social, political and economic factors undoubtedly influence the emergence and development of terrorism in the Middle East.

Ключевые слова: терроризм, этно-конфессиональные группы, терроризм на Ближнем Востоке, религиозные войны.

Key words: terrorism, ethnic and religious groups in the Middle East, terrorism, religious wars.

Традиционное общество на Ближнем Востоке всегда отличалось этническим и религиозным разнообразием. В определенных обстоятельствах это порождало конфликты на этнической и религиозной основе. Зачастую эти конфликты были обусловлены политическими и экономическими противоречиями между различными слоями населения. В последние годы под влиянием процессов глобализации произошла политизация значительных масс населения ближневосточных государств, пробудились их групповые интересы.

Одним из главных новых вызовов в постбиполярном мире стала проблема национального и религиозного взаимодействия. Этно-конфессиональные конфликты называются в качестве основополагающих угроз в доктринах национальной безопасности различных стран, в стратегических концепциях различных военно-политических и экономических организаций. Этнические и конфессиональные конфликты на Востоке объясняются социально-экономическими, культурно-цивилизационными и историческими факторами. Именно политика европейских колонизаторов, которые в целях укрепления своего положения проводили традиционный курс "разделяй и властвуй", предоставляли привилегии то одним этно-конфессиональным группам, то другим, противопоставляя их друг другу. Нередко меньшинства занимали более привилегированное положение в государственном аппарате и экономике, что вызывало недовольство большинства населения.

В XXI веке религиозные войны снова вышли на сцену мировой истории благодаря наступлению экстремистского ислама на христианские страны и на светских жителей арабских стран. Установление истины опять стало происходить в вопросах веры и с помощью оружия. Однако к межконфессиональным конфликтам добавилась старая шиитско-суннитская борьба, происходящая в новых обстоятельствах использования смертоносного оружия, обращённого часто против мирного населения.

В современном веке национальные движения стали отходить на Ближнем Востоке на задний план. Религиозные конфликты оказались более мощными, и среди них столкновение между суннитами и шиитами. Девяносто процентов иранцев и шестьдесят процентов иракцев относятся к сторонникам шиитской секты имамитов. После смерти пророка Мухаммеда возник спор о власти в халифате, и с тех пор мусульмане-шииты хорошо помнят обиду на остальных мусульман за несправедливость, допущенную в VII веке. Сторонники Али, зятя и племянника пророка – шииты, от слова «шиа», «партия» – разработали концепцию имамов, по которой должны были править только потомки Мухаммеда, то есть Али, а после – его сын Хусейн. В 680 году сунниты убили в бою Хусейна. Персы оставили своего имама на поле боя одного с небольшим войском в восемьдесят человек. С тех пор они десять дней в году («Шахсей-вахсей») напоминают себе об этом позоре, ходят по улицам покаянными маршами, бьют себя плётками и клянутся, что больше такое никогда не повторится. Шиитская секта объединяет исламское меньшинство, которое верит, что двенадцатый имам, Махди, исламский Мессия, или наследник пророка, исчезнувший более тысячи лет назад,

обязательно вернётся и принесёт с собой эпоху благоденствия. По преданию, он должен появиться в Судный день и восстановить справедливость на Земле. Одна из главных идей шиитской идеологии – принятие человечеством шиитской версии ислама. Для суннитов торжество справедливости – восстановление суннитского халифата на Ближнем и Среднем Востоке и по всему миру в целом.

В современных условиях, радикализм, экстремизм и вместе с ним терроризм, стал мировой проблемой человечества, который создает непрерывную угрозу дестабилизации, обусловленную нарастающим числом международных связей и взаимодействий в различных областях, и характеризуется резкой возросшей технической оснащённостью, высоким уровнем организации, наличием значительных финансовых средств. Мировое общество с пристальным вниманием и тревогой следит за нарастанием экстремизма и терроризма в странах Ближнего Востока, все более приобретающих религиозный, в частности исламский характер. Проблемы, связанные с терроризмом, исламским экстремизмом в этом регионе, противоречивы и сложны в силу их политизации и «двойных стандартов».

Уникальное место, занимаемое странами Ближнего Востока в системе современных международных отношений, определяется рядом факторов: экономических, географических, политических, геополитических, военных и демографических.

Экономическая значимость стран этого региона обусловлена, прежде всего, тем, что там находятся крупнейшие месторождения нефти и углеводородов. Только в зоне Персидского залива сосредоточены две трети мировых запасов нефти и треть резервов газа.

На данный момент, Ближний Восток представляет собой один из наиболее нестабильных районов мира. Сложность урегулирования возникающих здесь кризисов связана с наслоением друг на друга интересов государств этого региона, межнациональными и межрелигиозными конфликтами, а также соперничеством внерегиональных держав. Длющиеся десятилетия кризисы (ближневосточный, южно-суданский, западно-сахарский) неурегулированные территориальные проблемы (притязания Ирана на Бахрейн, разногласия по поводу принадлежности трёх островов в Персидском заливе) и пограничные споры (между Египтом и Суданом, Йеменом и Эритреей, Ливией и Алжиром) остаются нерешёнными. Формируются разногласия по поводу распределения водных ресурсов (между Сирией, Ираком и Турцией; Суданом, Эфиопией; Сирией, Палестинской национальной администрацией и Израилем). Остаётся под вопросом делимитация значительных участков границ (в частности, между Йеменом и Саудовской Аравией).

Среди стран этой группы наиболее тревожная ситуация сложилась в Сирии, экономика которой из-за продолжающейся гражданской войны, которая переросла в борьбу с международным терроризмом в лице ИГ, или как сейчас принято говорить ДАИШ, оказалась на грани коллапса. Последствия для значительной части сирийцев, особенно проживающих в сельских районах, крайне негативны. Важно отметить, что во всех сельских районах Сирии живет почти половина населения страны. Около 80% рабочих мест здесь приходится на сельскохозяйственное производство. Проблемы с климатом в последние годы уже сделали жизнь многих сирийских фермеров весьма трудной, но ситуация серьезно осложнилась после начала вооруженной борьбы между правительством и противниками режима Башара Асада. Сложное внутривнутриполитическое положение и международные санкции, принятые Евросоюзом, США, Лигой арабских государств (ЛАГ), Турцией и др., привели к резкому сокращению экспорта, туризма, притока иностранных инвестиций, денежных переводов от сирийцев, работающих за рубежом. После начала войны и угрозы со стороны ДАИШ постоянно растет число граждан, покидающих страну, а вместе с ними растет и поток террористов, которые под видом мигрантов проникают в самое сердце цивилизованной Европы.

Общий ответ на политические события на Ближнем Востоке (как в богатых нефтедобывающих государствах, так и в странах с ограниченными финансовыми ресурсами) заключался в увеличении государственных ассигнований на заработную плату, субсидии, гранты, пособия. С их помощью власти пытались успокоить местное население, снизить накал и предотвратить дальнейшее разрастание конфликтов. Усилия не были направлены на причины социального недовольства. Например, саудовское правительство выделило \$130 млрд. на выплату дополнительной двухмесячной заработной платы госслужащим и различных социальных пособий, а также приняло решение о повышении заработной платы в госсекторе на 15%. Катар повысил оплату труда в госсекторе на 60% и объявил об увеличении пенсий на 50–120%, а кувейтские власти выдали каждому гражданину страны наличными по \$3600.

Вместе с тем в регионе пока мало что делается для решения самой сложной социальной проблемы – высокого уровня безработицы среди молодежи. Молодые люди, недовольные отсутствием работы, в основном и становятся инициаторами новых протестных движений.

Помимо безработицы, не менее острой проблемой является хроническая бедность широких слоев населения. Политические события последних двух лет наглядно продемонстрировали, что планы и программы развития, уже осуществляемые или намеченные на ближайшее время, недостаточны, чтобы изменить ситуацию с безработицей и бедностью, улучшить условия жизни быстрорастущего населения.

Высокий уровень нестабильности порождает широкомасштабную гонку вооружений. Ближний и Средний Восток стали единственным районом мира, где в послевоенный период применялось химическое оружие.

Специфической чертой арабского мира, в частности стран Ближнего Востока, является и то, что в качестве акторов там выступают не только государства, но и террористические группировки. Террористическая угроза «выплёскивается» из Южного Средиземноморья в Европу. Акции экстремистских группировок, не вписывающиеся в классические параметры регионального конфликта, делают развитие обстановки в регионе ещё более непредсказуемым.

Но если посмотреть на эту проблему с другой стороны, не менее важно назвать и внешние причины. Нельзя не видеть, что во многих странах Азии и Африки, в границах исламского влияния, в том числе на Ближнем Востоке, рост терроризма связан с последствиями вмешательства Запада. Речь идет о глобализации, то есть установления нового мирового порядка американского сценария. И поскольку эта политика предполагает некую универсализацию общественной жизни по американскому образцу, стирание национальных границ и цивилизации мусульманских стран ради сохранения прибылей транснациональных, прежде всего, нефтяных корпораций Запада, она не может не вызывать растущего сопротивления в исламском мире. Сталкиваются геополитические интересы Запада и национальные интересы государств Ближнего и Среднего Востока и других стран Азии и Африки, которые стремятся идти по своему пути, со своими ценностями. В регионе Ближнего и Среднего Востока это движение исламского сопротивления также, как и в былые времена борьбы за независимость, разворачивается под зеленым знаменем ислама. Например, исламская революция в Иране, приведшая к появлению Исламской Республики Иран. В других случаях отдельные отряды исламского движения сопротивления используют террор в борьбе за власть и построение исламского государства (халифата), что сейчас и происходит в Сирии и Ираке.

Ситуация вокруг Сирии серьезно обострилась после распространения информации о применении весной 2013 г. сирийской правительственной армией химического оружия против антиправительственных группировок и мирных жителей в пригородах Дамаска. Сирийская радикальная оппозиция в лице лидера Ахмеда Джабра призвала США, Англию и Францию к разбирательству в сложившейся ситуации. Страны Запада, не дожидаясь какого-либо расследования, присоединились к обвинениям и выступили с угрозами. Президент Башар Асад назвал подобные обвинения «надругательством над здравым смыслом». Правительственная сирийская армия провела ряд успешных операций, очистив от боевиков целый ряд районов. На данный момент это единственная наземная армия, которая воюет против терроризма. Напрашивается вывод, что в применении химического оружия не было никакой военной необходимости. Власти Сирии предъявили доказательства применения химического оружия самой радикальной оппозицией и показали захваченные в подземных туннелях в пригородах Дамаска, освобожденные от боевиков, компоненты химических отравляющих веществ в емкостях с маркировкой «сделано в Саудовской Аравии», а также компоненты, используемые для предотвращения поражения химическим оружием, с маркировкой «сделано в США». Американская политика в арабском мире, основанная на поддержке сил суннитского политического ислама, фактически провалилась. Подтверждения тому – гибель американских дипломатов в Ливии в сентябре 2012 г. от рук тех, кого поддерживали США в войне против Каддафи, отстранение от власти в Египте президента Мурси, неспособность в течение двух лет свергнуть руками радикальных исламистов Б. Асада.

Действия Ирана по налаживанию ситуации на Ближнем востоке имеет большой вес. Несмотря на теологические разногласия суннитской и шиитской доктрин политического ислама, Иран стремится к их объединению и началу процесса «исламского пробуждения». Однако этому препятствует, помимо религиозных факторов, политическое противостояние между Ираном и монархиями Персидского

залива, объединенными в Совет сотрудничества арабских государств Персидского залива (ССАГПЗ), возглавляемый Саудовской Аравией. Эти страны видят в Иране угрозу своим режимам и экспансию шиитской идеологии в регион. Данные опасения в определенной степени оправданны, учитывая, что практически во всех странах ССАГПЗ присутствуют шиитские общины, где идеи иранской исламской революции пользуются большой популярностью. В то же время радикальные суннитские идеологи призывают к джихаду против алавитского руководства Сирии и способствуют усилению суннитского исламизма и продолжению суннитско-шиитского разногласия. Многие в этом процессе зависят от поддержки суннитских движений политического ислама внешними силами, которые, в свою очередь стремятся использовать его для реализации своих интересов.

Для действий ряда экстремистских группировок и организаций политического ислама на Ближнем Востоке характерно использование методов насилия не только против представителей Запада (нападение на американский военно-морской фрегат в порту Аден в Республике Йемен в 2000 году, на военно-воздушную базу США в Дахране в Саудовской Аравии и т.д.), но и против государственных структур, которые ориентируются на сотрудничество с Америкой (покушение на президента Египта - Мубарака). Но главной целью этих группировок является Израиль, который они рассматривают не иначе как марионетку Америки и препятствие для освобождения Палестины. Это вплотную подводит к ключевому пункту анализа проблемы терроризма на Ближнем Востоке и к месту в нем государства Израиль.

Сегодня очевидно, что прекращение насилия и кровопролития в Палестине и во всей зоне арабо-израильского конфликта невозможно, пока большая часть территории Палестины остается под израильской оккупацией. В этом большое участие принимает "Ликуд" (правоцентристская, национал-консервативная политическая партия Израиля) и премьер-министр Израиля - Нетаньяху, о котором я уже говорил выше, не идут на изменение своей позиции по проблеме Палестины: отказу от оккупации палестинских земель на Западном берегу реки Иордан и секторе Газа и признанию за палестинцами право создать там свое независимое государство рядом с Израилем. Без этого невозможно прийти к решению остальных аспектов палестинской проблемы: вопроса о судьбе евреев на оккупированных палестинских территориях, возвращения на родную землю палестинских беженцев и вопроса о статусе Иерусалима в соответствии с резолюцией ООН №181/11 по проблеме Палестины.

Мощная военная сила исламского экстремизма вышла также из подготовленных с помощью спецслужб США и Пакистана мусульманские боевики, которые принимали участие в боевых действиях против режима и советских войск в Афганистане. Именно тогда американцами была внедрена программа по передислоцированию исламистского движения из Афганистана на территории мусульманских стран СНГ. После окончания военных действий, лишившись значительной части финансово-материальной поддержки США и Саудовской Аравии, зарубежные «моджахеды» были вынуждены вернуться в свои страны. Это привело к существенному усилению исламистских движений, дестабилизирующих обстановку.

Таким образом, проблема терроризма на Ближнем Востоке на современном этапе объясняется протестом международной исламской общины (уммы) против «вестернизации» жизни мусульманских стран, создавшей социальную и политическую раздробленность, а также тем, что США постоянно выступают в качестве союзника Израиля и осуществляют вмешательство во внутренние дела региона, преследуя при этом свои интересы. Исламистские тенденции стали постоянным фактором общественной жизни ближневосточных стран, и чем сильнее внедряется глобализация, тем сильнее конфликты в мусульманских странах, тем активнее формируется радикальная оппозиция и ее участие в выступлениях против правящих режимов. Повышение занятости и качества рабочей силы превращается в важнейший приоритет социально-экономической политики всех без исключения арабских стран Ближнего Востока.

ЛИТЕРАТУРА

1. Медведко Л. И. Россия, Запад, Ислам: «столкновение цивилизаций». М., 2003. 235 с.
2. Анализ: Ближний Восток и Северная Африка в перспективе, Ориентир. №23, 2013. 145 с.
3. Исаченков В. Россия продолжит блокировать санкции по Сирии, "The AssociatedPress", 01.2013.
4. Анализ: Ближний Восток и Северная Африка в перспективе, Ориентир. № 23, 2013. С. 23.
5. Мизина Е. С. Влияние исламской революции в Иране на общественное сознание мусульман в мире № 9. Слово Ирана, 2012.

6. Асад называет заявления о применении химоружия правительством Сирии «надругательством над здравым смыслом», Интерфакс, 26.08.13.
7. Долгов Б. Фонд стратегической культуры Сирии. Призрак большой войны, Перспективы, 28.08.2013.
8. Азимов А. Ближний Восток. 100 веков истории, Эксмо, 2011. 396 с.
9. Модестов С. А. Геополитика ислама. М., 2003. 192 с.
10. Асад называет заявления о применении химоружия правительством Сирии «надругательством над здравым смыслом», Интерфакс, 26.08.13.
11. Долгов Б. Новый этап арабской весны, Перспективы, 05/11/2013.
12. Report to the General Assembly by the United Nations Special Committee on Palestine. Geneva 31 August 1947.
13. Меримский В.А. Загадки афганской войны, Изд-во: Вече, М., 2006. 400 с.

REFERENCES

1. Medvedko L. I. Rossiya, Zapad, Islam: «stolknovenie tsivilizatsiy». M., 2003. 235 s.
2. Analiz: Blizhniy Vostok i Severnaya Afrika v perspektive, Orientir. №23, 2013. 145 s.
3. Isachenkov V. Rossiya prodolzhit blokirovat' sanktsii po Sirii, "The AssociatedPress", 01.2013.
4. Analiz: Blizhniy Vostok i Severnaya Afrika v perspektive, Orientir. № 23, 2013. S. 23.
5. Mizina E.S. Vliyaniye islamskoy revolyutsii v Irane na obshchestvennoye soznaniye musul'man v mire № 9 Slovo Irana, 2012.
6. Asad nazyyvaet zayavleniya o primenenii khimoruzhiya pravitel'stvom Sirii «nadrugatel'stvom nad zdravym smyslom», Interfaks, 26.08.13.
7. Dolgov B. Fond strategicheskoy kul'tury Siriya. Prizrak bol'shoi voyny, Perspektivy, 28.08.2013.
8. Azimov A. Blizhniy Vostok. 100 vekov istorii, Eksmo, 2011. 396 s.
9. Modestov SA. Geopolitika islama. M., 2003. 192 s.
10. Asad nazyyvaet zayavleniya o primenenii khimoruzhiya pravitel'stvom Sirii «nadrugatel'stvom nad zdravym smyslom», Interfaks, 26.08.13.
11. Dolgov B. Novyy etap arabskoy vesny, Perspektivy, 05/11/2013.
12. Report to the General Assembly by the United Nations Special Committee on Palestine. Geneva 31 August 1947.
13. Merimskiy V.A. Zagadki afganskoy voyny, Izd-vo: Veche, M., 2006. 400 s.

ОБ АВТОРЕ

Прокопенко Даниил Андреевич, магистрант ФГБОУ ВПО «ПГЛУ», Институт Международных Отношений, очное отделение, специальность «Мировая Политика», 357700, г. Кисловодск, Ул. Кирова 36/а кв. 17, тел: 8-928-630-86-90, e-mail: DanialProkopenko@yandex.ru

Prokopenko Daniel Andreevich, undergraduate of "Pyatigorsk State Linguistic University", the Institute of International Relations, full-time department, specialty "World Politics", 357700, Kislovodsk, Str. Kirov 36/a, 17, tel: 8-928-630-86-90, e-mail: DanialProkopenko@yandex.ru

ЭТНО-КОНФЕССИОНАЛЬНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ПРОБЛЕМЫ ТЕРРОРИЗМА НА БЛИЖНЕМ ВОСТОКЕ

Д. А. Прокопенко

В современных условиях, радикализм, экстремизм и вместе с ним терроризм, стал мировой проблемой человечества, который создает непрерывную угрозу дестабилизации, обусловленную нарастающим числом международных связей и взаимодействий в различных областях, и характеризуется резкой возросшей технической оснащенностью, высоким уровнем организации, наличием значительных финансовых средств. Мировое общество с пристальным вниманием и тревогой следит за нарастанием экстремизма и терроризма в странах, Ближнего Востока, все более приобретающих религиозный, в частности исламский характер. Проблемы, связанные с терроризмом, исламским экстремизмом в этом регионе, противоречивы и сложны в силу их политизации и «двойных стандартов».

ETHNIC AND RELIGIOUS COMPONENTS OF THE PROBLEM TERRORISM IN THE MIDDLE EAST

D. A. Prokopenko

In modern conditions, radicalism, extremism and terrorism along with it, it has become a world problem of mankind, which creates continuously threat of destabilization caused by the growing number of international relations and cooperation in various fields, and is characterized by sharply increased technical equipment, high level of organization, the presence of significant funds. World society with close attention and concern the increase of extremism and terrorism in countries Middle East increasingly became religious, particularly Islamic character. Problems related with terrorism, Islamic extremism in the region, contradictory and complex because of their politicization and "double standards".



Требования к оформлению и сдаче рукописей в редакцию журнала «СОВРЕМЕННАЯ НАУКА И ИННОВАЦИИ»

Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-51370
от 10 октября 2012г.
ISSN: 2307-910X

Редакция журнала сотрудничает с авторами – преподавателями вузов, научными работниками, аспирантами, докторантами и соискателями ученых степеней

Журнал публикует материалы в разделах:

Технологии курортно-рекреационного комплекса.

Технические науки: классические исследования и инновации

Информатика, вычислительная техника и управление

Технология продовольственных продуктов

Строительство и архитектура

Дискуссионные статьи.

Медицинские науки: классические исследования и социальные инновации

Медико-биологические науки

Краткие сообщения

Политические науки

Политология

Материалы в редакцию журнала принимаются в соответствии с требованиями к оформлению и сдаче рукописей постоянно и публикуются после обязательного внутреннего рецензирования и решения редакционной коллегии в порядке очередности поступления с учётом рубрикации номера.

1. Для оптимизации редакционно-издательской подготовки редакция принимает от авторов рукописи и сопутствующие им необходимые документы в следующей комплектации:

1.1. В печатном варианте:

Отпечатанный экземпляр рукописи

Объем статьи: 6–12 страниц (оригинальная статья), 15–20 стр. (обзорная статья), 2–3 стр. краткое сообщение. Требования к компьютерному набору: формат А4; кегль 12; шрифт TimesNewRoman; межстрочный интервал 1,15; нумерация страниц внизу по центру; поля все 2 см; абзацный отступ 1,25 см.

Сведения об авторе (на русском и английском языках)

Сведения должны включать следующую информацию: ФИО (полностью), ученая степень, ученое звание, должность, место и адрес работы, адрес электронной почты и телефоны для связи.

1.2. На электронном носителе в отдельных файлах (CD-DVD диск или флеш-карта): Электронный вариант рукописи в текстовом редакторе Word (название файла: «Фамилия_И.О._статья»); Сведения об авторе (название файла: «Фамилия_И.О._сведения об авторе»).

1.3. Отзыв научного руководителя (для аспирантов, адъюнктов и соискателей). Подписывается научным руководителем собственноручно.

1.4. Рецензия специалиста в данной научной сфере, имеющего ученую степень. Подпись рецензента должна быть заверена соответствующей кадровой структурой (рецензия должна быть внешней по отношению к кафедре или другому структурному подразделению, в котором работает автор).

1.5. Экспертное заключение (для технических наук). Во всех институтах созданы экспертные комиссии, которые подписывают экспертные заключения о возможности опубликования статьи в открытой печати.

2. Статья должна содержать следующие элементы оформления:

индекс УДК (на русском и английском языках);

фамилию, имя, отчество автора (авторов) (имя и отчество полностью) (на русском и английском языках);

название; (на русском и английском языках);

место работы автора (авторов) (в скобках в именительном падеже) (на русском и английском языках);

краткую аннотацию содержания рукописи (3–4 строчки, не должны повторять название) (на русском и английском языках);

список ключевых слов или словосочетаний (5–7) (на русском и английском языках);

в конце статьи реферат на английском языке;

3. Оформление рисунков, формул и таблиц:

Рисунки и таблицы вставляются в тексте в нужное место. Ссылки в тексте на таблицы и рисунки обязательны. За качество рисунков или фотографий редакция ответственности не несет.

3.1. Оформление рисунков (графиков, диаграмм):

все надписи на рисунках должны читаться;

рисунки должны быть оформлены с учетом особенности черно-белой печати (рекомендуется использовать в качестве заливки различные виды штриховки и узоров, в графиках различные виды линий – пунктирные, сплошные и т. д., разное оформление точек, по которым строится график – кружочки, квадраты, ромбы, треугольники); цветные и полутоновые рисунки исключаются;

рисунки должны читаться отдельно от текста, поэтому оси должны иметь название и единицы измерения;

рисунки нумеруются снизу (Рисунок 1 – Название) и выполняются в графическом редакторе **10 кеглем** (шрифтом).

3.2. Оформление формул: формулы выполняются в программе редактор формул **MathType; 12 шрифтом**, выравниваются по центру, их номера ставятся при помощи табулятора в круглых скобках по правому краю.

3.3. Оформление таблиц: таблицы должны иметь название. **Таблицы** нумеруются сверху (Таблица 1 – Название) и выполняются **10 кеглем (шрифтом)**, междустрочное расстояние – одинарное.

4. Библиографический список. Размещается в конце статьи. В нем перечисляются все источники, на которые ссылается автор, с полным библиографическим аппаратом издания (в соответствии с ГОСТР 7.0.5-2008).

5. Авторское визирование:

автор несет ответственность за точность приводимых в его рукописи сведений, цитат и правильность указания названий книг в списке литературы;

автор на последней странице пишет: «Объем статьи составляет ... (указать количество страниц)», ставит дату и подпись.

Адрес редакции

г. Пятигорск, ул. 40 лет Октября, 56 Статьи с комплектом документов в журнал «Современная наука и инновации» сдавать: г. Пятигорск, ул. 40 лет Октября, 56, каб. № 45 ОПО НИР, ответственному секретарю журнала: *Оробинской Валерии Николаевне*.

Контактные телефоны: (8793)33-34-21; 8-928-351-93-25,

e-mail: nauka-pf@yandex.ru, orobinskaya.val@yandex.ru

СОВРЕМЕННАЯ НАУКА И ИННОВАЦИИ

Научный журнал

Выпуск № 2(14), 2016

Перевод аннотаций, ключевых слов, рефератов на английский язык – Е. В. Галдин
Корректировка текста, проверка статей на плагиат рубрики Политические науки – Д. А. Вартумян
Научное редактирование, проверка статей на антиплагиат рубрик:
Технические науки, Медико-биологические науки – В. Н. Оробинская

Компьютерная верстка – Н. П. Чивиджева

Подписано в печать 04.07.2016.
Формат 210x279 1/8 Усл. печ. л. 29,18 Усл. изд. л. 28,62
Бумага офсетная. Печать офсетная. Тираж 500 экз.

Отпечатано с готового оригинал-макета, представленного авторами, в типографии
ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет»
филиала СКФУ в г. Пятигорске
357500, Ставропольский край, г. Пятигорск,
ул. Октябрьская / пр. 40 лет Октября, 38/90.
Тел. 8(8793) 97-32-38