

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

СОВРЕМЕННАЯ НАУКА И ИННОВАЦИИ

Научный журнал

Выпуск №4 (32), 2020

Выходит 4 раза в год

ISSN2307-910X

Ставрополь – Пятигорск
2020

Учредитель	Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет»
Главный редактор	Шебзухова Т. А. , доктор исторических наук, профессор
Редакционный совет журнала	Вартумян А. А. , доктор политических наук, профессор, председатель; Першин И. М. , доктор технических наук, профессор, заместитель председателя; Евдокимов И. А. , доктор технических наук, профессор; Колесников А. А. , доктор технических наук, профессор (ЮФУ, Таганрог); Медетов Н. А. , доктор физико-математических наук, профессор (Костанайский государственный университет им. Байтурсынова, г. Костанай, Республика Казахстан); Уткин В. А. , доктор медицинских наук, профессор (НИИ Курортологии, 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); Балера 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); Федорова М. М. , доктор политических наук, профессор (Институт философии РАН, Москва); Коробкеев А. А. , доктор медицинских наук, профессор (СГМУ, Ставрополь); Hannes Meissner , доктор наук, профессор (Университет прикладных исследований Вены, Австрия)
Редакционная коллегия	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; Евдокимов И. А. , доктор технических наук, профессор, зам. главного редактора по естественно-научному направлению; Богатырева Ю. И. , доктор педагогических наук, доцент, профессор (Тульский государственный педагогический университета им. Л. Н. Толстого, Тула); Брацихин А. А. , доктор технических наук, профессор; Галкина Е. В. , доктор политических наук, профессор (СКФУ, Ставрополь); Данилова-Волковская Г. М. , доктор технических наук, доцент; Емельянов С. А. , доктор технических наук, профессор; Казуб В. Т. , доктор технических наук, профессор; Карабущенко П. Л. , доктор философских наук, профессор (АГУ, Астрахань); Корячкина С. Я. , доктор технических наук, профессор (ОГТУ, Орел); Коновалов Д. А. , доктор фармацевтических наук, профессор (ПМФИ, Пятигорск); Косов Г. В. , доктор политических наук, профессор (ПГЛУ, Пятигорск); Лодыгин А. Д. , доктор технических наук, доцент (СКФУ, Ставрополь); Synthia Pizarro , доктор антропологии, профессор, член национального совета по научным и техническим исследованиям Аргентины (Университет Буэнос-Айреса, Аргентина); Маннино Саверио , профессор, Миланский университет (Италия, Милан); Садовый В. В. , доктор технических наук, профессор (Ставропольский институт кооперации (филиал) Белгородского университета кооперации, экономики и права, Ставрополь); Теплый Д. Л. , доктор биологических наук, профессор, академик РЕАН (АГУ, Астрахань); Усманов Р. Х. , доктор политических наук, профессор (АГУ, Астрахань); Тарасов И. Н. , доктор политических наук, профессор (КГУ, Калининград); Шабров О. Ф. , доктор политических наук, профессор (РАСН, Москва); Храмцова Ф. И. , доктор политических наук, профессор (филиал РГСУ, 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; Шириняц А. А. , доктор политических наук, профессор, зав. каф. истории социально-политических учений (МГУ им. М. В. Ломоносова, Москва)
Ответственный секретарь	Оробинская В. Н. , кандидат технических наук.
Свидетельство о регистрации СМИ	Научный журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор). Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-51370 от 10 октября 2012 г.
Подписной индекс	Объединенный каталог. ПРЕССА РОССИИ. Газеты и журналы: 94010 Журнал включен новый перечень рецензируемых изданий (ВАК) (№1866); в БД «Российский индекс научного цитирования».
Адрес:	юридический: 355029, г. Ставрополь, пр. Кулакова, 2 фактический: 357500, г. Пятигорск, ул. 40 лет Октября, 56
Телефон:	(879-3) 33-34-21, 8-928-351-93-25
E-mail:	oronir@pfnfcfu.ru
ISSN	2307-910X

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; Likhovoid A. A. , Doctor of Geographical Sciences, Candidate of Biological Sciences, Professor, Vice-rector for research and strategic development, Vice-Chairman; Shebzukhova T. A. , Doctor of History, Professor, Deputy Chairman; Evdokimov I. A. , Doctor of Technical Sciences, Professor; 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, SFU); Medetov N. A. , Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, (Kostanay State University named after Baitursynov, Kostanay, Republic of Kazakhstan); Utkin V. A. , MD, Professor (Institute of Spa in Pyatigorsk); Veselov G. E. , Doctor of Technical Sciences, Professor (Taganrog, SFU); 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 Arkhyz, SAO RAS); Dr. Cynthia Pizarro , Anthropology Professor, Member of the National Council for Scientific and Technical Research of Argentina (University of Buenos Aires); 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 team	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; Baranov A. V. , Doctor of Political Sciences, Professor; 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, Associate Professor; Emelyanov S. A. , Doctor of Technical Sciences, Professor; Kazub V. T. , Doctor of Technical Sciences, Professor; Karabushchenko P. L. , Ph.D., Professor (ASU, Astrakhan); Pshenichkina V. A. , Doctor of Technical Sciences, Professor (Volgograd State Technical University, Volgograd); Koryachkina S. Ya. , Doctor of Technical Sciences, Professor (OGTU, Orel); Konovalev 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); Molchanov G. I. , Doctor of Pharmacy, Professor; Sheina S. G. , Doctor of Technical Sciences, Professor (DSTU, Rostov-on-Don); Dr. Cynthia Pizarro , Anthropology Professor, Member of the National Council for Scientific and Technical Research of Argentina (University of Buenos Aires); Sadovy V. V. , Doctor of Technical Sciences, Professor (Stavropol Cooperative Institute (branch) of the Belgorod University of Cooperation, Economics and Law, Stavropol); 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); Usmanov R. Kh. , doctor of political sciences, professor (ASU, Astrakhan); Tarasov I. N. , Doctor of Political Sciences, Professor (KSU, Kaliningrad); Utkin V. A. , MD, Professor; Shabrov O. F. , Doctor of Political Sciences, Professor (RASN, Moscow); 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 Linköping, Sweden); Chernobabov A. I. , Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor; Chernyshev A. B. , Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor
The executive secretary	Orobinskaya V. N. , Candidate of Technical Sciences.
Certificate media registration	PI № FS 77-51370 dated October 10 th 2012
The Index	United catalogue. THE RUSSIAN PRESS. Newspapers and magazines: 94010 The journal is included in the new list of peer-reviewed publications (VAK) (No. 1854); The journal is included in the database of the 'Russian science citation index'.
Address:	legal: 355029, Stavropol, Prospekt Kulakova, 2. actual: 357500, Pyatigorsk, St. 40 let Otyabrya, 56
Phone:	(879-3) 33-34-21, 8-928-351-93-25
E-mail:	oponir@pfnfcu.ru
ISSN	2307-910X

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Информатика, вычислительная техника и управление

Ю. А. Кораблев

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ РЕЗЕРВИРОВАНИЕМ КАНАЛОВ
КОМПЕНСАЦИИ НЕИСПРАВНОСТЕЙ 10

Ю. И. Жданова

СТРУКТУРНЫЙ СИНТЕЗ АНТРОПОМОРФНОГО ЗАХВАТА С АДАПТИВНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ
ДВИЖЕНИЕМ ВЫХОДНЫХ ЗВЕНЬЕВ 18

**Л. Н. Джимбеева, Г. А. Манкаева, Ж. И. Цебикова, Ч. С. Акмырадова,
А. Байрамгыльдждова, А. Я. Язлыева**

СПЕКТРАЛЬНОЕ ОЦЕНИВАНИЕ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ 28

А. Б. Чернышев, И. В. Ткаченко, З. Р. Майрансаев

ЦИЛИНДРИЧЕСКИЙ КРИТЕРИЙ АБСОЛЮТНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ
СИСТЕМ 34

Г. А. Манкаева, Б. Б. Михалаяев, Л. Н. Джимбеева, О. В. Хонгорова, С. Б. Дертеев

МОДЕЛИРОВАНИЕ БЫСТРЫХ МАГНИТОЗВУКОВЫХ ВОЛН В СОЛНЕЧНЫХ КОРОНАЛЬНЫХ
МАГНИТНЫХ СТРУКТУРАХ 41

К. В. Мартиросян, А. В. Мартиросян, А. А. Макарова, А. С. Зюзин

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОГО РЕСУРСА «МЕСТОРОЖДЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД
КМВ» 47

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ

П. К. Гарькина, Г. В. Шабурова, А. А. Курочкин, Е. А. Лукьянова

ОПТИМИЗАЦИЯ СОСТАВА КОМПОЗИТНОЙ СМЕСИ НА ОСНОВЕ БЕЗГЛЮТЕНОВОГО СЫРЬЯ 53

А. А. Половцева, А. В. Борисова

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ФРУКТОВО-ЯГОДНОГО ПЮРЕ
И СУБЛИМИРОВАННЫХ ЯГОД В ПРОИЗВОДСТВЕ ШОКОЛАДНЫХ ТРЮФЕЛЬНЫХ КОНФЕТ ... 58

С. Ю. Кобзева, Н. Д. Жмурина, Л. С. Большакова

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ ПОД ВЛИЯНИЕМ АЛИМЕНТАРНЫХ
ФАКТОРОВ 63

А. М. Медведев, В. Н. Савин, В. И. Шипулин

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РАБОТЫ ЭЛЕМЕНТОВ ЭКСТРАКЦИОННОЙ
УСТАНОВКИ 69

К. Н. Нициевская

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ГИДРАТАЦИИ ПЛОДОВ ШИПОВНИКА 76

И. С. Витол, Е. М. Мелешкина ПШЕНИЧНО-ЛЬНЯНЫЕ ОТРУБИ И ИХ БИОТРАНСФОРМАЦИЯ	83
КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ	
Б. Б. Михалаяев, Г. А. Манкаева, Л. Н. Джимбеева, О. В. Хонгорова МГД-МОДЕЛЬ КВАЗИПЕРИОДИЧЕСКИХ СОЛНЕЧНЫХ КОРОНАЛЬНЫХ ОЦИЛЛЯЦИЙ	90
Т. В. Вобликова, А. В. Пермяков, В. В. Столярова, Е. Е. Лукашик VR-СИМУЛЯТОРЫ КАК ЧАСТЬ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА В ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ ПОДГОТОВКЕ КАДРОВ ДЛЯ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ	95
И. В. Пащенко РЕЦЕНЗИЯ НА КНИГУ ТЕТУЕВА А. И. ЭТНОПОЛИТИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ НА СЕВЕРНОМ КАВКАЗЕ В ПОСТСОВЕТСКИЙ ПЕРИОД НАЛЬЧИК: ИЗД-ВО «ПРИНТ ЦЕНТР», 2020	99
ПОЛИТИЧЕСКИЕ НАУКИ	
Д. А. Лушников МЕХАНИЗМЫ ДЕКОНСТРУИРОВАНИЯ ОБРАЗА ВРАГА	101
А. Г. Масалов ГОСУДАРСТВЕННО-ПРАВОВОЙ МЕХАНИЗМ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ ЭКСТРЕМИЗМУ В РОССИИ	108
Р. Х. Усманов, В. Г. Головин НОВЫЙ ГЛОБАЛЬНЫЙ ПОРЯДОК И ПРОБЛЕМЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОЛЛЕКТИВНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ КАСПИЙСКИХ ГОСУДАРСТВ	115
К. Э. Месропян СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭКОНОМИКИ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ ПРИБРЕЖНЫХ ЗОН АЗОВСКОГО МОРЯ	125
А. А. Албогачиев, М. М. Хаматханова, Р. Б. Гандалоев ПОЛИТИЧЕСКИЕ КОММУНИКАЦИИ В СОВРЕМЕННОЙ СИСТЕМЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ	130
Ф. И. Валяровский СУВЕРЕНИТЕТ И ПРАВА ЧЕЛОВЕКА	142
А. К. Богашева, М. М. Абазалиева, А. Ю. Белоконь ОБЩЕСТВО НАБЛЮДЕНИЯ: ПСИХОТРОННОЕ И ИНФОРМАЦИОННО-ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ ОРУЖИЕ КАК КОНСТРУКТЫ ПОЛИТИЧЕСКОГО ВЛИЯНИЯ	147
А. С. Гомелаури МЕТОДИКИ ИЗМЕРЕНИЯ «МЯГКОЙ СИЛЫ»: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЕЙТИНГОВ	154
Д. А. Миргород РЕЛИГИОЗНЫЙ НАРРАТИВ ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ НА БЛИЖНЕМ ВОСТОКЕ	162

М. М. Абазалиева, М. Г. Павлова ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ КАК ЗАКОНОМЕРНАЯ ПОЛИТИКА ГОСУДАРСТВА: ПОЛИТОЛОГИЧЕСКИЙ ОБЗОР ИССЛЕДОВАНИЯ ПАРАДИГМЫ (из 3-го номера)	166
Г. В. Косов, Р. Н. Шангараев СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ИНТЕРЕСЫ РОССИИ И ТУРЦИИ В СЕВЕРНОЙ АФРИКЕ НА ПРИМЕРЕ ЛИВИЙСКОГО КОНФЛИКТА	171
ДИСКУССИОННЫЕ СТАТЬИ	
У. П. Ибрагимова, Д. К. Джумабаева, К. К. Джумабаева, М. П. Ибрагимова СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ СОЛНЕЧНЫХ ПЯТЕН	177
Н. В. Лисичкина, Ю. Г. Голоктионова СИНЕРГЕТИКО-ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЙ ПОДХОД К УПРАВЛЕНИЮ УСТОЙЧИВЫМ РАЗВИТИЕМ ТЕРРИТОРИЙ	182
А. Н. Гончаров, З. А. Губиева, Т. Н. Лаврова, Е. Н. Перцевая, В. В. Хубулова РАЗВИТИЕ ТУРИСТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ: НОВЫЕ ВЫЗОВЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ..	189
Требования к оформлению рукописей	197

CONTENTS

TECHNICAL SCIENCES

Information, computing and management

Yu. A. Korablyov

INTELLIGENT CONTROL OF FAULT COMPENSATION CHANNEL REDUNDANCY 10

Yu. I. Zhdanova

STRUCTURAL SYNTHESIS OF ANTHROPOMORPHIC CAPTURE WITH ADAPTIVE MOTION
CONTROL OF OUTPUT LINKS 18

L. N. Jimbeeva, G. A. Mankayeva, Zh. I. Sebikova, Ch. S. Akmyradov, A. Bayramgulova, A. J. Yazliyeva

SPECTRAL ESTIMATION OF TIME SERIES 28

A. B. Chernyshev, I. V. Tkachenko, Z. R. Majransaev

CYLINDRICAL CRITERION OF ABSOLUTE STABILITY OF DISTRIBUTED SYSTEMS 34

B. B. Mikhalyaev, G. A. Mankaeva, L. N. Dzhimbeeva, O. V. Khongorova, S. B. Derteev

SIMULATION OF FAST MAGNETOACOUSTIC WAVES IN THE SOLAR CORONAL
MAGNETIC STRUCTURES 41

K. V. Martirosyan, A. V. Martirosyan, A. A. Makarova, A. S. Zyuzin

DEVELOPMENT OF INFORMATION RESOURCE FOR MINERAL WATER DEPOSITS KMV 47

TECHNOLOGY OF FOOD PRODUCTS

P. K. Garkina, G. V. Shaburova, A. A. Kurochkin, E. A. Lukyanova

OPTIMIZATION OF THE COMPOSITION OF A COMPOSITE MIXTURE BASED
ON GLUTEN-FREE RAW MATERIALS 53

A. A. Polovtseva, A. V. Borisova

STUDY OF THE POSSIBILITY OF APPLICATION OF FRUIT AND BERRY PUREE AND SUBLIMITED
BERRIES IN THE PRODUCTION OF CHOCOLATE TRUFFLE CANDIES 58

S. Ju. Kobzeva, N. D. Zhmurina, L. S. Bolshakova

HEALTH EVALUATION OF THE POPULATION UNDER THE INFLUENCE OF ALIMENTARY
FACTORS 63

A. M. Medvedev, V. N. Savin, V. I. Shipulin

MATHEMATICAL JUSTIFICATION OF THE EXTRACTION PLANT ELEMENTS OPERATION 69

K. N. Nitsievskaya

RESEARCH OF THE PROCESS OF HYDRATION OF ROSA MAJALIS 76

I. S. Vitol, E. M. Meleshkina

WHEAT-FLAXSEED BRAN AND ITS BIOTRANSFORMATION 83

SHORT REPORT

B. B. Mikhalyaev, G. A. Mankaeva, L. N. Dzhimbeeva, O. V. Khongorova
MHD-MODEL OF QUASI-PERIODIC SOLAR CORONAL PULSATIОNS 90

T. V. Voblikova, A. V. Permyakov, V. V. Stolyarova, E. E. Lukashik
VR-SIMULATORS AS PART OF THE EDUCATIONAL PROCESS IN PRACTICE-ORIENTED
TRAINING OF PERSONNEL FOR FOOD PRODUCTION 95

I. V. Pashchenko
REVIEW ON THE BOOK OF TETUEVA.I. ETHNOPOLITICAL PROCESSES IN THE NORTH
CAUCASUS IN THE POST-SOVIET PERIOD. NALCHIK: PRINT CENTER PUBLISHING HOUSE, 2020. 99

POLITICAL SCIENCES

D. A. Lushnikov
ENEMY IMAGE DECONSTRUCTION MECHANISMS 101

A. G. Masalov
STATE LEGAL MECHANISM FOR COUNTERING EXTREMISM IN RUSSIA 108

R. Kh. Usmanov, V. G. Golovin
THE NEW GLOBAL ORDER AND CHALLENGES SOFTWARE IMPROVEMENTS COLLECTIVE
SECURITY OF THE CASPIAN STATES 115

K. E. Mesropyan
COMPARATIVE ANALYSIS OF THE ECONOMY MUNICIPALITIES OF THE COASTAL
ZONES OF THE SEA OF AZOV 125

A. A. Albogachiev, M. Hamathanova, R. B. Gandaloev
POLITICAL COMMUNICATIONS IN THE MODERN SYSTEM OF PUBLIC ADMINISTRATION 130

F. I. Valerovskay
SOVEREIGNTY AND HUMAN RIGHTS 142

A. K. Botasheva, M. M. Abazalieva, A. Y. Belokon
OBSERVATION SOCIETY: PSYCHOTRONIC AND INFORMATIONAL-PSYCHOLOGICAL WEAPONS
AS CONSTRUCTS OF POLITICAL INFLUENCE 147

A. S. Gomelauri
METHODS FOR MEASURING “SOFT POWER”: COMPARATIVE ANALYSIS OF RATINGS 154

D. A. Mirgorod
RELIGIOUS NARRATIVE OF FORMATION OF THE SYSTEM SECURITY IN THE MIDDLE EAST 162

M. M. Abazalieva, M. G. Pavlova
INFORMATION SECURITY AS A LEGITIMATE STATE POLICY: A POLITICAL SCIENCE REVIEW
OF THE PARADIGM RESEARCH 166

G. V. Kosov, R. N. Shangaraev STRATEGIC INTERESTS OF RUSSIA AND TURKEY IN NORTH AFRICA ON THE EXAMPLE OF THE LIBYAN CONFLICT	171
---	-----

DISCUSSION PAPERS

U. P. Ibragimowa, D. K. Dzhumabaewa, K. K. Dzhumabaewa, M. P. Ibragimowa THE SPECTROPHOTOMETRIC OBSERVATIONS OF THE SUNSPOTS	177
--	-----

N. In. Lisichkina, G. Galaktionov SYNERGETIC-INSTITUTIONAL APPROACH TOWARDS MANAGING SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF TERRITORIES	182
--	-----

A. N. Goncharov, Z. A. Gubieva, T. N. Lavrova, E. N. Pertsevaya, V. V. Khubulova DEVELOPMENT OF THE TOURIST INDUSTRY: NEW CHALLENGES FOR DIGITAL TRANSFORMATION	189
--	-----

Requirements for preparation of manuscripts	197
--	-----

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ | TECHNICAL SCIENCE**ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И УПРАВЛЕНИЕ
INFORMATICS, COMPUTER ENGINEERING AND MANAGEMENT**

Ю. А. Кораблев [Yu. A. Korablyov]

УДК 62-5

**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ РЕЗЕРВИРОВАНИЕМ
КАНАЛОВ КОМПЕНСАЦИИ НЕИСПРАВНОСТЕЙ****INTELLIGENT CONTROL OF FAULT COMPENSATION CHANNEL REDUNDANCY**

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет СПбГЭТУ «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина), Санкт-Петербург, Россия / Saint-Petersburg State Electrotechnical University SPbGETU "LETI" named after V. I. Ulyanov (Lenin), Saint-Petersburg, Russia, e-mail: juri.korablev@gmail.com

Аннотация. Разработать метод интеллектуального управления каналами компенсации неисправностей номинальной системы.

Методика. Рассматриваются подходы на основе «жесткого» и «гибкого» управления переключением зарезервированных каналов. Реализуется вариант «гибкого» управления переключением на примере отказоустойчивой системы управления пассажирским самолетом. Моделирование осуществляется в среде MATLAB/SIMULINK.

Результаты. Разработана отказоустойчивая система управления пассажирским самолетом. Управление резервированием осуществляется с помощью реконфигурируемого регулятора, закладываемого в номинальную систему на стадии проектирования. Тестирование показывает успешную компенсацию всех неисправностей с сохранением приемлемых показателей качества управления.

Заключение. В статье была предложен метод «гибкого» управления переключением, который был протестирован на примере отказоустойчивой системы управления пассажирским самолетом. Результаты тестирования показывают эффективность предложенного подхода.

Ключевые слова: отказоустойчивое управление, интеллектуальное управление, резервирование, компенсация неисправностей неисправностей.

Abstract. To develop a method for intelligent control of fault compensation channels of the nominal system.

Methods. Approaches based on "hard" and "flexible" control of reserved channel switching are considered. A variant of "flexible" switching control is implemented using the example of a fault-tolerant passenger aircraft control system. Modeling is performed in the MATLAB/SIMULINK environment.

Results. A fault-tolerant control system for passenger aircraft has been developed. Redundancy is controlled by a reconfigurable controller that is embedded in the nominal system at the design stage. Testing shows successful compensation for all faults while maintaining acceptable management quality indicators.

Conclusions. The article proposed a method of "flexible" switching control, which was tested on the example of a fault-tolerant passenger aircraft control system. The test results show the effectiveness of the proposed approach.

Key words: fault tolerant control, intelligent control, redundancy, fault compensation of faults.

Introduction. We assume that the developer has a zero-rank uncertainty model, i.e. null-graph, which gives a list of coordinates important for the technical system, and can work with current data samples. This makes it possible to successfully solve the diagnostic problem. As for solving the problem of ensuring fault tolerance, then at this level, in the presence of a fault diagnosis, it is possible to solve the problem of managing redundancy, i.e. implement the logic of connecting the compensation channel, which is reserved in the design process of the nominal system, by the fault diagnostics system detected.

"Hard" and "flexible" control of switching of reserved channels. This paper proposes options for "hard" and "flexible" control of switching reserved channels.

The block diagram of "hard" switching control is shown in Figure 1.

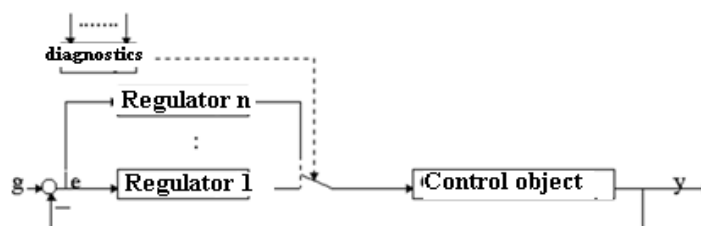


Fig. 1. "Hard" switching control

This circuit is designed to "hard" switch control to the various regulators available in the rated system to compensate for faults.

In this case, individual controllers are usually controllers of the same (classical) type, but with different parameters. The advantage of this approach is that individual controllers can be designed independently of each other and, if necessary, separate stability analysis is also possible.

Diagnostic unit input signals are instantaneous readouts of sensor signals. The diagnostic unit implements an algorithm for detecting, localizing and identifying faults, for example, those described in paragraph 4.2.

It is clear that with this option of switching from one regulator to another, transient processes will occur, the influence of which on the nominal system must be investigated during their design.

The flexible switching option (Figure 2) is based on the idea of adaptive reconfiguration of the controller, i.e. In principle, there can be only one redundancy channel, representing a regulator of a certain structure, the parameters of which will be flexibly recalculated upon switching. This type of switching can be organized based on a fuzzy approach.

The main idea is to design a regulator in advance (off line) for the entire known set of faults, for example, an optimal PID regulator (in general, based on some tuning rules) that provides compensation for faults. These controllers then form a kind of "grid of reference points" at the fault points for subsequent adaptation. In contrast to the switching scheme described above, here there is no hard switching between the individual controllers, but sliding interpolation. For this, during operation, first of all, the current operating point of the control object must be determined, corresponding to the detected fault diagnosis system.

The fuzzy component then forms, for each controller parameter to be adapted, a family of characteristics based on an array of fault reference points determined in the off-line mode, which gives the controller parameter as a function of the fault number. Interpolation between the reference points occurs, depending on the choice of the mechanism of fuzzy inference and the method of defuzzification, more or less linearly. The fuzzy component is parameterized fully automatically; for the input quantities setting the operating point, triangular membership functions in standard form are applied, the modal values of which lie at the desired anchor points. Singletons can be selected for controller parameters.

Each rule of the rule base gives exactly the optimal parameter for the pivot point - faults. Of course, the rule base may contain a scaling factor instead of absolute values, which is multiplied with the previously set parameter value.

This approach, in principle, does not exclude the possibility of detecting a malfunction that is absent in the list of known malfunctions given during the design, especially if they are variations of these known malfunctions that fall into the space of the "lattice of reference points". The option of detecting and compensating for several malfunctions that occur simultaneously is not excluded.

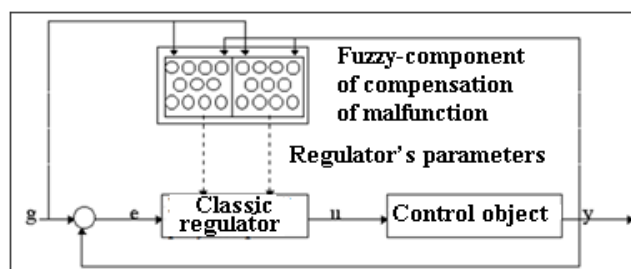


Fig. 2. "Flexible" switching control

Implementation of "flexible" switching control by the example of a fail-safe control system for a passenger aircraft. Let us consider a variant of the implementation of "flexible" switching control using the example of a fault-tolerant control system for a passenger aircraft.

Passenger aircraft may experience interruptions in the operation of elevators and aileron drives. The flight control system must maintain stability and meet performance and comfort requirements both in nominal mode and in degraded conditions when some of the actuators fail due to damage to the control surface. Wind gusts must be mitigated under all conditions.

The aircraft control system is modeled in the Simulink environment (Figure 3).

The aircraft is modeled as a rigid 6th order state space system with the following state variables (units of measure: travel speeds in miles per hour and angular speeds in degrees per second):

- u: speed of the x-body axis
- w: speed of the z-body axis
- q: feed rate
- v: speed of the y-axis of the body
- p: roll speed
- r: off course level

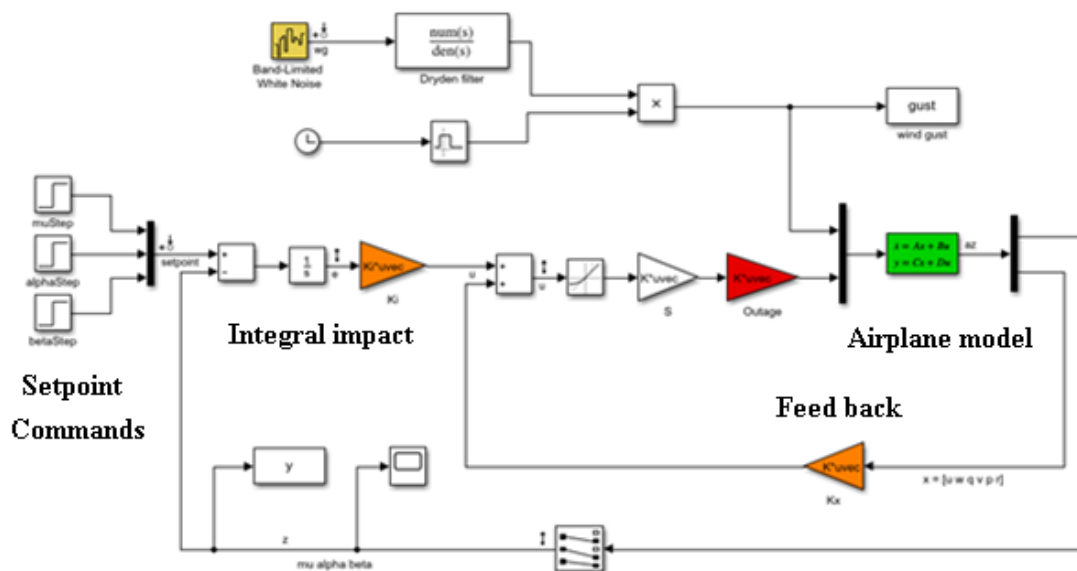


Fig. 3. SIMULINK model of a passenger aircraft

The state vector is available for control, as well as the angle of inclination of the flight path μ (deg / s), the angle of attack α (deg) and the angle of side slip β (deg). The control inputs are the deviations of the right elevator, left elevator, right aileron, left aileron and rudder. All deviations are in degrees. The lifts are grouped symmetrically to create an angle of attack. The ailerons are grouped antisymmetrically to generate roll motion. This results in 3 control actions as shown in the Simulink model.

The controller consists of state feedback control in the inner loop and the action of the MIMO integral in the outer loop. The gain matrices K_i and K_x are 3×3 and 3×6 , respectively. Thus, the controller has 27 configurable parameters.

In order to simulate an actuator malfunction, different types of failures need to be considered, such as elevator trips and aileron shutdowns. A 9×5 matrix was used to encode the nominal duty and various types of drive failure. Each row corresponds to one flight condition, zero indicates deactivation of the corresponding deflecting surface. In each row of the matrix, the first and second values are responsible for the right and left elevator, the third and fourth for the right and left aileron, respectively. By combining the tripping of various drives, all failure scenarios of the control elements are created, which allows you to set different conditions for the model.

```

OutageCases = [... 1 1 1 1 1; ...% nominal operating mode
0 1 1 1 1; ...% deactivation of the right elevator
1 0 1 1 1; ...% deactivation of the left elevator
1 1 0 1 1; ...% off right aileron

```

```

1 1 1 0 1; ...% off left aileron
1 0 0 1 1; ...% disable left elevator and right aileron
0 1 0 1 1; ...% disable right elevator and right aileron
0 1 1 0 1; ...% disable right elevator and left aileron
1 0 1 0 1; ...% deactivation of the left elevator and left aileron];

```

The passenger aircraft diagnostic system implements a diagnostic method based on a bank of diagnostic models, the design of which is described in paragraph 4.5.1. and detects all of the above faults. Depending on the detected malfunction, the controller is reconfigured to restore the operating state of the passenger aircraft. In this case, it is not necessary to completely restore the quality of control before the malfunction occurs.

Let us set the design requirements for the reconfigurable controller. The regulator should:

- provide good tracking performance in mu , alpha and beta in the nominal operating mode with the separation of these three axes;

- Maintain performance in the presence of a 10 mph wind gust;

- Limit stability and performance degradation in the face of a drive power outage.

To express the first requirement, an LQG-like cost function can be used that penalizes the integrated tracking error e and control effort u :

$$J = \lim_{T \rightarrow \infty} E \left(\frac{1}{T} \int_0^T \|W_e e\|^2 + \|W_u u\|^2 dt \right).$$

The diagonal weight W_e and W_u are key parameters setting response speed and torque control and highlight one channel over others. We use the WeightedVariance requirement to express this cost function and weaken the performance weight W_e by a factor of 2 for power outage scenarios.

```

We = diag ([10 20 15]); Wu = eye (3);

```

```

% Nominal Tracking Requirement

```

```

SoftNom = TuningGoal.WeightedVariance ('setpoint', {'e', 'u'}, blkdiag (We, Wu), []);

```

```

SoftNom.Models = 1; % nominal model

```

```

% Tracking requirement for trip conditions

```

```

SoftOut = TuningGoal.WeightedVariance ('setpoint', {'e', 'u'}, blkdiag (We / 2, Wu), []);

```

```

SoftOut.Models = 2: 9; % shutdown scenarios

```

To attenuate the gusts, we will limit the variance of the error signal e due to the white noise wg driving the gust model. Again, we use less stringent requirements for shutdown scenarios.

```

% Nominal gust relief requirement.

```

```

HardNom = TuningGoal.Variance ('wg', 'e', 0.02);

```

```

HardNom.Models = 1;

```

```

% Gust mitigation requirement for shutdown conditions

```

```

HardOut = TuningGoal.Variance ('wg', 'e', 0.1);

```

```

HardOut.Models = 2: 9;

```

```

Let's adjust the regulator for normal flight

```

```

Set the wind speed to 10 mph and initialize the tunable status feedback and integral gains of the controller.

```

```

GustSpeed = 10;

```

```

Ki = eye (3);

```

```

Kx = zeros (3,6);

```

We use *slTuner* interface interactions to customize the controls. We list the blocks to be tuned and set nine cruise conditions by varying the *outage* variable in the Simulink model. Since we can only change scalar parameters by *slTuner*, we will independently set the values accepted by each *outage of the vector*.

```

OutageData = struct (... 'Name', {'outage (1)', 'outage (2)', 'outage (3)', 'outage (4)', 'outage (5)'}, ... 'Value', mat2cell (OutageCases, 9, [1 1 1 1 1]));

```

```

ST0 = slTuner ('faultTolerantAircraft', {'Ki', 'Kx'}, OutageData);

```

Use *systemtune* for setting the gain controller in accordance with the nominal requirements. Consider wind gust relief as a hard constraint that is justified in practice.

[ST, fSoft, gHard] = systune (ST0, SoftNom, HardNom);

Final: Soft = 22.6, Hard = 0.99986, Iterations = 295

Obtain gain values and simulate responses to stepping commands μ , α , β for nominal and degraded flight conditions.

All simulations include gust effects and the red curve is the nominal response (Figures 4, 5, 6).

Ki = getBlockValue (ST, 'Ki'); Ki = Ki.d;

Kx = getBlockValue (ST, 'Kx'); Kx = Kx.d;

% Simulation of the set roll angle

plotResponses (OutageCases, 1,0,0)

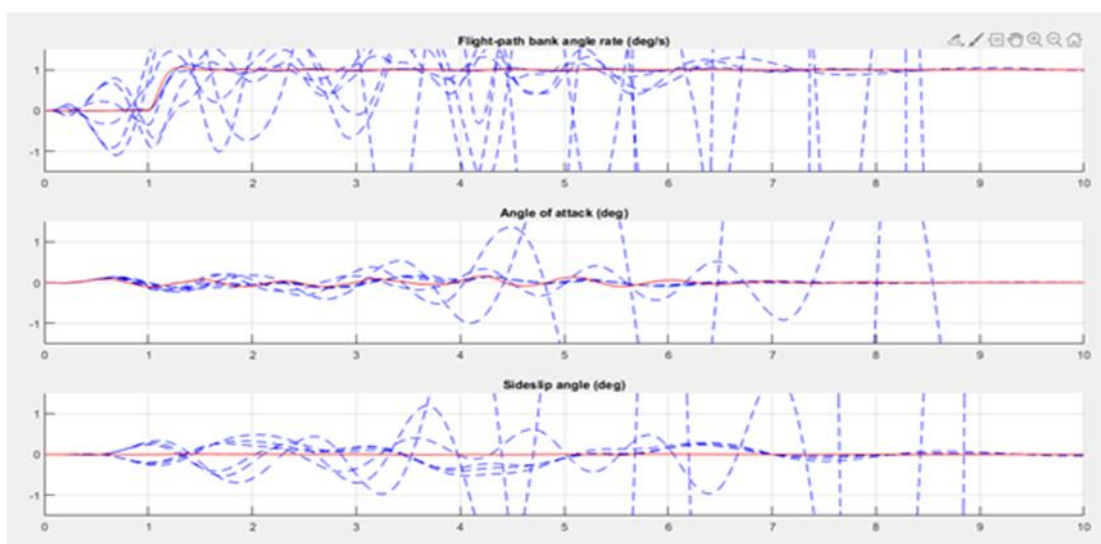


Fig. 4. Modeling a given bank angle: The angle of inclination of the trajectory of the flight (Flight-path bank angle rate). Angle of attack (Angle of attack). The angle of slip (Sideslip angle)

% Simulation of the set value of the angle of attack

plotResponses (OutageCases , 0,1,0);

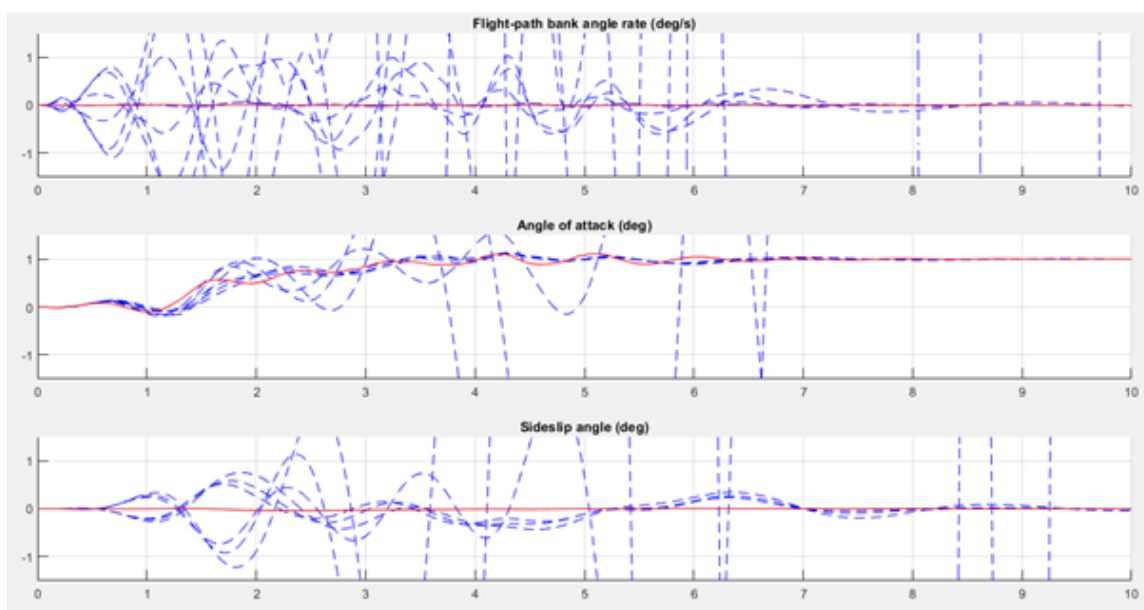


Fig. 5. Simulation of a given angle of attack: The angle of inclination of the trajectory of the flight (Flight-path bank angle rate). Angle of attack (Angle of attack). The angle of slip (Sideslip angle)

% Simulation of the specified side slip angle

plotResponses (OutageCases , 0,0,1);

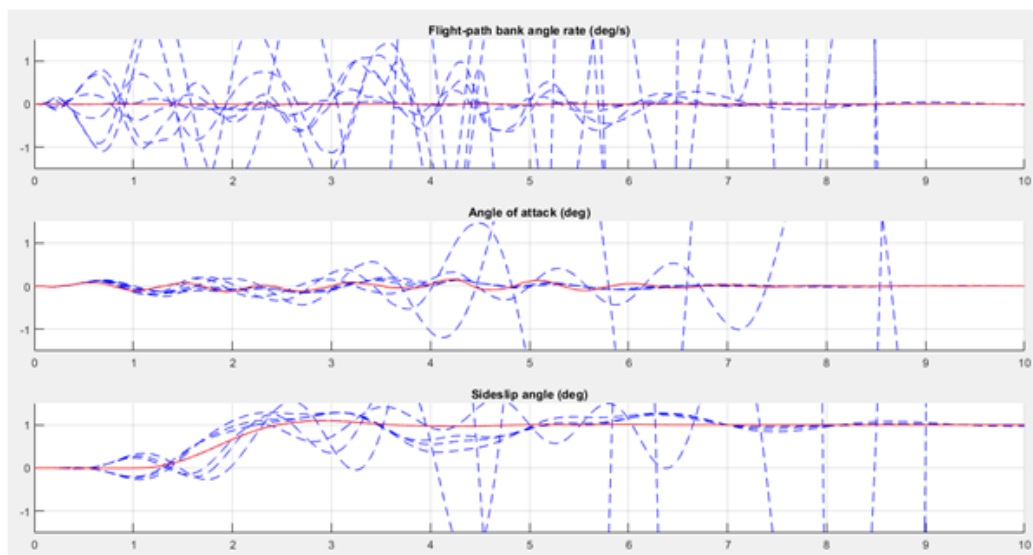


Fig. 6. Simulation of a given lateral slip angle
Flight-path bank angle rate
Angle of attack
Sideslip angle

As you can see from the graphs, the nominal responses are good.

Now consider reconfiguring the ESC for flight in the event of a malfunction.

To improve reliability, we will readjust the controller gain to meet the nominal requirements for the nominal installation as well as the relaxed requirements for all power outage scenarios.

[ST, fSoft, gHard] = systune (ST0, [SoftNom; SoftOut], [HardNom; HardOut]);

Final : Soft = 25.8, Hard = 0.99926, Iterations = 493

Optimal performance (square root of LQG J cost) is only slightly worse than at nominal setting (26 versus 23). Obtain the gain values and re-run the simulation (the red curve is the nominal response, Figures 7, 8, 9).

Ki = getBlockValue (ST, 'Ki'); Ki = Ki.d;

Kx = getBlockValue (ST, 'Kx'); Kx = Kx.d;

% Simulation of the set roll angle

plotResponses (OutageCases , 1,0,0);

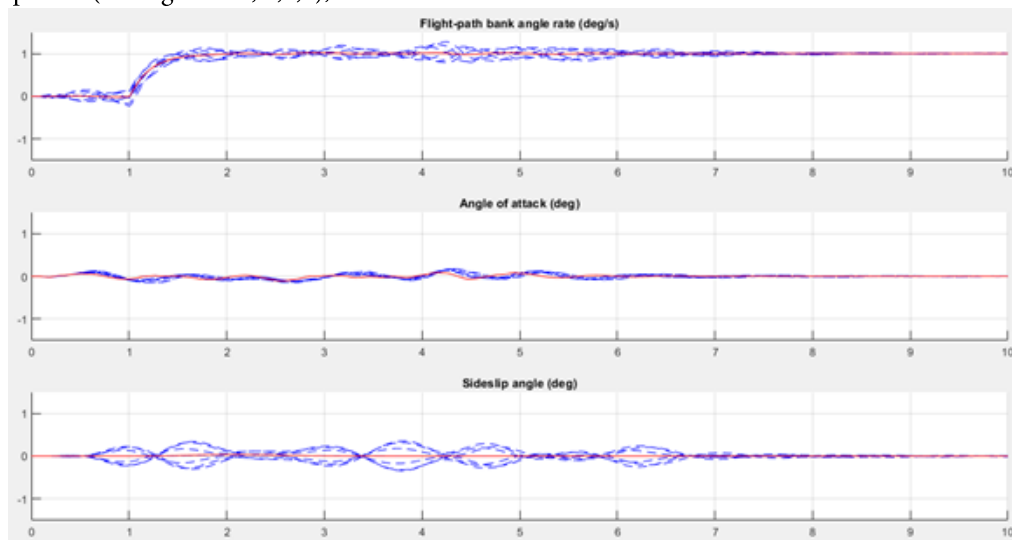


Fig. 7. Modeling a given bank angle: The angle of inclination of the trajectory of the flight (Flight-path bank angle rate). Angle of attack (Angle of attack). The angle of slip (Sideslip angle)

% Simulation of the set value of the angle of attack

plotResponses (OutageCases , 0,1,0);

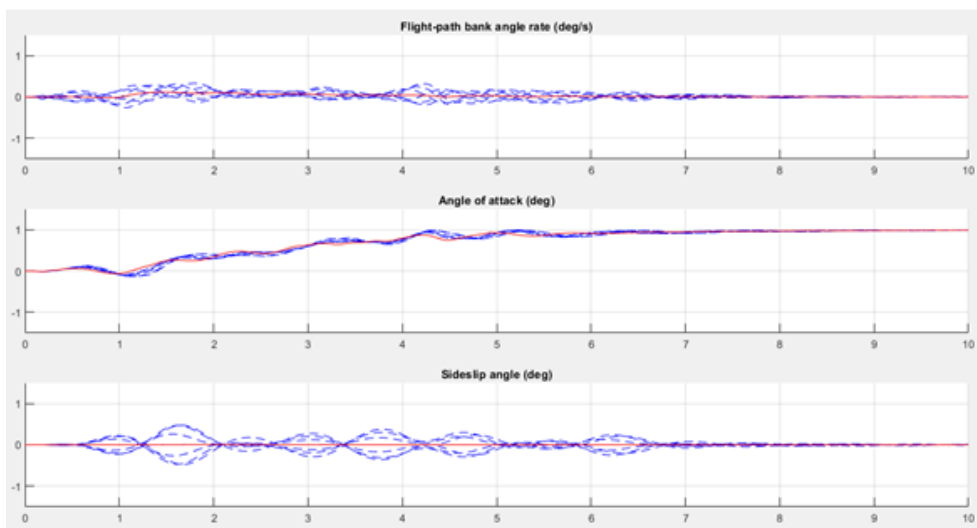


Fig. 8. Simulation of a given angle of attack: The angle of inclination of the trajectory of the flight (Flight-path bank angle rate). Angle of attack (Angle of attack). The angle of slip (Sideslip angle)

% Simulation of the specified side slip angle
 plotResponses (OutageCases , 0,0,1);

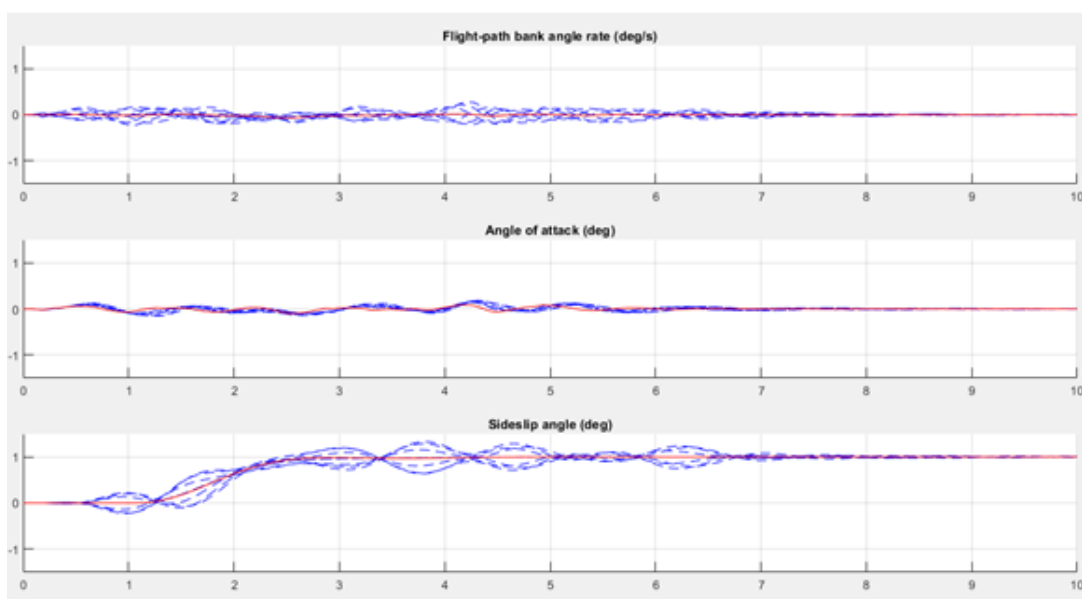


Fig. 9. Modeling a given side slip angle: The angle of inclination of the trajectory of the flight (Flight-path bank angle rate). Angle of attack (Angle of attack). Slip angle (Sideslip angle)

The controller now delivers acceptable performance for all power outage scenarios covered in this example.

Conclusion. The article proposed a method of "flexible" switching control . Testing of the method was carried out on the example of a fault-tolerant control system for a passenger aircraft. The test results showed the effectiveness of the proposed approach.

ЛИТЕРАТУРА

1. Изерманн Р. (2005). Обнаружение и диагностика неисправностей на основе моделей-состояние и приложения, ежегодный обзор контроля, том. 29, pp71-85.
2. Дорф, Ричард К., Ричард Карл (1998). Современные системы управления, 7-е издание, Аддисон-Уэсли
3. Schwarzenbach, and K. F. Gill, (1986). Системное моделирование и управление, Эдвард Арнольд.М.
4. И. Черных. Simulink. Среда создания инженерных приложений. М.: Диалог-МИФИ, 2004. – 491 с.

5. И. Ануфриев, А. Смирнов, Е. Смирнова. MATLAB 7.0. В подлиннике. СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 1104 с.

REFERENCES

1. Izermann R. (2005). Obnaruzhenie i diagnostika neispravnostei na osnove modelei-sostoyanie i prilozheniya, ezhegodnyi obzor kontrolya, tom. 29, pp. 71-85.
2. Dorf, Richard K., Richard Karl (1998). Sovremennyye sistemy upravleniya, 7-e izdanie, Addison-Uehsli
3. Schwarzenbach, and K. F. Gill, (1986). Sistemnoe modelirovanie i upravlenie, Ehdvard Arnol'd.M.
4. I. Chernykh. Simulink. Sreda sozdaniya inzhenernykh prilozhenii. M.: Dialog-MIFI, 2004. – 491 с.
5. I. Anufriev, A. Smirnov, E. Smirnova. MATLAB 7.0. V podlinnike. SPb.: BKHV-Peterburg, 2005. – 1104 с.

ОБ АВТОРЕ | ABOUT AUTHOR

Кораблев Юрий Анатольевич, кандидат технических наук, доцент кафедры Автоматики и процессов управления Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета СПбГЭТУ «ЛЭТИ» имени В. И. Ульянова (Ленина) (197376, Россия, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, дом 5; +7 921 394 08 22, info@etu.ru); e-mail: juri.korablev@gmail.com

Korablyov Yuri A., associate Professor of the Department of Automation and control processes of the St. Petersburg state electrotechnical University named after V. I. Ulyanov (Lenin) SPbGETU "LETI "(197376, Russia, Saint Petersburg, Prof. Popov str., 5; +7 921 394 08 22, info@etu.ru); e-mail: juri.korablev@gmail.com

Дата поступления в редакцию: 25.11.2019

После рецензирования: 23.02.2020

Дата принятия к публикации: 03.03.2020

Ю. И. Жданова [Yu. I. Zhdanova]

УДК62-503.57:
681.516.7**СТРУКТУРНЫЙ СИНТЕЗ АНТРОПОМОРФНОГО ЗАХВАТА С АДАПТИВНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ ДВИЖЕНИЕМ ВЫХОДНЫХ ЗВЕНЬЕВ****STRUCTURAL SYNTHESIS OF ANTHROPOMORPHIC CAPTURE WITH ADAPTIVE MOTION CONTROL OF OUTPUT LINKS**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "МИРЭА – Российский технологический университет" (РТУ МИРЭА) / MIREA - Russian Technological University, Moscow, Russia, e-mail: usrosjk@gmail.com

Аннотация. Изложена методика синтеза структурных схем антропоморфного захвата, основанная на делении на независимые иерархические уровни. Сформированы принципы позволяющие формализовать критерий оптимальности для каждого уровня. Выполнен расчет параметров структурных схем для каждого уровня.

Материалы и методы. Использована методика представления сложной системы в виде иерархических уровней. Определены принципы формализации критериев оптимальности. На основе расчета показателей качества решена задача расчета параметров структурных схем в оптимизационной постановке. Предложен и реализован новый алгоритм синтеза структуры системы передачи движения, основанный на построении функциональных схем.

Заключение. Выполнен структурный синтез антропоморфного захвата с групповым приводом и адаптивным управлением. Определено, что оптимальным является использование четырех исполнительных систем расположенных оппозитно 2×2 , с тремя выходными звеньями в каждой из них. Передача движения от общего двигателя выходным звеньям следует выполнять с введением двух дополнительных связей функционирования. Определено место их установки.

Ключевые слова: антропоморфный захват, структурный синтез, критерий оптимальности, выходные параметры, функциональная схема.

Abstract. The method of structure synthesis based on the division of anthropomorphic capture into independent hierarchical levels is described. The principles have been formed that allow to formalize the criterion of optimality for each level. The substantiated synthesis of structural diagrams for all levels has been performed. The developed technique is applicable for various types of grippers.

Key words: anthropomorphic gripper, structural synthesis, optimality criterion, output parameters, functional diagram.

Введение. Антропоморфные роботы являются активно развивающимся направлением техники. Расширяется их применения: в космосе [1], в медицине [2], в быту [3]. При этом роботы взаимодействуют с инфраструктурой изначально ориентированной на возможности человека.

Функциональность роботов определяется возможностью их захватов. В настоящее время нет регламентированного определения термина «антропоморфный захват». Очевидно не применима интерпретация определения «антропоморфный робот» данная в ГОСТ Р ИСО 8373-2014 «Роботы и робототехнические устройства. Термины и определения»: «3.17 антропоморфный робот (humanoid robot): Робот, имеющий тело, голову и конечности. Смотрит и двигается как человек».

Вопрос о термине является важным, он позволяет идентифицировать объект, определить его функциональные свойства и основные характеристики. Под антропоморфным захватом (АЗ) будем понимать составляющую часть робота, взаимодействующую с внешними объектами (ВО) и имеющую кинематические и силовые характеристики аналогичные кисти руки человека. Из определения следует, что АЗ способен обхватывать и удерживать ВО относящиеся к инфраструктуре человека, с контролируемым при этом усилием. ВО, в данном случае, – это твердое тело с недетерминированной формой поверхности, лежащее на поверхности, с габаритами в пределах до 120×120 мм в поперечном сечении. Важной характеристикой ВО является наличие или отсутствие возможности смещения при его обхвате звеньями АЗ.

Способность АЗ взаимодействовать с недетерминированными ВО обеспечивается наличием значительного числа выходных звеньев - от 4 до 15, и числом степеней подвижности - от 4 до 20. АЗ является сложной технической системой. Для составления методики и алгоритма выполнения структурного синтеза предварительно следует определить состав АЗ, схему построения и взаимосвязь ее составляющих.

Схема построения АЗ и последовательность выполнения структурного синтеза. Задачи структурного и параметрического синтеза решаются отдельно и последовательно. Это обусловлено разным типом проектируемых параметров, методиками поиска их оптимального сочетания, математическими моделями, используемыми для их описания.

Задача структурного синтеза АЗ заключается в представлении возможных вариантов структурных схем и формализации критерия для их оценки. АЗ разделяется на три базовых модуля: исполнительный (ИМ), управления (МУ), регистрации параметров внешней среды (МР). На рисунке 1 представлена схема построения и взаимодействия базовых модулей АЗ.

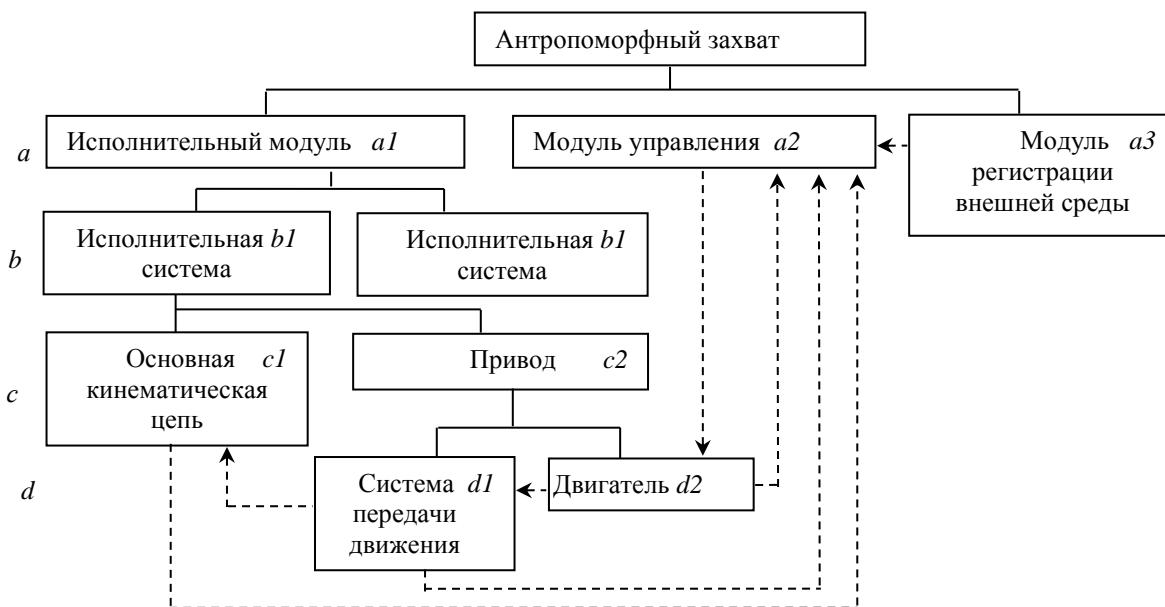


Рис. 1. Схема построения и взаимодействия частей АЗ

Схема одновременно отражает и последовательность проектирования (от уровня *a* к *d*). Каждый модуль является сложной системой, построенной по иерархическому принципу. ИМ определяют функциональные свойства АЗ, модуль управления эти свойства обеспечивает. При работе захвата ИМ является подчиненным МУ. Однако на этапе структурно синтеза сформированный ИМ определяет требования к МУ. Аналогично структура МР формируется по требованиям определяемые ИМ и МУ.

МР обеспечивает информационное сопровождение процесса взаимодействия звеньев ИС и ВО, и регистрацию параметров объекта. Первая компонента является частью МУ, но при синтезе структур ее следует рассматривать как отдельную составляющую.

Исходными данными для выполнения структурного синтеза АЗ являются требования технического задания, определяющие размеры ВО и среды функционирования. Синтез структурных схем модулей АЗ следует вести начиная с ИМ от уровня *a1* до уровня *d1*, и по их завершению выполняется синтез структуры МУ и МР.

На уровне *a1* формируется структурная схема ИМ построенная с использованием двух и более ИС. При этом особенности их построения не учитываются.

На уровне *b1* определяется структура ИС. В общем случае ИС могут иметь несовпадающие структурные схемы. Однако в настоящее время все реализованные АЗ имеют однотипные ИС, и нет достаточных предпосылок изменить данное положение.

На уровне *c* определяется структурная схема, образованная выходными звеньями – основная кинематическая цепь (ОКЦ), и параллельно выполняется синтез приводов, обеспечивающих движение выходных звеньев. Привод состоит из двигателя с редуктором или без него, и может включать системы передачи движения (СПД). СПД используется для передачи движения от *i* двигателя *i* выходному звену при наличии между ними иных *i*-1 выходных звеньев.

Необходимость скоординированного синтеза структур ОКЦ и СПД определяется ограничениями, накладываемыми проектируемыми параметрами СПД на реализуемость структуры ОКЦ.

Принципы формирования критерия оптимальности структурных схем. В настоящее время отсутствует методика выполнения структурного синтеза сложных систем подобных АЗ. В связи с этим есть необходимость сформулировать общие принципы учитывающие специфику построения и функционирования АЗ. Структурный синтез АЗ следует выполнять, основываясь на соблюдении следующих положений.

1 Последовательный, по уровневый синтез структурных схем: ИМ, ИС, ОКЦ, СПД.

2 Для каждого уровня формируется собственный критерий оптимальности Y_i определяющий «качество выполнения» обхвата и удержание недетерминированного ВО.

3 Формализация Y_i критериев оптимальности основывается на общем подходе – как отношение показателя качества K_i к параметрам структурой схемы его формирующим x_{ij} . Это отражает удельное соотношение получаемой «выгоды» к «затратам» ее формирующих

$$Y_i = \frac{K_i}{f(x_{ij})}. \quad (1)$$

На каждом этапе выявляются проектируемые параметры, определяющие структурную схему данного уровня - x_{ij} и показатель K_i . Вид функциональной зависимости $f(x_{ij})$, связывающий проектируемые параметры x_{ij} , определяется индивидуально для каждого уровня.

Синтез структуры ИМ. Структурные схемы ИМ реализованные в известных конструкциях АЗ [4-5] приняты без использования, какого-либо критерия или сравнительной оценки. Предпочтение отдавалось схемам с пятью ИС и максимально приближенным к структурной схеме кисти человека. Очевидно, что полное подобие структурной схеме кисти можно использовать при наличии подобного же по характеристикам привода. При его отсутствии следует выбирать структурную схему, основываясь на правилах предпочтения - критерии оценки.

Выходными (проектируемыми) параметрами, идентифицирующими ИМ, являются: число исполнительных систем (ИС), кинематическая схема, определяющая их соединение с основанием АЗ.

Обоснование критерия для оценки структурных схем ИС.

Исходя из сформированных принципов показателем качества K_1 является площадь поверхности, в пределах которой может находиться ВО в исходном положении ИС. Ее увеличение «положительным образом» определяет возможности АЗ. Критерием оптимальности является величина «относительного обхвата» Y_1

$$Y_1 = \frac{K_1}{N \times R}, \quad (2)$$

где K_1 – площадь поверхности, очерченная прямыми проведенными по концам ИС в исходном положении,

N – число ИС, входящих в ИМ,

R – число степеней подвижности образованных ИС и основанием.

Функциональная зависимость $f(x_{ij})$, связывающая проектируемые параметры, принята в виде произведения в связи с тем, что имеет место мультипликативное увеличение «затрат» - числа кинематических пар, в зависимости от числа ИС.

Для равнозначной оценки вариантов структурных схем следует соблюдать правило постоянства условий – равное линейное расстояние между дистальными кинематическими парами образованными ИС и основанием.

На рис. 2 представлены варианты построения структурных схем, а в таблице 1 значения критерия оптимальности Y_1 .

В варианте *a* две ИС. Площадь K_1 , как таковая, не формируется. В связи с этим определяется «условная площадь». Для ее расчета используется ширина выходного звена b . В наиболее успешной конструкции АЗ Robotiq она составляет 0,2 т [6]. Следует отметить принципиальную разницу с остальными вариантами структурных схем – при взаимодействии с ВО имеющего выпуклую поверхность (шар, цилиндр) не обеспечивается надежное удержание без создания избыточного силового воздействия.

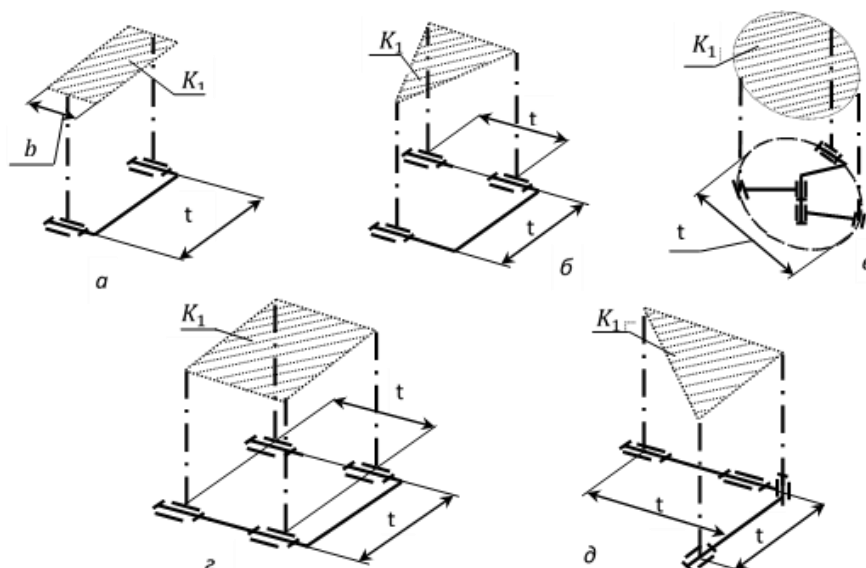


Рис. 2. Варианты построения структурных схем ИМ

Таблица 1

Значение критерия оптимальности для вариантов ИМ

Вариант	Число ИС, N	Число кинематических пар, n	K_1	Y_1
a	2	2	bt	0,05t ²
б	3	3	0,5 t ²	0,056 t ²
в	3	5	0,25 π t ²	0,052 t ²
г	4	4	t ²	0,063 t ²
д	3	4	0,5 t ²	0,042 t ²

В соответствии с принятым критерием оптимальности наиболее предпочтительным является схема по варианту г, далее б.

Синтез структуры ИС. Каждое выходное звено ИС имеет одну точку взаимодействия с ВО. Увеличение числа точек контакта обеспечивает распределение силового взаимодействия по поверхности ВО и повышает надежность его удержания.

Структура критерия оптимальности.

Числитель K_2 – число выходных звеньев, совпадает с числом контактов ИС с ВО, знаменатель – параметры структурной схемы, определяющая подвижность звеньев. Такими параметрами являются число двигателей t , и число независимо изменяющихся при обхвате обобщенных координат r . Может быть реализовано равенство параметров или отношения: $t > r$, $t < r$.

В первом случае имеет место ИС с индивидуальным приводом выходных звеньев. При реализации первого неравенства число двигателей превышает число выходных звеньев. Такие решения известны в других областях техники, но в конструкциях захватов не используются. В связи с этим в дальнейшем такое сочетание параметров не рассматривается.

Конструкции, в которых один двигатель обеспечивает движение нескольких звеньев, применяются достаточно часто. При этом может иметь место: связанное изменение координат определяющих относительное положение звеньев – кинематически зависимые движения, и допускающие независимые движения звеньев. В последнем случае реализуется ИС с переменной структурой [7].

Критерий оптимальности, характеризующий структурную схему ИС имеет вид

$$Y_2 = \frac{K_2}{t/r}. \tag{3}$$

Переменные параметры t и r являются конфликтными, поэтому функциональная зависимость между ними принята в виде «отношение».

В таблице 2 представлены значения критерия Y_2 , в зависимости от сочетания параметров, и соответствующий ему тип структурной схемы ИС. Для двухзвенной ИС наиболее оптимальным является использование одного двигателя, обеспечивающего движение звеньев - III. Для ИС с тремя выходными звеньями предпочтителен вариант с одним двигателем и возможностью независимого изменения трех обобщенных координат -VII. Численное значение критерия Y_2 является абсолютной оценкой, характеризующей сочетание проектируемых параметров.

Таблица 2

Варианты сочетания проектируемых параметров и значение критерия оптимальности

Число выходных звеньев, K_2	Переменные параметры		Критерий оптимальности Y_2	Вариант сочетания параметров	Тип структурной схемы ИС
	t	r			
1	1	1	1	I	Индивидуальным двигателем
2	1	1	1	II	Кинематически зависимый
		2	4	III	Переменной структурой
3	2	2	2	IV	Индивидуальные двигатели
		1	3	V	Кинематически зависимый
		2	6	VI	Переменной + Зависимый
	2	3	9	VII	Переменной структурой
		2	3	VIII	Индивидуальный (2)+ зависимый
	3	3	4,5	IX	Индивидуальный + переменной структурой (2)
		3	3	3	X

Одновременное независимое изменение обобщенных координат от одного двигателя неосуществимо. Анализ движения пальцев руки человека [7] показал, что при обхвате имеет место, последовательное движение фаланг, начиная с проксимальной. При реализации такого режима обхвата в каждый момент времени изменяется только одна обобщенная координата, что при однодвигательном исполнении реализуемо.

Сочетание проектируемых параметров позволяет идентифицировать тип структурной схемы ИС: индивидуальным для каждого звена, с кинематически зависимый движением звеньев, с переменной структурой, комбинированный. Последний тип в свою очередь имеет разновидности: с переменной структурой для двух звеньев – проксимального и медиального и зависимого для дистального –VI, индивидуальным двигателем для проксимального и медиального и зависимый для дистального –VIII, индивидуальный для проксимального и переменной структурой для медиального и дистального –IX. Данная информация является исходным материалом для синтеза структурной схемы привода.

В дальнейшем будем рассматривать структурную схему, для которой критерий оптимальности имеет наибольшее значение -VII. При этом методика может быть использована для любого типа структурной схемы ИС.

Синтез структурной схемы ОКЦ. Структурная схема ОКЦ определяет только одним параметром - числом выходных звеньев. Критерий оптимальности в явной форме отсутствует. Выходные звенья соединятся между собой через вращательные пары пятого класса с параллельными осями вращения. Предпочтительно иметь максимальное их число. Реализованные на практике ОКЦ имеют до трех выходных звеньев.

Оценка типов структурных схем приводов. По существу структурная схема привода является следствием принятого типа структурной схемы ИС. При этом одновременно формируется компоновочная схема, определяющая положение двигателя относительно приводимого в движение звена: двигатель на приводимом в движение звене, на предшествующем, на удаленном.

При выборе критерия оптимальности учитывается, что структурная схема привода характеризуется габаритами, массой, ее распределением по выходным звеньям ОКЦ.

Показателем качества функционирования приводов K_3 является контакт максимального числа выходных звеньев с ВО. Это обеспечивается числом независимо изменяющихся углов относительного поворота звеньев при обхвате - r .

Совпадение K_3 с проектируемым параметром предыдущего уровня является нормальной ситуацией при иерархической схеме проектирования. Переменный (проектируемый) параметр вышестоящего уровня становится системой на последующем.

Проектируемыми параметрами является размещение двигателя на звене ОКЦ и число СПД, обеспечивающих движение. Учитывается консольная схема нагружения ОКЦ. Параметр, определяющий расположение двигателя выражается через коэффициент «утяжеления» k . Коэффициент принимает значения при размещении двигателя на основании – 1, проксимальном звене – 2, медиальном – 3, дистальном – 4. На одном выходном звене может располагаться несколько двигателей.

Вторым параметром l , характеризующим привод, является наличие СПД и его положение. При расположении звеньев СПД в пределах одного выходного звена $l = 1$. Если звенья СПД располагаются на двух подвижных звеньях $l = 2$.

Критерий оптимальности имеет вид отношения

$$Y_3 = \frac{K_3}{(\sum_{i=1}^t n_i k_i + \sum_{j=1}^2 e_j l_j)}, \tag{4}$$

где n_i – число двигателей на одном звене,

e_j – число звеньев СПД на i звене.

В таблице 3 представлены значения параметров определяющие структурную схему привода и критерия оптимальности для предпочтительных типов структурных схем ИС.

Таблица 3

Варианты сочетания проектируемых параметров и критерия оптимальности

Тип схемы привода	$K_3 = r$	t	n_i	k_i	e_j	l_j	Y_3
III	2	1	1	1	1	1	1
VII	3	1	1	1	1	2	1
IX	3	2	1	1	1	2	0,75

В соответствии с критерием оптимальности структурные схемы приводов по типам III и VII имеют равный приоритет.

Структурный синтез СПД. Известные схемы СПД отличаются многообразием технических решений и непрерывно добавляются [8-11]. Выполнить сравнительный анализ всех возможных вариантов не представляется возможным. Однако структурная схема, является производной от функциональной схемы, и обеспечивает реализацию процессов ею сформированных. В связи с этим оценку СПД следует выполнять с использованием схемы более высокого уровня – функциональной схеме. При этом исключается из анализа конструктивная детализация, но отображается процесс функционирования общий для группы решений, позволяющий оценить эффективность процесса обхвата и удержания.

Звенья СПД и ОКЦ образуют между собой подвижные соединения и оказывают взаимное влияние на движение. В связи с этим необходимо формировать варианты общих функциональных схем, отображающую процессы в целом для ИС, и на основе их анализа принять наиболее оптимальную. Далее по принятой функциональной схеме формируется структурная схема СПД. Процедура структурного синтеза СПД представлена в виде блок-схемы (рис. 3).

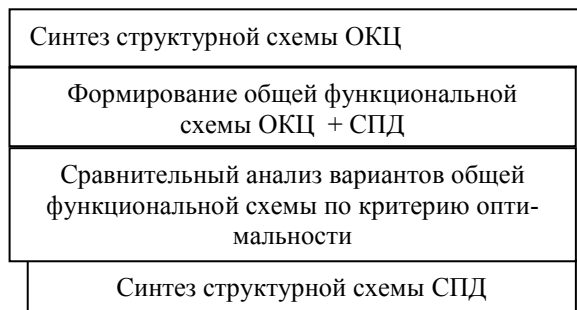


Рис. 3. Блок-схема выполнения структурного синтеза СПД

При такой последовательности действий анализируются не конкретные технические решения, но группы решений, объединенные общностью функционирования. Задача синтеза сводится к исследованию ограниченного числа возможных вариантов функциональных схем.

Для электрических систем и систем управления использование функциональных схем является общепринятым и формализовано в соответствии с ГОСТ 2.702 - 2011. Применительно к механическим системам процедура построения функциональных схем разработана недостаточно. Основные положения по составлению функциональных схем сложных механических систем были предложены А.Н.Макаровым [12].

Принципиальные особенности формирования функциональных схем антропоморфных захватов были рассмотрены ранее в работе [13].

Функциональная схема отражает: число основных звеньев ОКЦ, вид соединения, положение двигателя и выходного звена привода, положение звеньев СПД относительно звеньев ОКЦ, наличие и положение дополнительных связей функционирования (ДСФ). С помощью условных обозначений отображаются: выходные звенья – треугольники, связи строения (кинематические пары без уточнения типа) – прямые линии, соединяющие соответствующие выходные звенья, связи функционирования - линии со стрелочками между звеньями связанными силовым взаимодействием. Если связь функционирования образует кинематическую пару со звеном ОКЦ, то прямая проходит через символ звена – треугольник.

Связи функционирования могут быть активного действия, с двигателем, и пассивного. В первом случае сплошная стрелочка начинается от звена, где размещается двигатель и заканчивается на выходном звене.

Пассивные – пружины, двухсторонняя штриховая стрелочка, соединяющая соответствующие звенья ОКЦ и/или ДСФ.

Введение ДСФ исключает избыточную подвижность, обеспечивает реализацию переменности структурной схемы ОКЦ в процессе взаимодействия выходных звеньев с ВО и адаптивную схему управления их движением [13]. Последнее свойство определяет последовательное управление движением $i + 1$ выходного звена ОКЦ в зависимости от внешних условий – взаимодействия i звена с ВО.

ИС с VII типом схемы привода имеет один двигатель и три независимо изменяющихся угла относительного поворота выходных звеньев при выполнении обхвата ВО (см. таблица 2). Т.е. обладает двумя избыточными подвижностями, для исключения которых водится две ДСФ. Число возможных вариантов функциональных схем, отличающихся местом введения ДСФ равно шести (рис.4).

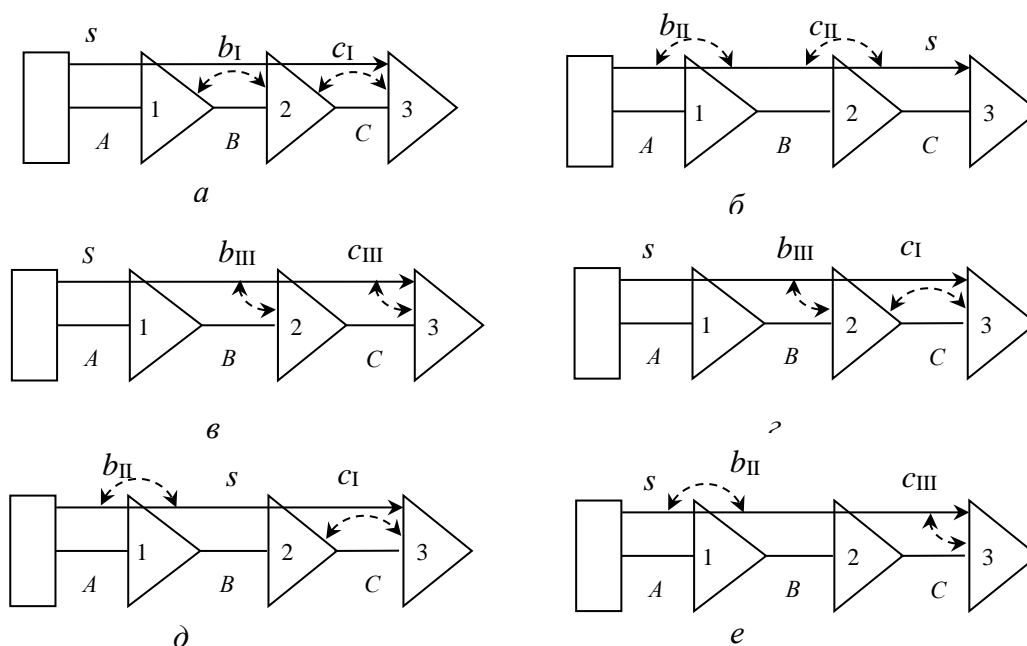


Рис. 4. Варианты схем построения общей функциональной схемы

Варианты *a - в* имеют однотипные схемы установки ДСФ: *a* – между выходными звеньями ОКЦ, *б* - между звеньями СПД, *в* – между звеньями ОКЦ и ДСФ. Функциональные схемы *г - е* отражают комбинированные варианты установки ДСФ.

Процесс обхвата и удержания ВО, отображаемый функциональной схемой, характеризуется созданием нагрузки на выходных звеньях на каждом из этапов.

Показателем качества K_4 является число силовых контуров, в которых выходное звено ОКЦ оказывает силовое воздействие на ВО отдельно на этапах обхвата и удержания. Силовой контур реализуется: через звенья СПД двигателем, и/или силовыми элементами ДСФ. СПД формирует силовое воздействие непосредственно через выходное звено СПД, и опорные реакции в кинематических парах образованных звеньями СПД и ДСФ. В каждом из этих вариантов силовой контур реализуется как на этапе обхвата, так и на этапе удержания. Организация силового воздействия через ДСФ определяется местом их введения (установки).

В общем случае проектируемыми параметрами являются число: двигателей - x_{14} , вводимых ДСФ - x_{24} . Показатель качества K_4 – суммарное количество силовых контуров реализуемых на этапе обхвата - K_{41} , и удержании - K_{42} . Функциональная зависимость $f(x_{i4})$ связывающая проектируемые параметры x_{i4} имеет вид суммы. Критерий оптимальности представляется как

$$Y_4 = \frac{K_4}{x_{14} + x_{24}}$$

На этапе обхвата реализуется силовое взаимодействие обеспечиваемое ДСФ типов: b_i, c_i ($i = 1 \dots 3$). В таблице 5 представлены значения параметров характеризующие структурную схему СПД и критерия оптимальности для предпочтительного типа структурной схемы ИС - VII. При этом в типах b_i, c_i, b_{II}, c_{II} силовой контур между звеньями СПД и ОКЦ не организовывается. В связи с этим для вариантов: $a, б, д, K_{41} = 0$.

Таблица 5

Варианты сочетания проектируемых параметров и критерия оптимальности

Вариант общей схемы	K_{41}	K_{42}	K_4	x_{14}	x_{14}	Y_4
<i>a</i>	0	3	3	1	2	1
<i>б</i>	0	3	3	1	2	1
<i>в</i>	2	5	7	1	2	2,3
<i>г</i>	1	4	5	1	2	1,6
<i>д</i>	0	3	3	1	2	1
<i>e</i>	1	3	4	1	2	1,3

Взаимодействие между звеньями ДСФ и ОКЦ, типа b_i, c_i обеспечивают силовой контур - воздействие i звена на ВО при движении $i + 1$, и $i + 2$. В связи с этим $K_{41} = 2$. Анализ значений критерия оптимальности однозначно определяет предпочтительность варианта общей схемы типа *в*.

На этапе удержания сохраняется силовой контур организованный ДСФ типа b_{II}, c_{II} – создающий усилие через деформированные пружины от звена ДСФ на выходное звено ОКЦ. Кроме того, реализуется силовые контуры обеспечиваемый связью функционирования с выходным звеном 3, и создаваемые реакциями в кинематических парах, образованных звеньями СПД и ОКЦ.

Конструктивная реализация варианта построения общей функциональной схемы типа *в* может выполняться с использованием рычажного или тросо – блочного типа передач.

Заключение. В статье получены следующие результаты.

Разработаны методики:

- разделения АЗ на иерархические уровни;
- формирования критериев оптимальности;
- представления конструкций приводов в виде функциональных схем.

На их основе выполнен структурный синтез АЗ с адаптивным управлением и переменной в процессе обхвата структурой. Определена оптимальная структура, включающая четыре оппозитные исполнительные системы 2*2, с двигателем на основании и двумя дополнительными связями функционирования.

ЛИТЕРАТУРА

1. W. Baker, Z. Kingston, M. Moll, J. Badger, L. Kavraki, Robonaut 2 and you: Specifying and executing complex operations. IEEE Workshop on Advanced Robotics and Its Social Impacts (ARSO), DOI:10.1109/arso.2017.8025204, (2017).
2. Antonia Tzemanaki, Peter Walters, Anthony Graham. Pipe, Chris. Melhuish, Sanja. Dogramadzi, An anthropomorphic design for a minimally invasive surgical system based on a survey of surgical technologies, techniques and training, The International Journal of Medical Robotics and Computer Assisted Surgery 10 (3) (2014) 368–378
3. Phillips E., Zhao X., Ullman D., & Malle B. F. (2018). What is human-like?: decomposing robot human-like appearance using the Anthropomorphic ROBOT (ABOT) Database. Human Robot Interactions '18, <https://doi.org/10.1145/3171221.3171268>.

4. Álvarez D., Lumbier A., Gómez J. V., Garrido S. and Moreno L. "Precision grasp planning with Gifu Hand III based on fast marching square," *2013 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems*, Tokyo, 2013, pp. 4549-4554, doi: 10.1109/IROS.2013.6697010.
5. Choi B., Lee S., Choi H. R. and Kang S. "Development of Anthropomorphic Robot Hand with Tactile Sensor: SKKU Hand II," *2006 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems*, Beijing, 2006, pp. 3779-3784, doi: 10.1109/IROS.2006.281763.
6. Huynh B.-P.; Kuo Y.-L. Optimal Fuzzy Impedance Control for a Robot Gripper Using Gradient Descent Iterative Learning Control in Fuzzy Rule Base Design. *Appl. Sci.* 2020, 10, 3821.
7. Bogdanov A, Permyakov A and Zhdanova Yu 2018 Synthesis of structural scheme of drive of adaptive multiple-link gripper MATEC Web of Conf. 161 03009 doi: 10.1051/mateconf/201816103009
8. Kaori Mizushima, Takumi Oku, Yosuke Suzuki, Tokuo Tsuji, Tetsuyou Watanabe, "Multi-fingered robotic hand based on hybrid mechanism of tendon-driven and jamming transition", *Soft Robotics (RoboSoft) 2018 IEEE International Conference on*, pp. 376-381, 2018.
9. Toshihiro Nishimura, Kaori Mizushima, Yosuke Suzuki, Tokuo Tsuji, Tetsuyou Watanabe, "Variable-Grasping-Mode Under-actuated Soft Gripper With Environmental Contact-Based Operation", *Robotics and Automation Letters IEEE*, vol. 2, no. 2, pp. 1164-1171, 2017.
10. Spencer B. Backus, Aaron M. Dollar, "A Prismatic-Revolute-Revolute Joint Hand for Grasping From Unmanned Aerial Vehicles and Other Minimally Constrained Vehicles", *Journal of Mechanisms and Robotics*, vol. 10, 2018.
11. Backus S.B. and Dollar A.M., "An Adaptive Three-Fingered Prismatic Gripper With Passive Rotational Joints," *IEEE Robot. Autom. Lett.*, vol. 1, no. 2, pp. 668-675, Jul. 2016.
12. Макаров А.Н. Теоретические основы построения, методы расчета и конструирование манипуляционных устройств металлургического производства: дис. ... д-ра техн. наук. Москва, 1996. 350 с.
13. Bogdanov A.A., Permyakov A.F. and Zhdanova Y.I., "Synthesis of Structure of Actuating Link Group with Common Drive Based on Formation and Analysis of Scheme of Functioning," *2019 International Science and Technology Conference "East Conf"*, Vladivostok, Russia, 2019, pp. 1-5, doi: 10.1109/EastConf.2019.8725323.

REFERENCES

1. W. Baker, Z. Kingston, M. Moll, J. Badger, L. Kavraki, Robonaut 2 and you: Specifying and executing complex operations. *IEEE-Workshop on Advanced Robotics and Its Social Impacts (ARSO)*, DOI:10.1109/arso.2017.8025204, (2017).
2. Antonia Tzemanaki, Peter Walters, Anthony Graham. Pipe, Chris. Melhuish, Sanja. Dogramadzi, An anthropomorphic design for a minimally invasive surgical system based on a survey of surgical technologies, techniques and training, *The International Journal of Medical Robotics and Computer Assisted Surgery* 10 (3) (2014) 368-378
3. Phillips E., Zhao X., Ullman D., & Malle B. F. (2018). What is human-like?: decomposing robot human-like appearance using the Anthropomorphic roBOT (ABOT) Database. *Human Robot Interactions '18*, <https://doi.org/10.1145/3171221.3171268>.
4. Álvarez D., Lumbier A., Gómez J. V., Garrido S. and Moreno L. "Precision grasp planning with Gifu Hand III based on fast marching square," *2013 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems*, Tokyo, 2013, pp. 4549-4554, doi: 10.1109/IROS.2013.6697010.
5. Choi B., Lee S., Choi H. R. and Kang S. "Development of Anthropomorphic Robot Hand with Tactile Sensor : SKKU Hand II," *2006 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems*, Beijing, 2006, pp. 3779-3784, doi: 10.1109/IROS.2006.281763.
6. Huynh B.-P.; Kuo Y.-L. Optimal Fuzzy Impedance Control for a Robot Gripper Using Gradient Descent Iterative Learning Control in Fuzzy Rule Base Design. *Appl. Sci.* 2020, 10, 3821.
7. Bogdanov A, Permyakov A and Zhdanova Yu 2018 Synthesis of structural scheme of drive of adaptive multiple-link gripper MATEC Web of Conf. 161 03009 doi: 10.1051/mateconf/201816103009
8. Kaori Mizushima, Takumi Oku, Yosuke Suzuki, Tokuo Tsuji, Tetsuyou Watanabe, "Multi-fingered robotic hand based on hybrid mechanism of tendon-driven and jamming transition", *Soft Robotics (RoboSoft) 2018 IEEE International Conference on*, pp. 376-381, 2018.
9. Toshihiro Nishimura, Kaori Mizushima, Yosuke Suzuki, Tokuo Tsuji, Tetsuyou Watanabe, "Variable-Grasping-Mode Under-actuated Soft Gripper With Environmental Contact-Based Operation", *Robotics and Automation Letters IEEE*, vol. 2, no. 2, pp. 1164-1171, 2017.
10. Spencer B. Backus, Aaron M. Dollar, "A Prismatic-Revolute-Revolute Joint Hand for Grasping From Unmanned Aerial Vehicles and Other Minimally Constrained Vehicles", *Journal of Mechanisms and Robotics*, vol. 10, 2018.
11. Backus S.B. and Dollar A.M., "An Adaptive Three-Fingered Prismatic Gripper With Passive Rotational Joints," *IEEE Robot. Autom. Lett.*, vol. 1, no. 2, pp. 668-675, Jul. 2016.
12. Makarov A.N. Theoretical foundations of construction, calculation methods and design of manipulation devices for metallurgical production: Dissertation for the degree of Doctor of Technical Sciences. Moscow, 1996. 350 s.

13. Bogdanov A.A., Permyakov A.F. and Zhdanova Y.I., "Synthesis of Structure of Actuating Link Group with Common Drive Based on Formation and Analysis of Scheme of Functioning," *2019 International Science and Technology Conference "EastConf"*, Vladivostok, Russia, 2019, pp. 1-5, doi: 10.1109/EastConf.2019.8725323.

ОБ АВТОРЕ | ABOUT AUTHOR

Жданова Юлия Ильдаровна, старший преподаватель, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "МИРЭА – Российский технологический университет" (РТУ МИРЭА), 8 985 339 54 21, e-mail: musrosjk@gmail.ru

Zhdanova Yuliya Ildarovna, senior lecturer, MIREA – Russian Technological University (RTU MIREA), 8 985 339 54 21 e-mail: musrosjk@gmail.ru

Дата поступления в редакцию: 04.11.2020

После рецензирования: 23.11.2020

Дата принятия к публикации: 03.03.2020

Л. Н. Джимбеева [L. N. Jimbeeva]
 Г. А. Манкаева [G. A. Mankayeva]
 Ж. И. Цебикова [Zh. I. Sebikova]
 Ч. С. Акмырадова [Ch. S. Akmyradov]
 А. Байрамгылыджова [A. Bayramgulova]
 А. Я. Язлыева [A. J. Yazliyeva]

УДК 681.5

СПЕКТРАЛЬНОЕ ОЦЕНИВАНИЕ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ

SPECTRAL ESTIMATION OF TIME SERIES

Калмыцкий государственный университет, Элиста, Россия / Kalmyk State University, Elista, Russia

Аннотация. В результате спектрального анализа, а именно методом быстрого преобразования Фурье (БПФ), методом вейвлет-преобразования, методом преобразования Гильберта-Хуанга, были выявлены определенные периоды временного ряда, представляющий среднемесячные значения чисел пятен на Солнце

Ключевые слова: дискретные прямое и обратное преобразования Фурье-анализа, вейвлет-анализ, периодичность, частота, сигнал, скважность, временной ряд, анализа Гильберта – Хуанга, эмпирическая модовая декомпозиция.

Abstract. As a result of spectral analysis, namely, the fast Fourier transform (FFT) method, the wavelet transform method, the Hilbert-Huang transform method, certain periods of the time series representing the monthly average values of the sunspot numbers were identified

Key words: Discrete forward and inverse Fourier transform analysis, wavelet analysis, periodicity, frequency, signal, duty cycle, time series, Hilbert-Huang analysis, empirical mode decomposition.

Introduction. One of the main fundamental properties of processes and phenomena in nature and in society are their interconnection and interdependence. Currently, the search for cause-and-effect interactions is of great importance. It is possible to distinguish two forms of communication between phenomena and signs - functional; correlation.

In this paper, we will consider the features of spectral methods, namely Fourier analysis, wavelet analysis and Hilbert-Huang analysis using the example of a time series with a duty cycle equal to one [1-3].

The main application of the Fourier transform is to isolate the frequencies of the regular components of a signal noisy with interference. As you know, if the length of the sequence of the original data is a power of 2, then the fast Fourier transform algorithm with base 2 is applied, which has the maximum performance. Numerous studies of this algorithm have led to the possibility of optimization for working with real data; if the data is complex, then the complex Fourier transform is implemented. If the length of the original data is not a power of 2, then a transformation with mixed bases is applied, which are defined as prime factors of the length of the input data sequence, which is truncated if necessary. Studies have shown that classical Fourier analysis is based on the ability to study functions in the time and frequency domains using direct and inverse Fourier transforms. In our studies using spectral analysis, we mainly consider periodic data models.

Wavelet - transform, like the Fourier transform, consists in decomposing the original signal into a linear combination of some basis functions. For Fourier transform, these functions are sines and cosines, for wavelet transforms, these are various wavelets. The main advantage of wavelets is that the wavelet is localized both in frequency space and in time. Therefore, the wavelet transform is best used for analyzing non-stationary, non-periodic signals, signals with outliers and other local features.

Wavelet analysis is characterized by the concept of scale. Scale refers to the various periodic changes in the process. It is generally accepted that low-frequency vibrations have a larger scale (size), and high-frequency ones - smaller. Wavelet - transforms are divided into discrete and continuous. In this work, only continuous transformation is used, which is given by the formula

$$T(a,b) = \frac{1}{\sqrt{a}} \int_{-\infty}^{+\infty} x(t) \cdot \psi\left(\frac{t-b}{a}\right) dt, \tag{1}$$

where $\Psi(t)$ – is the parent wavelet, a – is the wavelet scale, b – is the wavelet offset parameter. Numerous studies of the time series of solar activity have shown that to analyze the periodic components of the process, it is necessary to use the Morlet wavelet, which is given by the formula

$$\Psi(t) = \frac{1}{\sqrt[4]{\pi}} \cdot e^{i\omega_0 t} \cdot e^{-\frac{t^2}{2}}, \quad (2)$$

where ω_0 – is the center frequency of the wavelet.

Since the continuous wavelet transform is a convolution of a signal with a wavelet, according to the convolution theorem it can be expressed in the frequency domain as follows

$$T(a, b) = \frac{\sqrt{a}}{2\pi} \cdot \int \hat{x}(\omega) \cdot \hat{\Psi}(a\omega) \cdot e^{i\omega b} d\omega \quad (3)$$

where $\hat{\Psi}(\omega)$ and $\hat{x}(\omega)$ – Fourier are the wavelet and signal spectra, respectively.

In practical implementation, we are dealing with a discrete input signal - a time series of solar activity parameters.

Wavelet analysis is a special type of linear transformation of signals and physical data displayed by these signals about the processes and physical properties of natural environments and objects, in our case, the physics of the Sun. The basis of eigenfunctions used for wavelet decomposition of signals has many specific properties and capabilities. Wavelet analysis functions allow you to focus on certain local features of the analyzed processes that cannot be identified using traditional Fourier transforms. But the most important and fundamental importance is the ability to analyze non-stationary signals with a change in the component content in time or space. And also the result of the wavelet analysis is easily visualized in any color scale and can be used to identify non-stationary signal components [4-6].

Historically, wavelets have the form of short wave packets with zero integral value, localized along the axis of arguments (independent variables), invariant to shear and linear to the operation of scaling (compression / expansion). In terms of localization in time and frequency representation, wavelets occupy an intermediate position between harmonic (sinusoidal) functions localized in frequency and the Dirac function, localized in time.

To analyze nonlinear and non-stationary processes, we applied the Hilbert-Huang transform (HHT), which is understood as the method of empirical mode decomposition. HHT is a time-frequency analysis of data (signals) and does not require a priori functional transformation basis. The basis functions are obtained directly from the data by the procedures of filtering out the functions of "empirical modes". Instantaneous frequencies are calculated from the derivatives of the phase functions by the Hilbert transform of the basis functions. The final result is presented in time-frequency space.

Traditional methods of data analysis are intended, as a rule, for linear and stationary signals and systems, and only in recent decades, methods for the analysis of nonlinear, but stationary and deterministic systems, and linear, but non-stationary data have begun to actively develop. Meanwhile, most natural material processes, real physical systems and corresponding to these processes and data systems are to one degree or another non-linear and non-stationary, and certain simplifications are used in data analysis, especially in relation to the a priori established basis for transforming data into new ones that are convenient for processing and analysis of metric spaces.

Hilbert's transform ($TH[x(t)]$) of a real function $x(t)$, $-\infty < t < \infty$, is a real function defined as

$$\begin{aligned} \tilde{x}(t) &= TH[x(t)] = x(t) * \left(\frac{1}{\pi t}\right), \\ \tilde{x}(t) &= \frac{1}{\pi} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{x(\tau)}{t-\tau} d\tau \end{aligned} \quad (4)$$

Function $1/(t - \tau)$ is called the *kernel of the Hilbert transform*. The transformation has a singular point at $t - \tau = 0$, at which the principal value of the Cauchy integral is used in the calculation. The functions $x(t)$ and $\tilde{x}(t)$ and are usually called Hilbert conjugate.

Monthly values of the number of sunspots from January 1610 to February 2016 were used as the initial data for the time series. We used the programs, the codes of which are presented in [7]. The initial series and the result of the Fourier transform are shown in Figure 1. The abscissa represents the periods of solar activity in years, and the ordinate represents the moduli of the complex coefficients normalized to the maximum value.

The Fourier spectrum shows that solar activity is cyclical. The highest peak and two peaks adjacent thereto are 11 - year cycle, it is seen that it varies between 9.5 and 12.5 years. There are 200-year, 100-year, 57-year cycles. There are many small peaks along the entire horizontal axis of the periods.

The Fourier transform works well only for linear and stationary signals, and the change in the number of sunspots cannot be considered a stationary process.

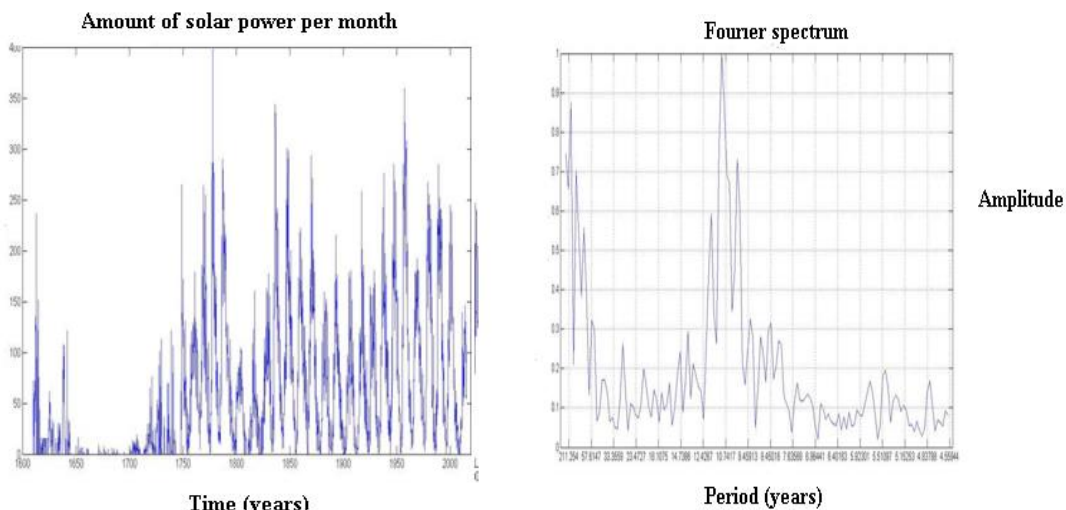


Fig. 1. Time series with a duty cycle of 1 month and Fourier transform of the series

The wavelet spectrum is a graph, the abscissa of which is time (time shift b), and the ordinate is the periods (frequencies are converted to periods), which is shown in Figure 1.

Figure 2 shows the various periods obtained as a result of the wavelet analysis. The minimum period that the wavelet transform clearly records is 11 years. The 11-year cycle is a non-stationary cycle, as its value varies between 9 and 15 years.

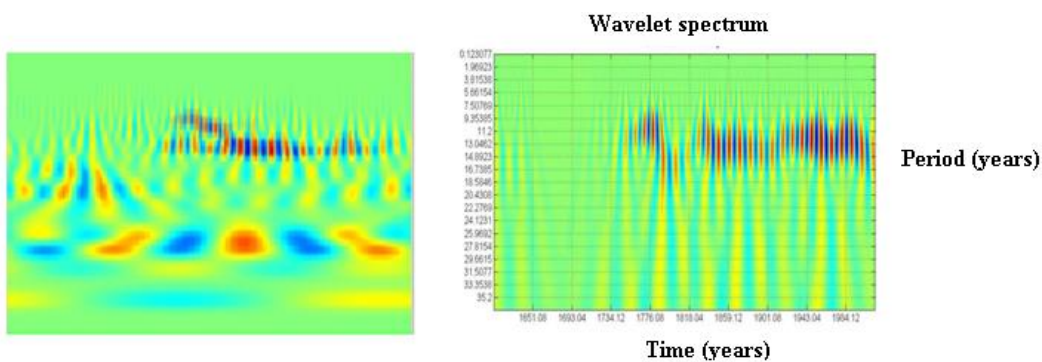


Fig. 2a

Fig. 2b

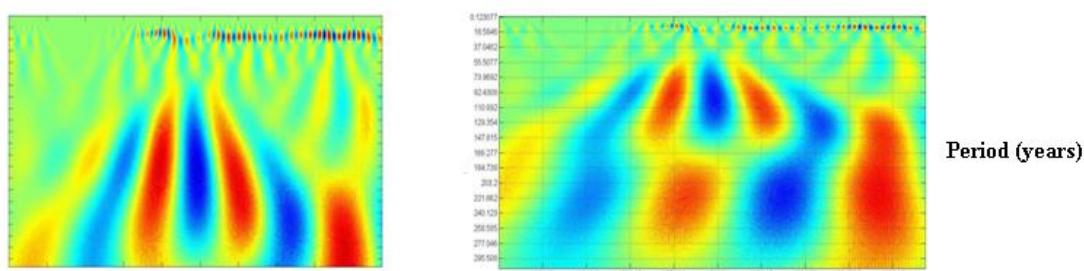


Fig. 2c

Fig. 2d

Fig. 2. Wavelet transformation of the original time series

The next picture shows a 100 - year cycle that changes between 80 and 140 years. The 220-year cycle ranges from 180 to 260 years. The wavelet transform also fixes a 500-year cycle, this is shown in the last picture of the figure, but since there is only one period of this cycle for the entire time series, therefore, it is impossible to say for sure that this cycle really exists. This period varies from 430 to 600 years.

The results of the Gilbert-Huang analysis are shown in Figure 3. Each figure shows three graphs. The first graph shows the internal mode, the second shows the dependence of the instantaneous amplitude on time, and the third shows

the dependence of the instantaneous period on time. Each moment of time in the signal corresponds to its own instantaneous frequency (period), therefore the Hilbert-Huang spectral analysis is represented by many points, which indicates a good temporal and frequency resolution of this method. Let's consider the main mods. The main periods of the second mode are from 0.5 to 1 year.

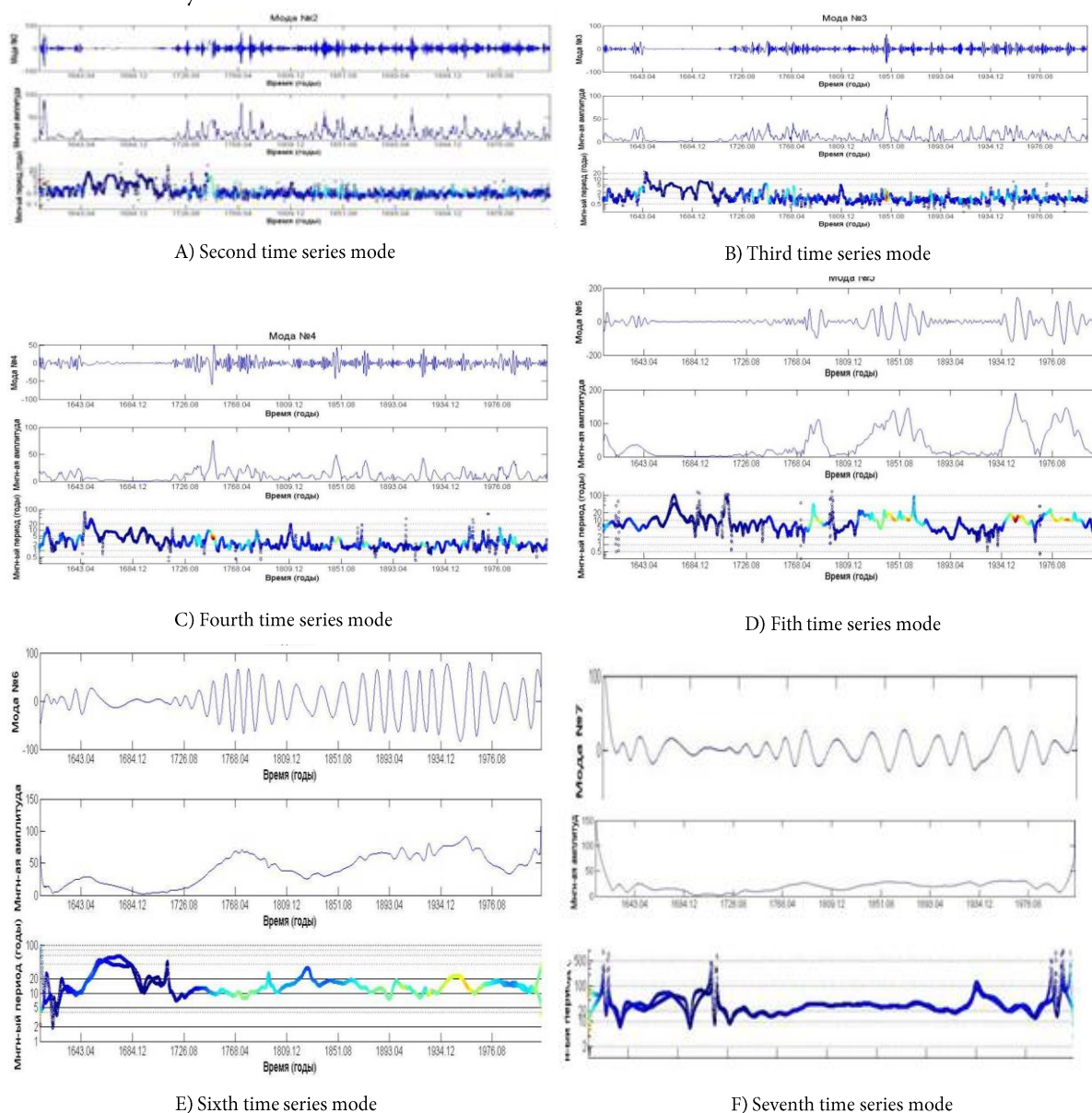


Fig. 3. Basic modes of the Hilbert-Huang transformation

In the third internal mode, the main cyclicity is observed between 1 and 2 years. The main periods of the fourth mode are between 1 and 5 years. In the fifth mode, the main cycles are located between 2 and 20 years. There are sharp differences in periods. An 11-year period with higher amplitudes begins to appear. In the sixth empirical fashion, an 11-year cycle is well traced. There are constant small changes in the period over the entire observation time interval. On the frequency axis, the period varies between 10 and 20 years. For the seventh fashion, the main cycle is - 22 years old. It can be clearly traced in the interval from 1730 to 1930. This period corresponds to a change in the polarity of the magnetic field: a complete magnetic cycle consists of two 11-year cycles with different polarities.

The Hilbert-Huang analysis revealed the presence of the following cycles in the signal: 0.2-, 0.5-, 1-, 2-, 5-, 11-, 22-year cycles. They correspond to small peaks in the Fourier spectrum. The Hilbert-Huang transform, like the wavelet transform, performs time-frequency analysis. It responds to non-stationary and non-linear features of the signal. But, unlike wavelet transform, HHT has better resolution in both frequency and time domains. HHT revealed periods of up to six

months in the signal, while the smallest period detected by wavelet analysis is 11 years. However, the Hilbert-Huang transformation did not reveal periods above 22 years.

The work [8] presents the results of computer simulation of sunspots using wavelet analysis.

As a result of spectral analysis, the following periods of the time series were identified, representing the monthly average values of the numbers of sunspots FFT method: 11-year, 57-year, 100-year and 200-year cycles, by the wavelet transform method: 11-year, 100-year, 220-year and 500-year cycles, the Hilbert-Huang transformation method: half-year, 1-year, 2-year, 5-year, 11-year and 22-year cycles.

As can be seen from the presented graphs, only the eleven-year cycle of solar activity is traced simultaneously by three methods.

ЛИТЕРАТУРА

1. Машеров, Е. Введение в цифровую обработку сигналов /Е. Машеров.- 25.05.2016- Режим доступа - (<http://dsp-book.narod.ru/DSP.htm>)
2. Сергиенко, А.Б. Цифровая обработка сигналов /А.Б. Сергиенко. - М.: Питер, 2003. - 250 с., 256-260 с.
3. Дьяконов, В. MATLAB. Обработка сигналов и изображений. Специальный справочник /В. Дьяконов, И. Абраменкова. СПб.; Питер, 2002. - 608 с.
4. Нагорнов, О.В. Вейвлет-анализ в примерах: Учебное пособие /Нагорнов О.В., Никитаев В.Г., Простокишин В.М., Тюфлин С.А., Проничев А.Н., Бухарова Т.И., Чистов К.С., Кашафутдинов Р.З., Хоркин В.А. - М.: НИЯУ МИФИ, 2010. - 120 с.
5. Астафьева, Н.М. Вейвлет-анализ: Основы теории и примеры применения /Н.М. Астафьева // Успехи физических наук. - 1996. - т.166. - № 11. - с. 1145-1170.
6. Давыдов, А.В. Цифровая обработка сигналов /А.В.Давыдов.- 03.06.2016- Режим доступа - (<http://prodav.narod.ru/dsp/index.html>)
7. Джимбеева Л. Н., Цебикова Ж.И. и др. Коды программ статистического анализа временных рядов / НРИС, рег. номер 251-930-319 от 15.12.2020/
8. Джимбеева Л.Н., Бембитов Д.Б., Манкаева Г.А., и др. Компьютерное моделирование солнечных пятен. Научное обозрение. Технические науки №1. Scientific Review. Technical sciences №1, 2019, с.10-15.

REFERENCES

1. Masherov, E. Vvedenie v tsifrovuyu obrabotku signalov /E. Masherov.- 25.05.2016- Rezhim dostupa - (<http://dsp-book.narod.ru/DSP.htm>)
2. Sergienko, A.B. Tsifrovaya obrabotka signalov /A.B. Sergienko. - M.: Piter, 2003. - 250 s., 256-260 s.
3. D'yakonov, V. MATLAB. Obrabotka signalov i izobrazhenii. Spetsial'nyi spravochnik /V. D'yakonov, I. Abramenkova. SPb.; Piter, 2002. - 608 s.
4. Nagornov, O.V. Veivlet-analizv primerakh: Uchebnoe posobie /Nagornov O.V., Nikitaev V.G., Prostokishin V.M., Tyuflin S.A., Pronichev A.N., Bukharova T.I., Chistov K.S., Kashafutdinov R.Z., Khorkin V.A. - M.: NIYAU MIFI, 2010. - 120 s.
5. Astafeva, N.M. Veivlet-analiz: Osnovy teorii i primery primeneniya /N.M. Astafeva // Uspekhi fizicheskikh nauk. - 1996. - t.166. - № 11. - s. 1145-1170.
6. Davydov, A.V. Tsifrovaya obrabotka signalov /A.V.Davydov.- 03.06.2016- Rezhim dostupa - (<http://prodav.narod.ru/dsp/index.html>)
7. Dzhimbeeva L. N., Tsebikova ZH.I. i dr. Kody programm statisticheskogo analiza vremennykh ryadov / NRIS, reg. nomer 251-930-319 ot 15.12.2020/
8. Dzhimbeeva L.N., Bembitov D.B., Mankaeva G.A., i dr. Komp'yuternoe modelirovanie solnechnykh pyaten. Nauchnoe obozrenie. Tekhnicheskie nauki №1. Scientific Review. Technical sciences №1, 2019, s.10-15.

ОБ АВТОРАХ | ABOUT AUTHORS

Джимбеева Людмила Нарановна, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры ТФ, Калмыцкий государственный университет имени Б. Б. Городовикова, г. Элиста, улица Пушкина, 11, e-mail: dzhimbeeva_ln@mail.ru, phone: +79054843794

Dzhimbeeva Lyudmila Naranovna, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of the Department of TF, Kalmyk State University named after B. B. Gorodovikov, Elista, Pushkin Street, 11 e-mail: dzhimbeeva_ln@mail.ru, phone: +79054843794

Манкаева Галина Алексеевна, старший преподаватель кафедры МИМП, Калмыцкий государственный университет имени Б. Б. Городовикова, г. Элиста, улица Пушкина, 11, e-mail: mankaeva.galina@yandex.ru, phone: +79061764200

Mankaeva Galina Alekseevna, Senior Lecturer of the Department of MIMP, Kalmyk State University named after B. B. Gorodovikov, Elista, Pushkin Street, 11, e-mail: mankaeva.galina@yandex.ru, phone: +79 061764200

Цебикова Жанна Ивановна, старший преподаватель кафедры МИМП, Калмыцкий государственный университет имени Б. Б. Городовикова, г. Элиста, улица Пушкина, 11, e-mail: zh.tsebikova@yandex.ru, phone: +79613941164.

Tsebikova Zhanna Ivanovna, senior lecturer of the MIMP department, Kalmyk State University named after B. B. Gorodovikov, Elista, Pushkin street, 11, e-mail: zh.tsebikova@yandex.ru, phone: +79 61 3941164.

Акмырадова Чынар Сердаровна, обучающаяся 2 курса, направления Физика, факультета математики, физики и информационных технологий, Калмыцкий государственный университет имени Б. Б. Городовикова, г. Элиста, улица Пушкина, 11, e-mail: cynarakmuradova2899@gmail.com, phone: +79615498904.

Akmyradova Chynar Serdarovna, a learning rate 2, the direction of Physics, Faculty of Mathematics, Physics and Information Technology, Kalmyk State University B. B. Gorodovikova, Elista, Pushkin Street, 11, e-mail: cynarakmuradova2899@gmail.com, phone: +79 615498904.

Байрамгылыджова Аннаджемал, обучающаяся 2 курса, направления Физика, факультета математики, физики и информационных технологий, Калмыцкий государственный университет имени Б. Б. Городовикова, г. Элиста, улица Пушкина, 11, e-mail: bajramgylydzovaannadzemal@gmail.com, phone: +79886887032.

Bayramgylydzhova Annadzemal, 2-year student, direction Physics, Faculty of Mathematics, Physics and Information Technologies, Kalmyk State University named after B. B. Gorodovikov, Elista, Pushkin Street, 11, e-mail: bajramgylydzovaannadzemal@gmail.com, phone: +79 886887032.

Язлыева Айнаязмырадовна, обучающаяся 2 курса, направления Физика, факультета математики, физики и информационных технологий, Калмыцкий государственный университет имени Б. Б. Городовикова, г. Элиста, улица Пушкина, 11, e-mail: ajnaazlyeva@gmail.com, phone: +79615498904.

Yazlyeva Aina Yazmyradovna, 2-year student, direction Physics, Faculty of Mathematics, Physics and Information Technologies, Kalmyk State University named after B. B. Gorodovikov, Elista, Pushkin Street, 11, e-mail: ajnaazlyeva@gmail.com, phone: +79 61 5498904.

Дата поступления в редакцию: 25.11.2019

После рецензирования: 23.02.2020

Дата принятия к публикации: 03.03.2020

УДК 681.5

А. Б. Чернышев [A. B. Chernyshev]
И. В. Ткаченко [I. V. Tkachenko]
З. Р. Майрансаев [Z. R. Majransaev]

ЦИЛИНДРИЧЕСКИЙ КРИТЕРИЙ АБСОЛЮТНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ СИСТЕМ

CYLINDRICAL CRITERION OF ABSOLUTE STABILITY OF DISTRIBUTED SYSTEMS

ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский Федеральный университет», институт сервиса, туризма и дизайна (филиал) СКФУ в г. Пятигорске, e-mail: chalbor@rambler.ru/ North Caucasus Federal University, Institute of service, tourism and design (branch) of NCFU in Pyatigorsk, e-mail: chalbor@rambler.ru

Аннотация. В работе рассмотрены нелинейные системы с распределенными параметрами, структурная схема которых может быть представлена в виде последовательного соединения нелинейного элемента и линейной части.

Материалы и методы. Рассмотрен известный из теории сосредоточенных систем круговой критерий устойчивости. Описаны условия, при которых круговой критерий может быть обобщен для распределенных систем. На основе метода модального управления систем с распределенными параметрами исследована возможность обобщения кругового критерия на класс распределенных систем.

Результаты. Приведена формулировка полученного «цилиндрического» критерия, для нелинейных характеристик независимых от пространственных координат. Представлена графическая иллюстрация цилиндрического критерия. На практическом примере исследованы условия устойчивости системы в зависимости от различных параметров, влияющих на возможность устойчивого состояния системы.

Заключение. Разработан критерий абсолютной устойчивости класса систем с распределенными параметрами, позволяющий расширить возможности анализа устойчивости таких систем.

Ключевые слова: Устойчивость, частотные критерии, распределенные системы, нелинейная характеристика, передаточная функция.

Abstract. The article considers the nonlinear systems with distributed parameters, block diagram that may be presented in the form of a serial connection of nonlinear element and linear part.

Materials and methods. Considered known from the theory of concentrated systems circular criterion of stability. The conditions under which a circular criterion can be summarized for distributed systems are described. Based on the method of modal management of systems with distributed parameters, the possibility of generalizing the circular criterion into the class of distributed systems has been explored.

Results. The wording of the received "cylindrical" criterion for non-linear characteristics independent of spatial coordinates is given. A graphic illustration of the cylindrical criterion is presented. The practical example explores the conditions of stability of the system depending on the different parameters that affect the ability of the system to be stable.

Conclusion. The criterion for absolute stability of the class of systems with distributed parameters has been developed, allowing for greater ability to analyze the sustainability of such systems.

Key words: sustainability, frequency criteria, distributed systems, nonlinear characteristic, transfer function.

Introduction. The classical results of the theory of automatic control, by now, in most cases, have been developed in relation to systems with lumped parameters. To study systems with distributed parameters, it was necessary to develop special methods and approaches. The analysis of control systems, in particular the analysis of their stability, is one of the most important tasks in the study of systems [1]. From a technical point of view, the stability of control systems is a property in which the system operates stably in normal operation.

Materials and methods. Let us consider nonlinear systems in which it is possible to select the nonlinear part as a separate link connected in series with a linear stable link [2]. In this case, it is possible to use the transfer function apparatus that is sufficiently developed in theory, which is practically impossible to use for nonlinear systems of a general form. Frequency methods of analysis and synthesis make it possible to generalize some provisions known from the theory of lumped systems for systems with distributed parameters [3, 4]. In the theory of systems with lumped parameters, a

circular frequency criterion for the absolute stability of control systems is known. This criterion differs in that the non-linear characteristic can be non-stationary. Let the nonlinear characteristic $z = \varphi(\epsilon, t)$ belong to the sector $[r, k]$ for all values of t . The condition must be met:

$$\varphi(0,t)=0; rx \leq \varphi(\epsilon,t) \leq kx.$$

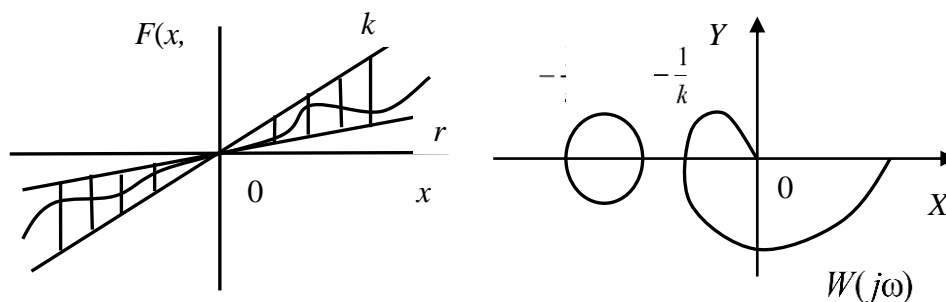


Fig. 1. Illustration of the circular criterion of absolute stability for lumped systems

The equilibrium position of a non-linear system with a non-stationary non-linear element is absolutely stable if the amplitude-phase characteristic of the stable linear part does not cover the points of a circle centered on the real axis (Fig. 1). Let's define the parameters of the circle: diameter, radius and coordinates of the center :

$$D = \frac{1}{r} - \frac{1}{k}, R = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{r} - \frac{1}{k} \right), \left(-\frac{1}{2} \left(\frac{1}{r} + \frac{1}{k} \right); 0 \right).$$

The equation of a circle forming a circle will be:

$$\left(X + \frac{1}{2} \left(\frac{1}{r} + \frac{1}{k} \right) \right)^2 + Y^2 = \frac{1}{4} \left(\frac{1}{r} - \frac{1}{k} \right)^2.$$

Using the method of expansion of functions describing distributed signals in series, according to the general theory of Fourier series, we consider the class of systems with distributed parameters, in which expansion in terms of eigenfunctions is admissible [5]. Due to this possibility, the transfer function describing the object can be represented in the form of a certain set of transfer functions for individual spatial modes. To take into account spatial coordinates, the concept of "generalized coordinate" is introduced [6].

Results. Consider the coefficients k and r as the gain of the space-amplifying link:

$$K(G) = E_1 \left[\frac{n_1 - 1}{n_1} + \frac{1}{n_1} G \right], \quad 0 \leq G \leq \infty.$$

The equations of the straight lines limiting the nonlinearity sector for each contour can be written as:

$$z_{kn} = E_k \left[\frac{n_1 - 1}{n_1} + \frac{1}{n_1} G_n \right] \sigma_n, \quad z_{rn} = E_r \left[\frac{n_1 - 1}{n_1} + \frac{1}{n_1} G_n \right] \sigma_n. \tag{1}$$

The slopes of the straight lines forming the nonlinearity sector will take the form [7]:

$$k_n = E_k \left[\frac{n_1 - 1}{n_1} + \frac{1}{n_1} G_n \right]; \quad r_n = E_r \left[\frac{n_1 - 1}{n_1} + \frac{1}{n_1} G_n \right].$$

The surfaces bounding the spatial sector of nonlinearity will have the form shown in Figure 2.

The set of lines bounding sector nonlinear characteristic hyperbolic form surface, the form of which depends on the weighting factor n_1 , total gains of E_k and E_r , of the generalized coordinates G . As the weight coefficient n_1 increases, the hyperbolic surfaces straighten, and as $n_1 \rightarrow \infty$ they are planes. As the overall gains increase, the slopes k and r will increase for each of the G values [8, 9]. Consider the coefficients of the straight lines limiting the nonlinearity sector for each contour with the value of the weighting coefficient $n_1 \rightarrow \infty$.

This is the situation when the nonlinear element input action does not depend on spatial coordinates, and, consequently, on generalized coordinate G . From equations (1) we obtain: $k = E_k; r = E_r$. In this case, for each contour the slopes of the straight lines will remain unchanged and depend only on constant total gains. Then for each contour the parameters of the circle will remain unchanged.

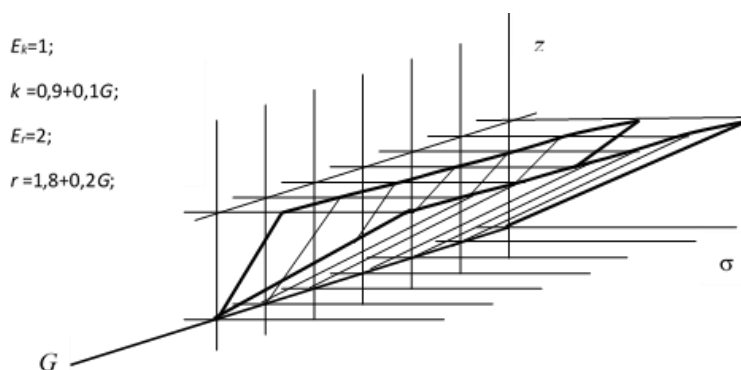


Fig. 2. Spatial sector of nonlinearity

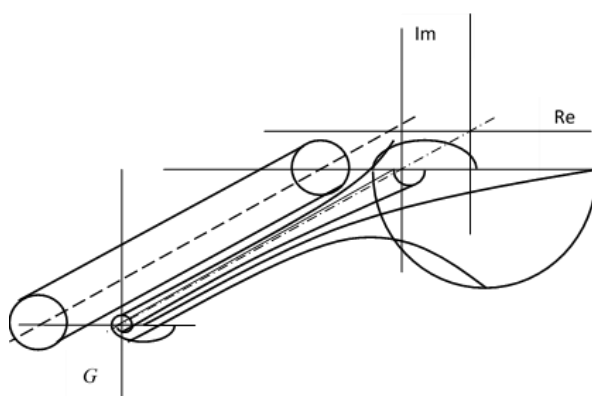


Fig. 3. Graphic illustration of a cylindrical criterion

The frequency circular criterion for nonlinear systems with distributed parameters, with a nonlinear characteristic independent of spatial coordinates, can be formulated as follows: Let the nonlinear characteristic $z = \varphi(\sigma, t)$ belong to the sector $[r, k]$ for all values of t , i.e. the condition is met:

$$\varphi(0, t) = 0; r\sigma \leq \varphi(\sigma, t) \leq k\sigma.$$

The equilibrium position of a nonlinear distributed system with a nonstationary nonlinear element that does not depend on spatial coordinates is absolutely stable if the spatial hodograph of the linear part of the distributed system does not cover the points of a cylinder with an axis on the real coordinate axis, for $k = E_k; r = E_r$, passing through the point: $\left(-\frac{1}{2}\left(\frac{1}{r} + \frac{1}{k}\right); 0\right)$, radius: $R = \frac{1}{2}\left(\frac{1}{r} - \frac{1}{k}\right)$, for all independent circuits.

The resulting frequency criterion in relation to distributed systems can be called "cylindrical". Figure 3 provides a graphical illustration of this criterion.

Example of applying the criterion. As an example, consider the process of heat propagation in the cross section of a rectangular parallelepiped (Fig. 4).

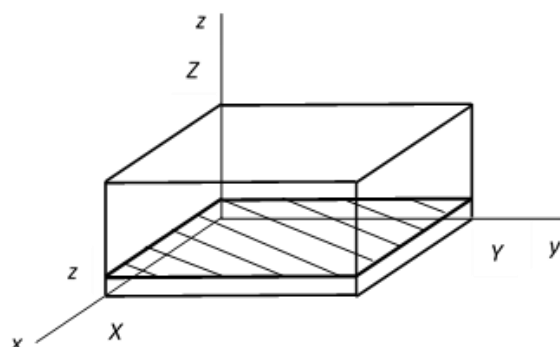


Fig. 4. Research object

The mathematical model of thermal fields inside the volume can be described by the equation:

$$\frac{\partial T}{\partial t} = a \left(\frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial z^2} \right) + \Phi(x, y, t)$$

$$0 < x < X, 0 < y < Y, 0 < z < Z,$$

where $T(x, y, z, t)$ – is the temperature field inside the parallelepiped, a is the thermal diffusivity, $\Phi(x, y, t)$ – is the non-linear function of the heat source. Let the side surface of the parallelepiped be thermally insulated. Boundary and initial conditions:

$$\frac{\partial T(0, y, z, t)}{\partial x} = \frac{\partial T(X, y, z, t)}{\partial x} = \frac{\partial T(x, 0, z, t)}{\partial y} = \frac{\partial T(x, Y, z, t)}{\partial y} = \frac{\partial T(x, y, 0, t)}{\partial z} = 0,$$

$$T(x, y, Z, t) = u(x, y, t), T(x, y, z, 0) = 0.$$

The transfer function of the linear part of the system for each spatial mode can be represented as [10] :

$$W_n(s) = \frac{\exp(\beta_n \cdot \bar{z}) + \exp(-\beta_n \cdot \bar{z})}{\exp(\beta_n \cdot Z) + \exp(-\beta_n \cdot Z)},$$

$$\beta_n = \left(\frac{s}{a} + \varphi_n^2 + \psi_n^2 \right)^{\frac{1}{2}}, \quad \varphi_n = \frac{\pi n}{X}, \quad \psi_n = \frac{\pi n}{Y}, \quad n = \overline{1, \infty}.$$

s - Operator of differentiation of Laplace transform, \bar{z} – - given value. Let: $X = 1.5$ m., $Y = 2$ m., $Z = 0,6$ m. - dimensions of the parallelepiped; $\bar{z} = Z/20$ – location of the section plane; $a = 0.42$ m²/s is the thermal diffusivity of the material.

Let's analyze the stability of the described system. The stable equilibrium position of the system under consideration depends on many factors. From the geometric dimensions of the object (X, Y, Z), from the location of the section plane, from the material of the object. We will consider these parameters to be fixed for a specific object. Let us investigate the states of individual spatial contours depending on the parameters influencing the shape and mutual hodograph and circle.

Let's fix the value of the weighting factor $n_1 = 1,000,000$ and consider several spatial modes (Fig. 5).

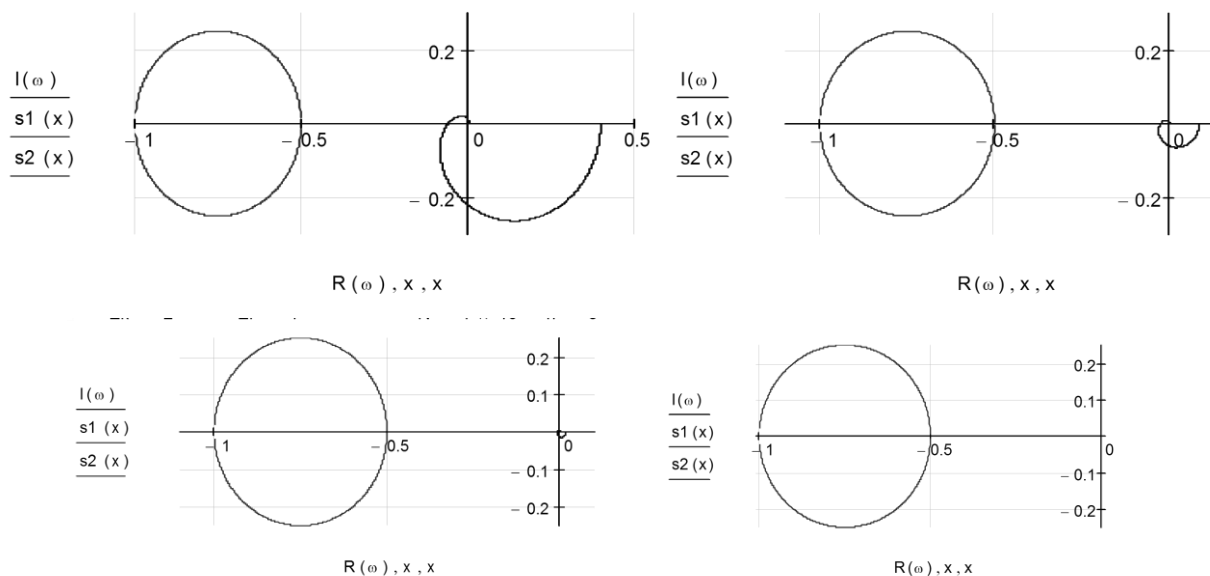


Fig. 5. Location of the hodograph and circle for spatial modes : $n = 1, n = 2, n = 3, n = 5$ with $n_1 = 1,000,000$ ($E_k = 2, E_r = 1$)

For all spatial modes, the coordinates and radius of the circle do not change $X_0 = -0.75, R = 0.25$. In slope expressions:

$$k_n = E_k \left[\frac{n_1 - 1}{n_1} + \frac{1}{n_1} G_n \right]; \quad r_n = E_r \left[\frac{n_1 - 1}{n_1} + \frac{1}{n_1} G_n \right]$$

the second terms tend to zero, the first to unity and the slopes take the form: $k_n = E_k, r_n = E_r$, which corresponds to the conditions of the cylindrical criterion. Let us analyze the dependence of stability on the ratio of the slope of the

straight lines that limit the sector of the nonlinear characteristic, i.e. on the value of the angle between these straight lines (Fig. 6).

Using the example of a cylindrical criterion with $n_1 = 1,000,000$, consider the first spatial mode with values that increase the sector of the nonlinear characteristic. Let's fix the coefficient $E_r = 1$, and the coefficient E_k , we will increase. The center of the circle shifts to the origin and its radius increases, while the left boundary corresponding to the fixed slope r remains stationary.

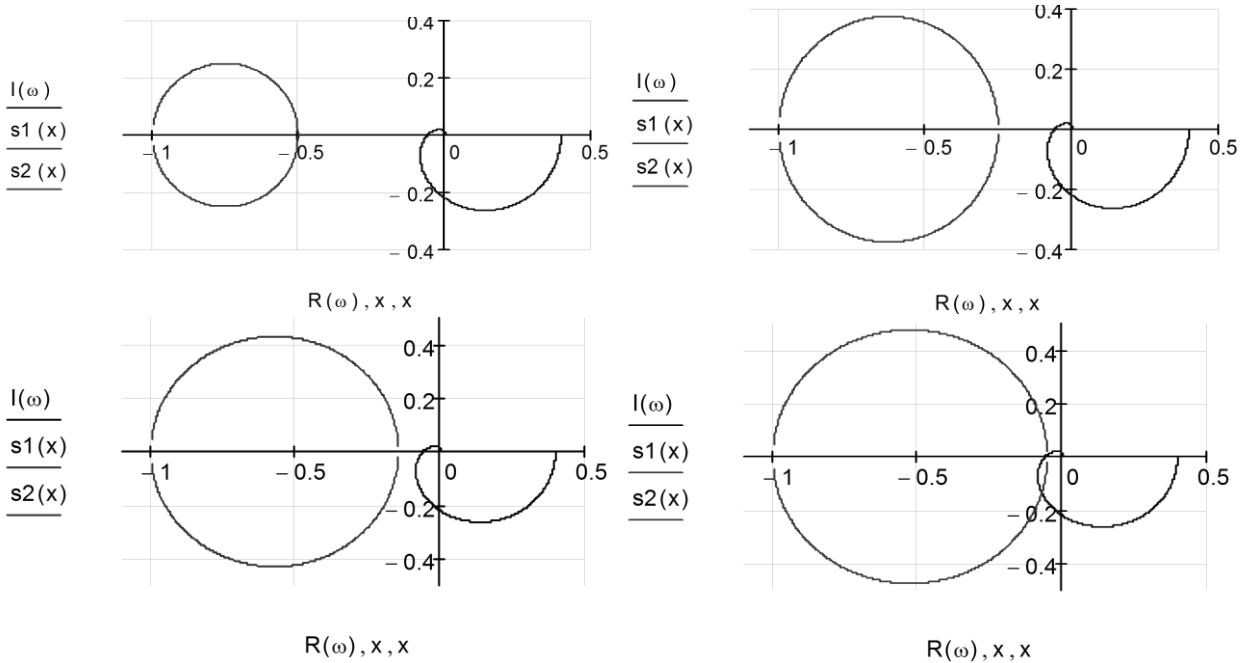


Fig. 6. Location of the hodograph and the circle for the first spatial mode at: $E_k = 2, E_k = 4, E_k = 7, E_k = 20$ ($E_r = 1, n_1 = 1,000,000$)

An increase in the nonlinearity sector, due to an increase in the slope k , leads to a decrease in the stability margin, and upon reaching a certain value, in our example at $E_k = 20$, the first mode loses stability. Let us fix the larger of the gains $E_k = 2$ and decrease the smaller E_r (Fig. 7).

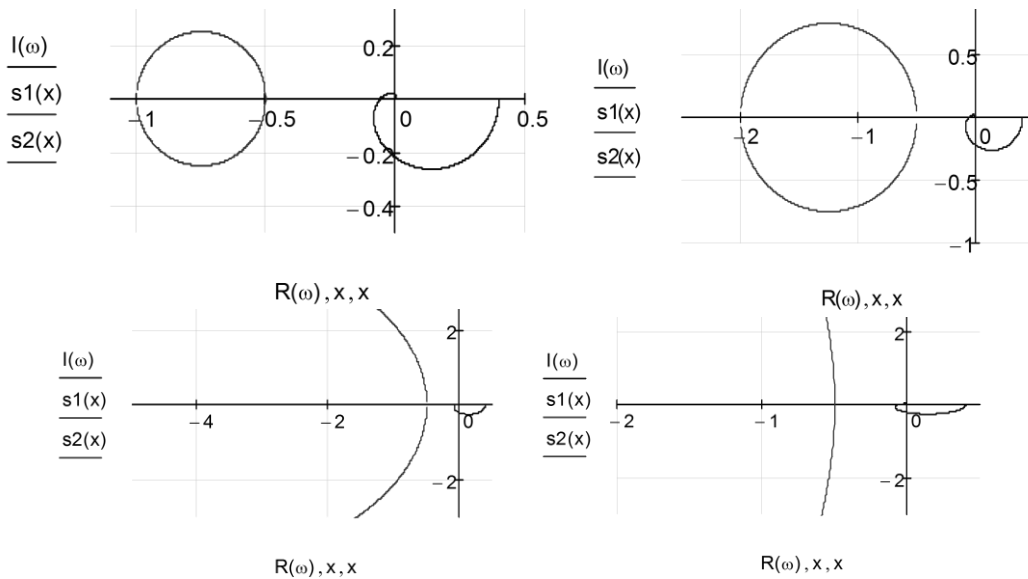


Fig. 7. Location of the hodograph and circle for the first spatial mode at: $E_k = 2, E_k = 4, E_k = 7, E_k = 20$ ($E_r = 1, n_1 = 1000000$)

With an increase in the sector due to its lower boundary, i.e. due to a decrease in the slope r , leads to an increase in the radius of the circle due to the displacement of its left border from the origin. When this, the right border remains constant, which maintains a constant margin of stability.

Conclusion. The methodology for analyzing the stability of nonlinear distributed systems is currently not developed in general form. Representation of the slope of the straight line, limiting the sector of the nonlinear characteristic, in the form of the gain of the space-amplifying link, makes it possible to formulate some frequency criteria of absolute stability, adapted to the class of systems with distributed parameters.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сиразетдинов Т.К. Устойчивость систем с распределенными параметрами. – Новосибирск: Наука, 1987. – 232 с.
2. Душин С.Е., Зотов Н.С., Имаев Д.Х. и др. Теория автоматического управления. /Под ред. В.Б. Яковлева. – М.: Высшая школа, 2003.
3. Чернышев А.Б. Обобщение методов анализа устойчивости для распределенных систем. // Современная наука и инновации. – 2015.- № 3 (11). – С. 16-22.
4. Чернышев А.Б., Антонов В.Ф., Ильющин Ю.В. Моделирование релейно-импульсных распределенных систем. – Пятигорск: изд-во ПГГТУ, 2012. – 248 с.
5. Рапопорт Э.Я. Структурное моделирование объектов и систем управления с распределенными параметрами. – М.: Высшая школа, 2003. – 299 с.
6. Першин И.М. Синтез систем с распределенными параметрами. – Пятигорск: изд-во РИА-КМВ, 2002. – 212 с.
7. Martirosyan A.A., Martirosyan K.V., Chernyshev A.B. Methods of distributed systems' structured modelling. //В сборнике: Proceedings of the 2016 IEEE North West Russia Section Young Researchers in Electrical and Electronic Engineering Conference, EIConRusNW. – 2016. – С. 283-289.
8. Чернышев А.Б., Кравцова А.Л., Соха Е.Ю. Анализ устойчивости процесса стабилизации температурного поля нелинейной распределенной системы. // Автоматизация и современные технологии. – 2014. – № 9. – С. 16-21.
9. Чернышев А.Б. Модифицированный годограф пространственно-аперидического звена. // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. – 2010. – № 2-1. – С. 159-163.
10. Чернышев А.Б., Могилевская Е.В., Гайворонская Н.А. Анализ распределенных объектов, заданных в структурном представлении. // Научное обозрение. – 2014. – № 5. – С. 180-184.

REFERENCES

1. Sirazetdinov T.K. Ustoichivost' sistem s raspredelennymi parametrami. – Novosibirsk: Nauka, 1987. – 232 s.
2. Dushin S.E., Zotov N.S., Imaev D.KH. i dr. Teoriya avtomaticheskogo upravleniya. /Pod red. V.B. Yakovleva. – M.: Vysshaya shkola, 2003.
3. Chernyshev A.B. Obobshchenie metodov analiza ustoichivosti dlya raspredelennykh sistem. // Sovremennaya nauka i innovatsii. – 2015.- № 3 (11). – S. 16-22.
4. Chernyshev A.B., Antonov V.F., Il'yushin YU.V. Modelirovanie releino-impul'snykh raspredelennykh sistem. – Pyatigorsk: izd-vo PGGTU, 2012. – 248 s.
5. Rapoport E.H.YA. Strukturnoe modelirovanie ob"ektov i sistem upravleniya s raspredelennymi parametrami. – M.: Vysshaya shkola, 2003. – 299 s.
6. Pershin I.M. Sintez sistem s raspredelennymi parametrami. – Pyatigorsk: izd-vo RIA-KMV, 2002. – 212 s.
7. Martirosyan A.A., Martirosyan K.V., Chernyshev A.B. Methods of distributed systems' structured modelling. //V sbornike: Proceedings of the 2016 IEEE North West Russia Section Young Researchers in Electrical and Electronic Engineering Conference, EIConRusNW. – 2016. – С. 283-289.
8. Chernyshev A.B., Kravtsova A.L., Sokha E.YU. Analiz ustoichivosti protsessa stabilizatsii temperaturnogo polya nelineinoi raspredelennoi sistemy. // Avtomatizatsiya i sovremennye tekhnologii. – 2014. – № 9. – S. 16-21.
9. Chernyshev A.B. Modifitsirovannyi godograf prostranstvenno-aperiodicheskogo zvena. // Vestnik Nizhegorodskogo universiteta im. N.I. Lobachevskogo. – 2010. – № 2-1. – S. 159-163.
10. Chernyshev A.B., Mogilevskaya E.V., Gaivoronskaya N.A. Analiz raspredelennykh ob"ektov, zadannykh v strukturnom predstavlenii. // Nauchnoe obozrenie. – 2014. – № 5. – S. 180-184.

ОБ АВТОРАХ | ABOUT AUTHORS

Чернышев Александр Борисович, Северо-Кавказский федеральный университет (филиал в г. Пятигорске), доктор технических наук, доцент, профессор кафедры систем управления и информационных технологий, e-mail: chalbor@rambler.ru

Chernyshev Alexander Borisovich, North Caucasus Federal University (branch in Pyatigorsk), Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Management Systems and Information Technologies, e-mail: chalbor@rambler.ru

Ткаченко Игорь Викторович, Северо-Кавказский федеральный университет, аспирант института информационных технологий и телекоммуникаций.

Tkachenko Igor Viktorovich, North Caucasus Federal University, post-graduate student of the Institute of Information Technologies and Telecommunications.

Майрансаев Зураб Русланович, Северо-Кавказский федеральный университет, аспирант института информационных технологий и телекоммуникаций, e-mail: sarmat007@inbox.ru

Mayransaev Zurab Ruslanovich, North Caucasus Federal University, post-graduate student of the Institute of Information Technologies and Telecommunications, e-mail: sarmat007@inbox.ru

Дата поступления в редакцию: 25.11.2019

После рецензирования: 23.02.2020

Дата принятия к публикации: 03.03.2020

УДК 28;62-52

Г. А. Манкаева [G. A. Mankaeva]¹
 Б. Б. Михалев [B. B. Mikhalyaev]¹
 Л. Н. Джимбеева [L. N. Dzhimbeeva]¹
 О. В. Хонгорова [O. V. Khongorova]²

МОДЕЛИРОВАНИЕ БЫСТРЫХ МАГНИТОЗВУКОВЫХ ВОЛН В СОЛНЕЧНЫХ КОРОНАЛЬНЫХ МАГНИТНЫХ СТРУКТУРАХ

SIMULATION OF FAST MAGNETOACOUSTIC WAVES IN THE SOLAR CORONAL MAGNETIC STRUCTURES

¹Калмыцкий государственный университет, Элиста, Россия/Kalmyk State University, Elista, Russia

²Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, Иваново, Россия/ Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters, Ivanovo, Russia

Аннотация. Исследование МГД-волн в безсиловых магнитных аркадах, описывающих биполярные активные области Солнца путем приближения геометрической акустики использовалось в тех случаях, когда длина волны сравнительно мала по сравнению с масштабом неоднородности. Что позволяет использовать простые математические модели для изучения таких явлений, как преломление волн или распространение волн в волноводах. Рациональный метод позволяет проводить аналитическое исследование коротких волн, которые делятся на элвиновские и магнитоакустические. Собственные моды магнитных аркад образуются в результате их отражения в фотосфере.

Ключевые слова: магнитное поле, модели корональных магнитных структур, корональная аркада.

Abstract. MHD waves in force-free magnetic arcades describing bipolar solar active regions are studied. The geometric acoustics approximation is used in cases where the wavelength is small compared to the scale of the inhomogeneity. It allows simple mathematical models to study phenomena such as wave refraction or wave propagation in waveguides. The eikonal method allows us the analytical study of short waves which are divided into Alfvén and magnetoacoustic waves. The eigen-modes of magnetic arcades are formed as a result of their reflection at the photosphere.

Key words: magnetic field, models of coronal magnetic structures, coronal arcade.

Introduction. The magnetic field plays an important role in the physical processes taking place in the solar corona, which is explained by the high rarefaction of the plasma. The formation of spots and prominences, the appearance of flares and coronal mass ejections, as well as other phenomena of solar activity are caused by the action of a magnetic field [1-2]. These processes characterized large spatial and temporal scales, so their simulation normally used the formalism of magneto hydrodynamics (MHD).

Let us dwell on two problems related to the most important problems of modern solar physics, namely, heating and determination of the parameters of coronal plasma. Among explanations other heat crown is wave heating mechanism that uses MHD waves generated to n convection dense layers and penetrate into the upper atmosphere. To date a large number of scientific publications, deal with mathematical modeling processes of distribution and dissipation of MHD waves in atmosphere [3]. This work involves the study of the patterns of wave propagation in the corona.

The magnetic field defines the structure of the solar corona, which according observations filled with thousands of arcuate filiform formations called Coronal loops, in most cases, they are combined into loops arcade. Construction of the magnetic field in the corona shows apparent with a drop of these formations with magnetic field lines. Modeling the structure of the corona is also usually carried out within the framework of the MHD formalism, for example, models of coronal arcades are constructed in which flares and waves are observed [4-5]. Typically, outbreaks linked to coronal structures of an unpotential nature, where there are electric currents.

In this paper, the geometrical acoustics approximation model is constructed camshaft on roubleshooting fast magnetic-sound waves which are responsible for coronal heating and the generation of core of tional istsillyatsy in bipolar coronal arcade, force-described magnetic field.

Approximation of geometric acoustics. The complexity of studying wave processes in coronal structures is due to their inhomogeneity, and therefore it is difficult to divide MHD waves into separate types, as is done with respect to a homogeneous medium. Approx and the voltage geometrical acoustics [6-7] can overcome this difficulty and to consider and magnetoacoustic Alfvén waves in the case of short wavelength or high frequencies [8-9].

Wave distribution inherent expressed for plane monochromatic waves expression involving rapidly oscillating exp of exponential factor

$$f(\mathbf{r}, t) = F(\mathbf{r}, t)e^{S(\mathbf{r}, t)}, \tag{1}$$

where the amplitude $F(\mathbf{r}, t)$ has a slowly varying function of the coordinates and time, ie no. Wave phase is determined eikonal $S(\mathbf{r}, t)$, which is of special and cial equation [5.10]

$$S_t^2 - \frac{(\mathbf{B}_0 \nabla S)^2}{4\pi\rho_0} = 0 \tag{2}$$

for the Alfvén wave and

$$S_t^2 - \frac{(\mathbf{B}_0)^2}{4\pi\rho_0} (\nabla S)^2 = 0 \tag{3}$$

for a fast magnetosonic wave.

The equations include the external magnetic field $\mathbf{B}_0(\mathbf{r}, t)$ and the density of the $\rho_0(\mathbf{r}, t)$ medium in which the wave propagates. The conditions of the solar corona gas of howling pressure is small, and, as noted above, the action of plasma dominated by the magnetic field. Consequently, the plasma pressure excl and etsya of equations. Equations (2) and (3), obtained directly from the cheers in MHD neny, written in the form

$$S_t + \omega(\nabla S, \mathbf{r}, t) = 0, \tag{4}$$

whence the frequency is determined, which has the meaning of the derivative of the phase with respect to time, and also the wave vector as the frequency gradient

$$\omega = -S_t, \mathbf{k} = \nabla S. \tag{5}$$

The eikonal equation (4) is represented as the Hamilton-Jacobi for Gamiltone system

$$\frac{\partial \mathbf{r}}{\partial t} = \frac{\partial \omega}{\partial \mathbf{k}}, \frac{\partial \mathbf{k}}{\partial t} = -\frac{\partial \omega}{\partial \mathbf{r}}, \tag{6}$$

which define curves called rays. The direction of rays at each point of the region of space along the guide coincides e NIJ multicast wave velocity.

The rays provide a visual representation of wave propagation, and applications often construct a family of rays emanating from a given point. Thus, for example, to study and etsya the propagation of waves in the coronal loops [11] that is of great importance in solving the problem of the wave heating. Using a set of rays OAPC about wish to set up and receive the eigenmodes of vibrations coronal arcades and receive on their on a Nova oscillation spectra corresponding coronal magnetic structures [12].

Models of coronal magnetic structures. Classic examples of coronal magnetic structures were obtained in the analysis of events October 25, 1994, when the Sun was recorded a powerful flash, accompanied by the emission of beams of Archpriest of the new [4]. In the approximation of a force-free magnetic field within the framework of MHD, the pictures of the lines of the magnetic field that existed in the considered active region before and after the flare were constructed (Fig. 1).

The magnetic field lines have the shape of arcs, the bases of which lie on either side of the neutral line photosphere in areas of different polarity photosphere mA g -magnetic field. In the figure, these areas are indicated by solid and dotted lines. Loop arcades with a similar pattern to the round are called bipolar arcade. The neutral line in this case has a curved shape, in other words, is S-shaped. Vi r fi eld here nonpotential hence the crown has electric currents with densities $4\pi\mathbf{j}/c = \text{rot}\mathbf{B}$.

Figure 1 shows that after the flash, the field lines are located almost at right angles to the neutral line, which means the potential of the final field structure. During flares, energy is released, contained in its non-potential component. A non-potential field with the above structure satisfies the condition $\mathbf{B} \cdot \text{rot}\mathbf{B} \neq 0$ and is called a force-free magnetic field. Almost all fields in the solar corona are potential or force-free. The mathematical model of a force-free field with an S-shaped neutral line is shown in Figure 2 and is described as follows

$$\mathbf{B}_0(\mathbf{r}) = B_0 e^{-x/L} \left(-\mathbf{e}_x \sin \frac{y + \psi(z)}{L} + \mathbf{e}_y \cos \frac{y + \psi(z)}{L} \right), \tag{7}$$

where L - the spatial scale, $\psi(z)$ - - the function assigning form neutral L and research institutes.

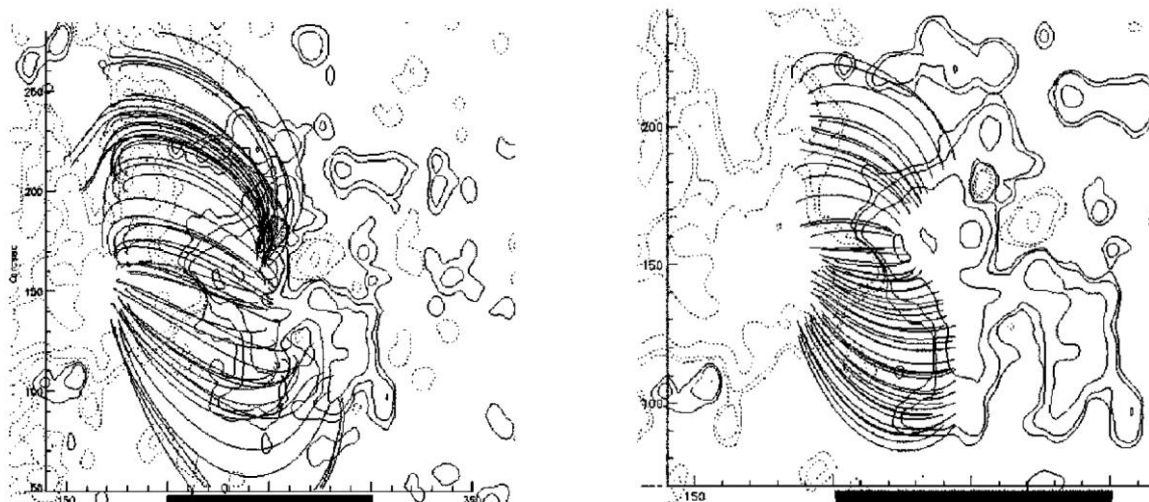


Fig. 1. Lines of the coronal magnetic field reconstructed from the photospheric field map in a force-free approximation before (left) and after (right) the October 25, 1994 flare [4]

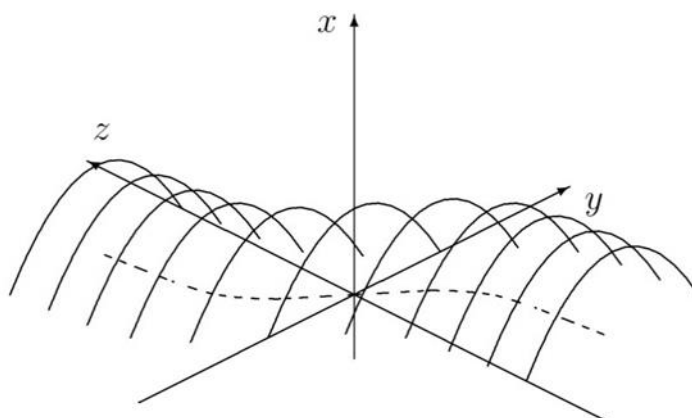


Fig. 2. Model of a coronal arcade with a force-free magnetic field. The photospheric neutral line, indicated by the dotted line, is S-shaped. At the ends of arc and rows, where the field lines are substantially of orthogonality neutral line, close to the potential field. Electric currents are localized at the place of bending neutral line, where lines of the field disposed at an acute angle

Expression (7) for the magnetic field of the medium must be supplemented with suitable expression for coronal plasma density

$$\rho_0(\mathbf{r}) = \rho_0 e^{-\delta x/L} \left(1 + \psi'^2 \cos^2 \frac{(\delta/2 - 1)(y + \psi(z))}{L} \right), \delta \geq 0. \quad (8)$$

It reflects one of the characteristic properties of coronal plasma - a rapid decrease in density with height. Model (8) regulates the speed Reduce e of the density are dimensionless parameter δ .

Wave propagation in the coronal arcade. It follows from Eq. (2) that the direction of the rays for the Alfvén wave coincides with the direction of the external magnetic field, which implies that the pattern of propagation of Alfvén waves is definite. In contrast, the pattern of magnetic-wave propagation fast is largely dependent on the distribution of the Alfvén velocity ambient to about which determined, besides the magnetic field, the plasma density. For this reason, we will focus on the study of precisely magnetosonic waves. Other wo b expressions is that the magnetic sound waves is considered most likely agents wave heating crown and, secondly, with a magnetic sound waves may of giving active regions own oscillations. These oscillations are observed in microwave emission and possible under and of Menen plasma density.

We construct wave propagation patterns using families of rays emanating from a single point at the base of the coronal arcade (Figures 3 and 4). The bases of the magnetic loops lie in the photosphere, depicted by the yOz plane in

Figure 2. Usually, the photosphere is the source of waves that penetrate into the upper layers of the solar atmosphere. Thus constructed model should show patterns of wave propagation in the active regions of the sun.

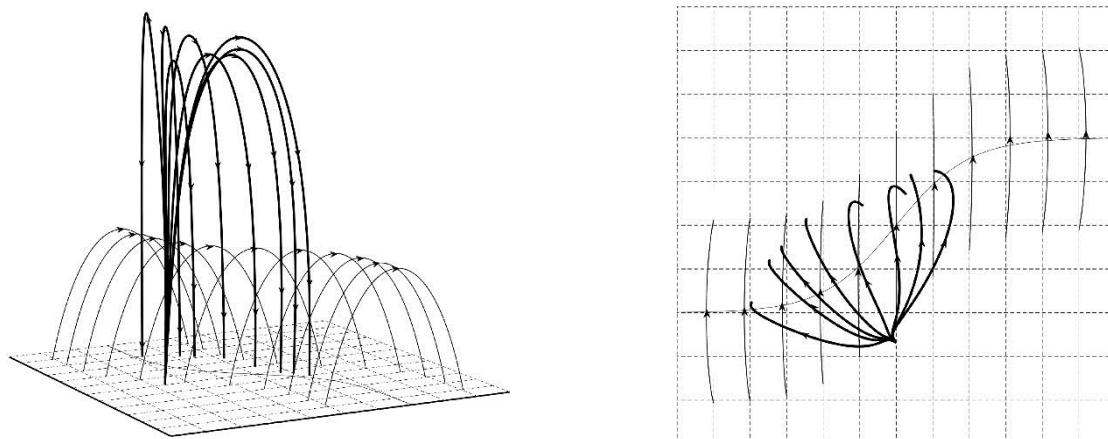


Fig. 3. Pattern of rays for a fast magnetosonic wave, emanating from one point, located at the bend of the coronal arcade

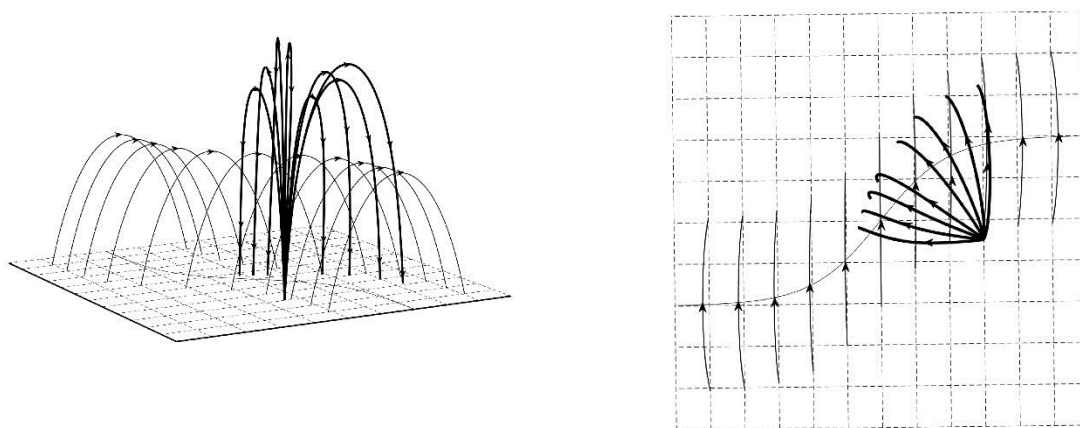


Fig. 4. Pattern of rays emanating from a point located far from the bend coronal arcade

The rays were constructed by solving ray equations (6). Dec equation and were numerically using Runge-Kutta scheme 4th-order accuracy. SciLab environment was used to create illustrations. The ray pattern in p and figure 3 shows the refraction of the waves for the parameter values $\delta > 2$. for checking this effect were built rays emanating from a point, finding the first camping on the periphery of the coronal arcade (Fig. 4).

Conclusion. In the approximation of geometric acoustics within MGD built Mathematic and Ceske distribution model of fast magnetic-sound waves in the solar corona. It is shown that the on and more typical of corona magnetic structures and characteristic camshaft e divisions coronal plasma density of refraction occurs in the upper layers of the diluted. Generating e mye in dense layers wave returned back, and this means that a possible wave heating is more susceptible to the lower crown. Returning th schiesya waves can be reflected in the lower layers and thus create their own fashion ranging and active regions.

ЛИТЕРАТУРА

1. Aschwanden M. J. Physics of the Solar Corona. An Intoduction with Problems and Solutions. Springer-Verlag. Berlin, Heidelberg, New York. 2005.
2. Степанов А. В., Зайцев В. В. Магнитосферы активных областей Солнца и звезд. -М.: Физматлит, 2018. -387 с.
3. Sabri S., Poedts S., Ebadi H. Plasma heating by magnetoacoustic wave propagation in the vicinity of a 2.5D magnetic null-point // Astronomy and Astrophysics. 2019. V. 623. A81.
4. Aurass H., Vrřnak B., Hofmann A., Rudřjak V. Flares in sigmoidal coronal structures - a case study // Solar Physics. 1999. V. 190. PP. 267-293.
5. Михалев Б. Б., Рудерман М. С. Колебания и волны в солнечной короне. -Элиста: Изд-во Калмыцкого ун-та, 2012. -184 с.
6. Bernstein I. B. Geometric optics in an ideal magnetohydrodynamic fluid // Journal of Plasma Physics. 1971. V. 5. PP. 303-313.

7. Veinberg S. Eikonal method in magnetohydrodynamic // *Physical Review*. 1962. V. 126. PP. 1899-1909.
8. Бабич В. М., Булдырев В. С. Асимптотические методы в теории дифракции коротких волн. –М.: Наука, 1972. -456 с.
9. Кравцов Ю. А., Орлов Ю. И. Геометрическая оптика неоднородных сред. –М.: Наука, 1980. -304 с.
10. Mikhalyaev B. B. Method of Geometric Acoustics in the Theory of Magnetoacoustic Waves. In “Acoustic Waves: Properties and Measurement” (ed. L. S. Lorenzen). Ser. Physics Research and Technology. 2020. Nova Science Publishers. New York.
11. Habbal S. R., Leer E., Holzer T. E. Heating of coronal loops by fast mode MHD waves // *Solar Physics*. 1974. V. 64. PP. 287-301.
12. Mikhalyaev B. B. Short-Wave Oscillations of Coronal Magnetic Arcades // *Solar Physics*. 2006. V. 237. PP 123-142.

REFERENCES

1. Aschwanden M. J. *Physics of the Solar Corona. An Introduction with Problems and Solutions*. Springer-Verlag. Berlin, Heidelberg, New York. 2005.
2. Stepanov A. V., Zaitsev V. V. *Magnitosfery aktivnykh oblastei Solntsa i zvezd*. –М.: Fizmatlit, 2018. -387 s.
3. Sabri S., Poedts S., Ebad H. Plasma heating by magnetoacoustic wave propagation in the vicinity of a 2.5D magnetic null-point // *Astronomy and Astrophysics*. 2019. V. 623. A81.
4. Aurass H., Vrřnak B., Hofmann A., Rudžjak V. Flares in sigmoidal coronal structures - a case study // *Solar Physics*. 1999. V. 190. PP. 267-293.
5. Mikhalyaev B. B., Ruderman M. S. *Kolebaniya i volny v solnechnoi korone*. -Ehlista: Izd-vo Kalmytskogo un-ta, 2012. -184 s.
6. Bernstein I. B. Geometric optics in an ideal magnetohydrodynamic fluid // *Journal of Plasma Physics*. 1971. V. 5. PP. 303-313.
7. Veinberg S. Eikonal method in magnetohydrodynamic // *Physical Review*. 1962. V. 126. PP. 1899-1909.
8. Babich V. M., Buldyrev V. S. *Asimptoticheskie metody v teorii difraktsii korotkikh voln*. –М.: Nauka, 1972. -456 s.
9. Kravtsov YU. A., Orlov YU. I. *Geometricheskaya optika neodnorodnykh sred*. –М.: Nauka, 1980. -304 s.
10. Mikhalyaev B. B. Method of Geometric Acoustics in the Theory of Magnetoacoustic Waves. In “Acoustic Waves: Properties and Measurement” (ed. L. S. Lorenzen). Ser. Physics Research and Technology. 2020. Nova Science Publishers. New York.
11. Habbal S. R., Leer E., Holzer T. E. Heating of coronal loops by fast mode MHD waves // *Solar Physics*. 1974. V. 64. PP. 287-301.
12. Mikhalyaev B. B. Short-Wave Oscillations of Coronal Magnetic Arcades // *Solar Physics*. 2006. V. 237. PP 123-142.

ОБ АВТОРАХ | ABOUT AUTHORS

Михаляев Бадма Борисович, доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой ТФ, Калмыцкий государственный университет имени Б. Б. Городовикова, г. Элиста, улица Пушкина, 11, e-mail: bbmikh@mail.ru, phone: +7961396744

Mikhalyaev Badma Borisovich, Doctor of Physics and Mathematics, Professor, Head of the Department of TF, Kalmyk State University named after B. B. Gorodovikov, Elista, Pushkin Street, 11, e-mail: bbmikh@mail.ru, phone: +79 61396744

Манкаева Галина Алексеевна, старший преподаватель кафедры МИМП, Калмыцкий государственный университет имени Б. Б. Городовикова, г. Элиста, улица Пушкина, 11, e-mail: mankaeva.galina@yandex.ru, phone: +79061764200

Mankaeva Galina Alekseevna, senior lecturer of the MIMP department, Kalmyk State University named after B. B. Gorodovikov, Elista, Pushkin street, 11, e-mail: mankaeva.galina@yandex.ru, phone: +79 061764200

Джимбеева Людмила Нарановна, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры ТФ, Калмыцкий государственный университет имени Б. Б. Городовикова, г. Элиста, улица Пушкина, 11, e-mail: dzjimbeeveva_ln@mail.ru, phone: +79054843794

Dzhimbeeveva Lyudmila Naranovna, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of the Department of Physics, Kalmyk State University named after B. B. Gorodovikov, Elista, Pushkin Street, 11, e-mail: dzjimbeeveva_ln@mail.ru, phone: +79 054843794

Хонгорова Ольга Викторовна, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры естественнонаучных дисциплин, Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, г. Иваново, пр-т Строителей, 33, e-mail: helga-olenka@yandex.ru

Hongorova Olga, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of Natural Sciences, Ivanovo Fire-Rescue Academy of FMS MOE Russia, city of Ivanovo, avenue of Builders, 33, e-mail: helga-olenka@yandex.ru

Дертеев Сергей Бадмаевич, ассистент кафедры ТФ, Калмыцкий государственный университет имени Б. Б. Городовикова, г. Элиста, улица Пушкина, 11, e-mail: derteevsergei@mail.ru, phone: +79613963655

Derteev Sergey Badmaevich, assistant of the department of TF, Kalmyk State University named after B. B. Gorodovikov, Elista, Pushkin street, 11, e-mail: derteevsergei@mail.ru, phone: +79 613963655

Дата поступления в редакцию: 25.01.2020

После рецензирования: 23.02.2020

Дата принятия к публикации: 03.03.2020

К. В. Мартиросян [K. V. Martirosyan]
 А. В. Мартиросян [A. V. Martirosyan]
 А. А. Макарова [A. A. Makarova]
 А. С. Зюзин [A. S. Zyuzin]

УДК 004.9:681.51

**РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОГО РЕСУРСА «МЕСТОРОЖДЕНИЯ
 МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД КМВ»**

**DEVELOPMENT OF INFORMATION RESOURCE FOR MINERAL WATER
 DEPOSITS KMV**

Северо-Кавказский федеральный университет (филиал в г.Пятигорске), г. Пятигорск

Аннотация. В статье рассматриваются методы разработки информационных ресурсов, посвященных месторождениям минеральных вод КМВ. В работе приводится практический пример проектирования информационного ресурса предприятия, предназначенного для размещения информации по месторождениям минеральных вод КМВ. Определены методы структурирования тематического контента. Предлагаемая структура информационного ресурса обеспечивает эффективную коммерциализацию.

Ключевые слова: информационный ресурс, месторождениям минеральных вод, структурирование контента.

Abstract. The article deals with development methods of information resources for mineral water deposits. It provides practical example design of company information resource, that destined for mineral water deposits information promotion. This work determine structured thematic content methods. The proposed structure of the information resource provides an effective commercialization.

Key words: information recourse, mineral water deposits, structuring of content.

Introduction. The article discusses methods for the development of thematic information portals dedicated to the extraction of natural resources using the example of the CMW mineral water deposits. The relevance of this topic is due to the fact that rational nature management can be ensured only with the use of modern technologies for the exploitation of deposits, including the use of the mathematical apparatus of the regulator of distributed systems, technologies of expert and intelligent systems. The paper provides practical examples of thematic information resources, carries out a comparative analysis of resources, shows how modern intelligent technologies can be used in managing the process of field exploitation. Analysis in the development of specialized information resources allowed to determine the functionality of the system and methods of structuring profile content.

Goals and objectives. It is proposed to consider the resources offering information on the deposits of the CMW region and to assess the content and completeness of the presentation of information on these resources. Based on the analysis carried out, it is possible to draw a conclusion about the functionality of the system being developed and the methods of structuring the profile content. We will show how the information on mineral water deposits in the CMW region is presented.

JSC "KMKR" is the largest subsoil user of the region of the Caucasian Mineral Waters, providing the region's sanatorium complex with mineral waters and therapeutic mud. The company is bound by service agreements with sanatoriums, balneotherapy associations of resorts and mineral water factories.

The resource interface is shown in Figure 1.

Along with the operational facilities, the company has an accredited testing center that conducts chemical and bacteriological research, meteorological stations, and also carries out comprehensive monitoring of the state of the bowels of mineral water and therapeutic mud deposits. At the Kislovodsk, Essentuki, Pyatigorsk, Zheleznovodsk and Tambukan operational areas, mineral water and therapeutic mud are extracted, bacteriological and chemical control of their composition, maintenance and servicing of wells and balneological systems, monitoring of the state of the subsoil and sanitary protection zones, meteorological observations are carried out.



Fig. 1. Information resource of JSC "KMKR"

The next resource is provided by the joint-stock company “Mineralnye Vody Stavropoya”. The resource interface is shown in Figure 2.



Fig. 2. Information resource of JSC "MVS"

This organization was founded in 1999. The main activity of the company is the extraction of high-thermal mineral waters at the Nagutskoye field, which is located in the specially protected ecological-resort region of the Caucasian Mineral Waters. Today, there are five production wells at the Nagutskoye field, producing four types of high-thermal mineral waters: medicinal Essentuki-17, medicinal-dining Essentuki-4, and Nagutskoe water (the basic analogue of Borzhomi) of the Nagutskaya-26 and Nagutskaya-56 type.

The latter are proposed to consider the resource of the Ministry of Natural Resources and Environmental Protection of the Stavropol Territory as analogues (Figure 3).

The Ministry is the regional executive body of the Stavropol Territory, exercising state administration in the field of rational use of natural resources, environmental protection, preservation of biological diversity and ensuring environmental safety in the Stavropol Territory.

Analysis of the resources presented allows you to determine the functionality of the system and methods of structuring profile content. The presented information resources have a wide range of functions: service offer, description of completed projects, news sections, press center. Customer feedback forms and even elements of B2B systems (sections with procurement of components). It is proposed to take the basic functionality of the studied systems as a basis.

It is necessary to conduct research on algorithmic methods in the field of constructing an effective trajectory for the exploitation of CMW mineral water deposits. It is proposed to use not only the apparatus of the distributed regulator, but also the methods of Bayesian networks.



Fig. 3. Information resource of JSC "KMKR"

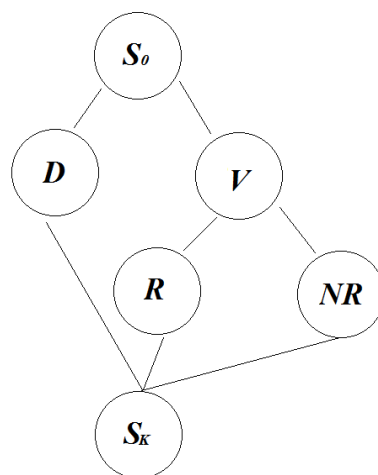


Fig. 4. An example of a Bayesian network for accounting for external influences during the exploitation of mineral water deposits, where: S0 - the initial state of the well; D - well flow rate; V - external factors; R - a lot of precipitation; NR – drought; Sk - the final state of the well

The construction of a Bayesian network to take into account the external impact during the exploitation of mineral water deposits shows the likelihood of a change in the state of the flow rate of the deposit, taking into account precipitation (a lot of precipitation or drought).

The example shown in Fig. 4 is a fragment of a complete network and makes it possible to predict the state of the field depending on a number of parameters.

In the course of the analysis, the results of a comparison of the selected Internet resources were obtained. Here is a table of comparative analysis of thematic resources (table 1).

The survey includes users who are representatives of medium and small businesses. The analysis shows that the information resources of the KMKR and the Ministry of Natural Resources and Environmental Protection of the Stavropol Territory have the maximum total score. As a result, these resources are ahead of the resource of JSC Mineralnye Vody Stavropol'ya with a bright interface and a resource with good functionality. Consequently, the maximum emphasis should be placed on the main purpose of the Internet portal if it is intended to post information about mineral water deposits.

Table 1

Comparative analysis of information resources *

	Information resource	Fast-action	Ergonomic	Structure	Functional	Total
one	JSC "KMKR"	3	4	3	3	3.25
2	JSC "Mineral Waters of Stavropol"	3	2	2	5	3
3	Ministry of Natural Resources and Environmental Protection of the Stavropol Territory "	4	3	5	3	3.75
4	IS MVoda	5	4	4	5	4.5

* All parameters were evaluated on a scale of 1-5, a survey of 30 users was conducted

The comparison of Internet resources with the proposed information resource is carried out. Comparative analysis data are shown in Table 2.

Table 2

Comparative table of Internet portals

Product \ Character theristics	JSC "KMKR"	JSC "Mineral Waters of Stavropol"	Ministry of Natural Resources and Environmental Protection of the Stavropol Territory "	Suggested resource
Ergonomic	-	-	+	+
Reliability	+	-	+	+
Speed	-	-	-	+
CMS	+	-	+	+
Access rights	+	-	+	+
Functional	-	+	+	+
Ease of commissioning	+/-	+/-	+/-	+
Ease of controls	+/-	-	+/-	+/-
System requirements	Low	Low	Average	Low
High price	+	+	+	-

Analysis of the data in Table 2 allows us to conclude that multifunctional systems are inferior in terms of speed and price to the simple solution proposed in this work. The simplicity of the functionality makes the proposed resource ergonomic and can significantly reduce the cost of placing information on the portal.

Having studied the features of the work of the Internet resources of system integrators, one can draw a number of conclusions that are useful from the point of view of developing an information resource:

- it is necessary to study the data presentation model, which can be changed if necessary;
- resource functionality should be minimal;
- to develop an information resource, it is important to organize the correct operation of the system functionality;
- after the development of the software modules of the system, it will be necessary to test the results;
- it is necessary to carry out the development taking into account the following requirements: performance; ergonomic interface; accounting of user requests; the ability to make changes to the directory structure when changing user preferences;
- resource navigation should not be hampered by extraneous information;
- the organization of navigation is one of the basic elements of the development of an information resource, respectively, it is necessary to determine the most important elements of the resource and set their priority in the navigation system through the pages of the resource.

The information resource will be developed taking into account all the requirements that were formulated after the analysis. The information resource will also contain an interactive mechanism for calculating the state of the well, based on the apparatus of the distributed regulator and Bayesian networks.

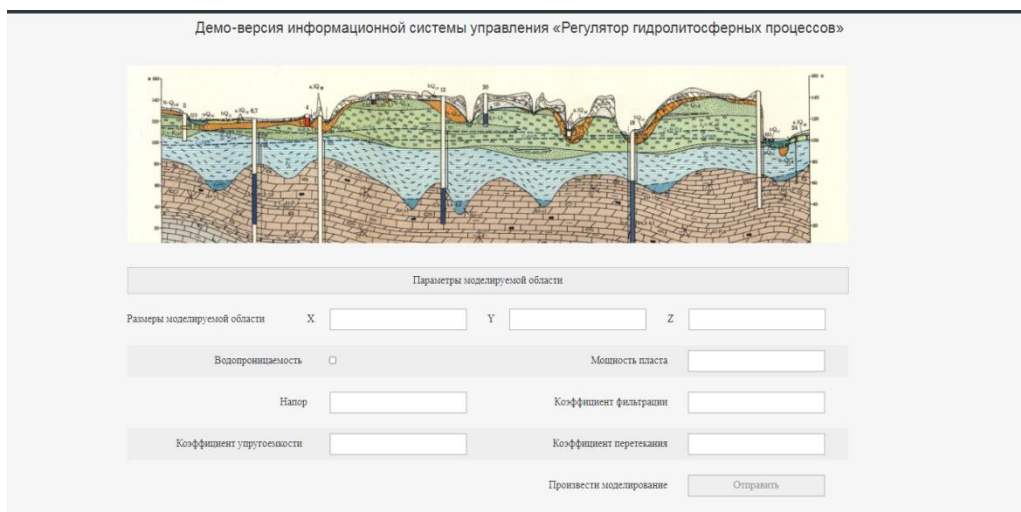


Fig. 5. Distributed regulator apparatus

The study of the software market has shown that there is a need to develop an information resource that provides information on the mineral water deposits in the CMW region. The goal of designing the portal has been determined: increasing the economic efficiency of processing information about mineral water deposits and creating a unified database on mineral water deposits in the Caucasian Mineral Waters region by developing an information resource for supporting the enterprise's innovative activities.

conclusions

Practical examples of thematic information resources are given, it is shown how modern intelligent technologies can be used to control the process of field exploitation. The functionality of the system is determined, which allows the information to be presented in an optimal way.

With the formulated requirements for providing subsystems resource, defines a set of development tools of the thematic information resource. Presented comparative analysis of information resources, disseminate information about the deposits of mineral water CMW region. Based on the analysis results, the concept of the project was determined. A Bayesian network was built, allowing to take into account the factors affecting the well condition, an interactive calculation of a distributed controller is shown.

Practical examples of thematic information resources are given, it is shown how modern intelligent technologies can be used to control the process of field exploitation. The functionality of the system is determined, which allows the information to be presented in an optimal way.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мартиросян К.В., Мартиросян А.В. Применение инфокоммуникационных технологий в системах управления добычей гидроминеральных ресурсов // Матер. V научно-практической конференции СКФУ «Университетская наука – региону». – Пятигорск: СКФУ, 2017. – С. 159-161.
2. Мартиросян К.В., Мартиросян А.В. Синтез распределенной системы управления пространственно-неоднородным гидрогеологическим объектом// Программная инженерия. - 2016. -№11. - С. 522-528.
3. Martirosyan A.V., Martirosyan K.V. Quality improvement information technology for mineral water field's control//2016 IEEE Conference on Quality Management, Transport and Information Security, Information Technologies (October 4-11). – Elbrus, 2016. - p.156-164.
4. Martirosyan K.V., Martirosyan A.V. The Model of Mineral Water Deposits Sustainable Management Using the Decision Support System// World Applied Sciences Journal. – 2013. - №27 (1). – p.181-193.
5. Martirosyan A.V., Martirosyan K.V., Chernyshev A.B. Formation of the Anterior Heating Function under the Action of Uniformly Distributed Sources //2020 IEEE Conference of Russian Young Researchers in Electrical and Electronic Engineering (EIConRus) (January 27-30).- St.Petersburg, 2020. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9038947>
6. Martirosyan K.V., Martirosyan A.V., Chernyshev A.B. Calculation Of the First Switch-On Time Of Distributed Object's Control Action //2020 IEEE Conference of Russian Young Researchers in Electrical and Electronic Engineering (EIConRus) (January 27-30).- St.Petersburg, 2019. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9039348>

REFERENCES

1. Martirosyan K.V., Martirosyan A.V. Primenenie infokommunikatsionnykh tekhnologii v sistemakh upravleniya dobychei gidromineral'nykh resursov // Mater. V nauchno-prakticheskoi konferentsii SKFU «Universitetskaya nauka – regionU». – Pyatigorsk: SKFU, 2017. – S. 159-161.
2. Martirosyan K.V., Martirosyan A.V. Sintez raspredelennoi sistemy upravleniya prostranstvenno-neodnorodnym gidrogeologicheskim ob"ektom// Programmaya inzheneriya. 2016. №11. S. 522-528.
3. Martirosyan A.V., Martirosyan K.V. Quality improvement information technology for mineral water field's control//2016 IEEE Conference on Quality Management, Transport and Information Security, Information Technologies (October 4-11). – Elbrus, 2016. p.156-164.
4. Martirosyan K.V., Martirosyan A.V. The Model of Mineral Water Deposits Sustainable Management Using the Decision Support System// World Applied Sciences Journal. – 2013. №27 (1). – p.181-193.
5. Martirosyan A.V., Martirosyan K.V., Chernyshev A.B. Formation of the Anterior Heating Function under the Action of Uniformly Distributed Sources //2020 IEEE Conference of Russian Young Researchers in Electrical and Electronic Engineering (EIConRus) (January 27-30). St.Petersburg. 2020. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9038947>
6. Martirosyan K.V., Martirosyan A.V., Chernyshev A.B. Calculation Of the First Switch-On Time Of Distributed Object's Control Action //2020 IEEE Conference of Russian Young Researchers in Electrical and Electronic Engineering (EIConRus) (January 27-30).- St.Petersburg. 2019. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9039348>

ОБ АВТОРАХ | ABOUT AUTHORS

Мартirosян Карина Владиковна, канд. технических наук, доцент кафедры информационной безопасности, систем и технологий, Северо-Кавказский федеральный университет (филиал в г.Пятигорске), г. Пятигорск, ул. 40 лет Октября, 56, тел.: 8 (928) 371-77-73, e-mail: kv1961@live.ru

Martirosyan Karina Vladikovna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Information Security, Systems and Technologies, North Caucasus Federal University (branch in Pyatigorsk), Pyatigorsk, 56 ave 40 Let Oktyabrya, phone.: 8 (928) 371-77-73, e-mail: kv1961@live.ru

Мартirosян Александр Витальевич, канд. технических наук, инженер ЦИТ и ПО, Северо-Кавказский федеральный университет (филиал в г.Пятигорске), г. Пятигорск, ул. 40 лет Октября, 56, тел.: 8 (928) 353-51-33, e-mail: martalex11@mail.ru

Martirosyan Alexandr Vitalyevich, Candidate of Technical Sciences, Engineer IT&PO Divizion, North Caucasus Federal University (branch in Pyatigorsk), Pyatigorsk, 56 ave 40 Let Oktyabrya, phone.: 8 (928) 353-51-33, e-mail: martalex11@mail.ru

Макарова Анастасия Александровна, студентка кафедры информационной безопасности, систем и технологий, Северо-Кавказский федеральный университет (филиал в г.Пятигорске), г. Пятигорск, ул. 40 лет Октября, 56, тел.: 8 (961) 491-55-91, e-mail: makarova.kmv@gmail.com

Makarova Anastasiya Aleksandrovna, Student of Department of Information Security, Systems and Technologies, North Caucasus Federal University (branch in Pyatigorsk), Pyatigorsk, 56 ave 40 Let Oktyabrya, phone.: 8 (961) 491-55-91, e-mail: makarova.kmv@gmail.com

Зюзин Александр Сергеевич, начальник отдела ЦИТ и ПО, Северо-Кавказский федеральный университет (филиал в г.Пятигорске), г. Пятигорск, ул. 40 лет Октября, 56, тел.: 8 (928) 304-33-93, e-mail: alek@pfncfu.ru

Zyuzin Alexandr Sergeevich, Head of IT&PO Divizion, North Caucasus Federal University (branch in Pyatigorsk), Pyatigorsk, 56 ave 40 Let Oktyabrya, phone.: 8 (928) 304-33-93, e-mail: alek@pfncfu.ru

Дата поступления в редакцию: 25.01.2020

После рецензирования: 23.02.2020

Дата принятия к публикации: 03.03.2020

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ | TECHNOLOGY OF FOOD PRODUCTS

П. К. Гарькина [P. K. Garkina]
Г. В. Шабурова [G. V. Shaburova]
А. А. Курочкин [A. A. Kurochkin]
Е. А. Лукьянова [E. A. Lukyanova]

УДК 664.681.9

ОПТИМИЗАЦИЯ СОСТАВА КОМПОЗИТНОЙ СМЕСИ НА ОСНОВЕ БЕЗГЛЮТЕНОВОГО СЫРЬЯ

OPTIMIZATION OF THE COMPOSITION OF A COMPOSITE MIXTURE BASED ON GLUTEN-FREE RAW MATERIALS

Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования
Пензенский государственный технологический университет, Россия, Пенза, E-mail: shaburovs@mail.ru /
Federal State Educational Institution of Higher Education
Penza State Technological University, Penza, Russia, E-mail: shabu-rov@mail.ru

Аннотация. Моделирование рецептур композитных смесей с заданным химическим составом, функционально-технологическими свойствами для производства хлебобулочных, мучных кондитерских изделий функционального и специализированного назначения является актуальным научным и прикладным направлением. Приведены результаты исследования возможности применения методов математического моделирования рецептурного состава обогащенной композитной безглютеновой смеси пониженной энергетической ценности на основе безглютенового зернового сырья.

На основе компьютерного моделирования получена оптимальная рецептура композитной безглютеновой смеси пониженной энергетической ценности с применением гречневой, рисовой кукурузной муки и порошка боярышника. Смесь обогащена эссенциальными полиненасыщенными жирными кислотами, пищевыми волокнами, витаминами и минеральными веществами.

Приведены результаты математического проектирования композитной смеси на основе безглютенового сырья с целью дальнейшего использования в производстве мучных изделий для лиц, страдающих целиакией. Предложен оптимизированный рецептурный состав композитной смеси с использованием гречневой, рисовой, кукурузной муки и порошка боярышника.

Применение компьютерного моделирования рецептур композитных смесей будет способствовать созданию продуктов питания, характеризующихся сбалансированным составом нутриентов и обогащенных функциональными пищевыми ингредиентами.

Ключевые слова: целиакия, композитная безглютеновая смесь, математическое моделирование.

Abstract. Modeling of formulations of composite mixtures with a given chemical composition, functional and technological properties for the production of bakery, flour confectionery products for functional and specialized purposes is an actual scientific and applied direction. The results of the study of the possibility of applying the methods of mathematical modeling of the recipe composition of the enriched composite gluten-free mixture of low energy value based on gluten-free grain raw materials are presented.

On the basis of computer modeling, an optimal formulation of a composite gluten-free mixture of low energy value with the use of buckwheat, rice corn flour and hawthorn powder has been obtained. The mixture is enriched with essential polyunsaturated fatty acids, dietary fiber, vitamins and minerals.

The use of computer modeling of the formulations of composite mixtures will contribute to the creation of food products characterized by a balanced composition of nutrients and enriched with functional food ingredients.

The results of mathematical design of a composite mixture based on gluten-free raw materials for further use in the production of flour products for persons with celiac disease are presented. An optimized recipe composition of a composite mixture using buckwheat, rice, corn flour and hawthorn powder is proposed.

Key words: celiac disease, composite gluten-free mixture, mathematical modeling.

Введение. К приоритетным задачам в сфере разработки новых пищевых продуктов, наряду с другими, относится разработка рецептур мучных смесей специализированного назначения, применяемых при производстве хлебобулочных и мучных кондитерских изделий с целью профилактики, лечения и облегчения протекания алиментарных заболеваний. Одним из таких заболеваний является целиакия – генетически обусловленное хроническое нарушение пищеварения. Заболевание связано с употреблением пищевых продуктов, основу которых представляют зерновые культуры, содержащие клейковину (глютен). К таким культурам относят пшеницу, ячмень, рожь, овес, полбу и тритикале. Заболевание возникает в связи с недостаточной активностью особого фермента в организме человека. С целью исключения отрицательных проявлений целиакии рекомендуется применять безглютеновую диету на протяжении всей жизни больного [1]. В связи с этим существует острая необходимость разработки продуктов без глютена. Создание таких пищевых продуктов базируется на использовании безглютеновых видов сырья. В то же время употребление продуктов, основой которых является безглютеновое зерновое сырье, не способствует сохранению и укреплению здоровья страдающих целиакией в связи с ограниченностью химического состава зерновых культур. Возникает необходимость включения в рецептуру обогащающих веществ, являющихся источником витаминов, минеральных веществ, пищевых волокон.

Нами предложена оптимизация рецептурного состава композитной безглютеновой смеси (КБС), важными критериями которой являются повышенные уровни содержания полиненасыщенных жирных кислот, пищевых волокон, витаминов и минеральных веществ.

При разработке оптимизированных рецептур с заданным химическим составом актуальным является применение методов компьютерного моделирования. Данное направление основывается на методах линейного программирования [2, 3].

Целью работы является проектирование рецептурного состава КБС с применением гречневой, кукурузной, рисовой муки и порошка боярышника для производства хлебобулочных и мучных кондитерских изделий.

Объекты и методы исследований. В качестве объектов исследования применяли образцы гречневой, кукурузной, рисовой муки промышленного производства (торговая марка «С.Пудовъ») и порошка боярышника с известным химическим составом с целью создания КБС для приготовления мучных изделий в питании больных целиакией.

Выбор ингредиентов смеси обусловлен, во-первых, отсутствием глютена в гречневой (ГМ), кукурузной (КМ) и рисовой муке (РМ). Во-вторых, в гречневой муке содержатся нутриенты, обладающие профилактической направленностью. К ним относятся флавоноиды. Высокая биологическая ценность ГМ может способствовать сохранению и повышению адаптационного потенциала организма человека [4].

КМ уступает по пищевой ценности пшеничной муке (ПМ). Отличительной особенностью КМ является повышенное содержание по сравнению с пшеничной мукой жира (до 2-3 %). Содержание белка в КМ ниже, чем в пшеничной (7,2 %). При этом КМ характеризуется богатым аминокислотным составом [5, 6].

Характерными особенностями рисовой муки (РМ) является наличие большого количества витаминов, отсутствие клейковины, высокое содержание белка и крахмала. Безопасно и полезно включать РМ в рацион детского питания [5]. В РМ содержится большое количество меди, благодаря чему нормализуется состав крови человека. В РМ содержится ряд витаминов и минеральных веществ, которые способствуют уменьшению количества сахара в крови, уменьшению в организме лишней жидкости, соли, токсинов, улучшению работы сердца, быстрому восстановлению организма после болезней и физических нагрузок [5,7].

Источником витаминов и минеральных веществ при создании КБС является порошок плодов боярышника. Боярышник богат витамином В₁ (0,9 мг%), В₂ (1,8 мг%), А (259,3 мг%), бета-каротином (280 мг%), витамином С (100 мг %), витамином Е (13,3 мг%). В составе порошка плодов боярышника содержатся минеральные вещества – железо, калий, кальций, цинк, медь [6, 7].

Для проектирования оптимизированного рецептурного состава КБС воспользовались надстройкой MS Excel «Поиск решения». Задача оптимизации решалась по химическому, жирнокислотному, витаминному, минеральному составу. В качестве целевой функции определена минимальная энергетическая ценность КБС. Выбор минимальной энергетической ценности обусловлен назначением КБС, как доминирующего компонента рецептур хлебобулочных и мучных кондитерских изделий для питания лиц с заболеванием целиакией.

Результаты и их обсуждение. Состав вырабатываемых в настоящее время многокомпонентных смесей получен, в основном, на основе органолептической оценки совместимости компонентов. При этом, в научно лите-

ратуре нет достаточной информации о принципах формирования состава мучных смесей, о возможности прогнозирования рецептур смесей, используемых в производстве мучных изделий с целью повышения содержания пищевых волокон и полиненасыщенных жирных кислот, а также о методах улучшения аминокислотного состава смесей и обогащения их витаминами группы В и минеральными веществами (кальций, магний, фосфор).

Процесс оптимизации рецептуры КБС включал следующие последовательно выполняемые этапы:

- выбор объекта проектирования (КБС);
- сбор информации о химическом составе и энергетической ценности ингредиентов и определение заданного химического состава проектируемой КБС;
- составление линейных уравнений оптимизации уровня белка, жирнокислотного, углеводного, витаминного и минерального состава проектируемой КБС;
- установление ограничений на соотношение отдельных компонентов проектируемой рецептуры с учетом химического состава и функционально-технологических особенностей ингредиентов проектируемой КБС;
- выбор функции цели (критерий оптимизации) для проведения оптимизации рецептуры;
- оптимальное решение поставленной задачи с помощью компьютерного моделирования.

Результаты расчета рецептуры КБС с помощью надстройки MS Excel «Поиск решения» приведены на рис. 1.

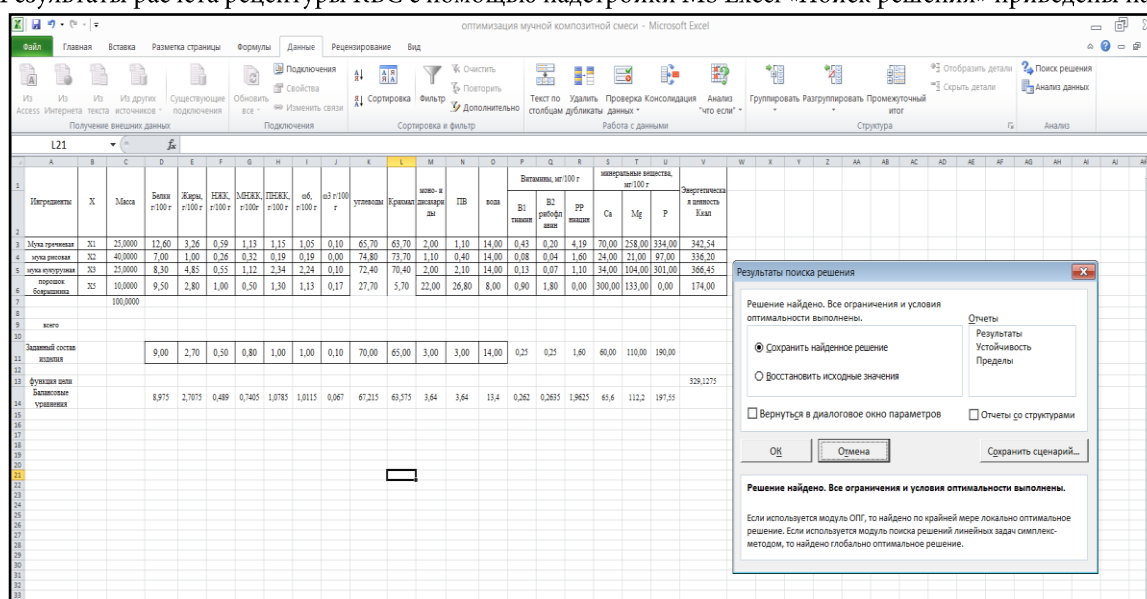


Рис. 1. Оптимизация рецептуры композитной безглютеновой смеси с использованием программы Microsoft Excel с надстройкой «Поиск решения»

В результате компьютерного моделирования достигнута оптимизация рецептурного состава КБС с заданным химическим составом. При этом все ограничения и условия оптимальности выполнены. Безглютеновая смесь в своем составе содержит 25 % гречневой муки, 40 % рисовой муки, 25 % кукурузной муки и 10 % порошка боярышника.

В таблице 1 приведены результаты расчета пищевой и энергетической ценности пшеничной муки высшего сорта и оптимизированной КБС, предназначенной для использования в производстве мучных изделий для лиц, страдающих целиакией.

Анализ показателей свидетельствует о заметном повышении пищевой ценности КБС в сравнении с пшеничной мукой высшего сорта.

Композитная безглютеновая смесь характеризуется повышенным содержанием полиненасыщенных жирных кислот – 10 % от рекомендуемого уровня суточной потребности против 4,64 % в пшеничной муке. При этом степень удовлетворения суточной потребности в α-линоленовой кислоте (омега-3 жирная кислота) в 100 г КБС составляет 7 %, в пшеничной муке 3 %.

Линолевая кислота (омега-6 жирная кислота) является эссенциальным фактором питания и улучшает обмен веществ на уровне клеточных мембран, увеличивает гормон-индуцированную активность липазы и способствует протеканию многих обменных процессов в организме человека. Степень удовлетворения суточной потребности в линолевой кислоте при употреблении КБС составляет 10 %, в пшеничной муки – 4,8 %.

Таблица 1

Пищевая и энергетическая ценность пшеничной муки высшего сорта и КБС

Наименование пищевых веществ и энергетическая ценность	Рекомендуемый уровень суточного потребления [7]	Пшеничная мука высшего сорта		Композитная безглютеновая смесь	
		содержание пищевых веществ в 100 г продукта	степень удовлетворения суточной потребности, %	содержание пищевых веществ в 100 г продукта	степень удовлетворения суточной потребности, %
Белки, г	75	10,3	13,73	8,98	11,97
Жиры, г	83	1,08	1,30	2,70	3,25
в т.ч., ПНЖК, г	11	0,51	4,64	1,1	10,00
ω-3 (α-линоленовая), г	1	0,03	3,00	0,07	7,00
ω-6 (линолевая), г	10	0,48	4,80	1,0	10,00
Усвояемые углеводы, г	365	68,7	18,82	67,2	18,41
в том числе, сахара, г	65	1,2	1,85	3,64	5,60
Пищевые волокна, г	20	1,6	8,00	3,64	18,20
Витамин В ₁ , мг	1,5	0,17	11,33	0,26	17,33
Витамин В ₂ , мг	1,8	0,04	2,22	0,26	14,44
Витамин РР, мг	20	1,2	6,00	1,96	9,80
Кальций, мг	1000	18,0	1,80	65,6	6,56
Магний, мг	400	16,0	4,00	112,2	28,05
Фосфор, мг	800	86,0	10,75	197,6	24,70
ЭЦ, кДж	10467	1369	13,08	1378	13,17
ЭЦ, ккал	2500	327	13,08	329	13,16

КБС заметно обогащена, в сравнении с пшеничной мукой, пищевыми волокнами (в 2,3 раза), витаминами (В₁, В₂, РР) и минеральными веществами – кальцием, магнием и фосфором.

Таким образом, с помощью компьютерного моделирования получена оптимальная рецептура КБС с направленным химическим составом и минимальной энергетической ценностью.

Выводы. В результате проведенного исследования обоснована актуальность моделирования композитной безглютеновой смеси с заданным химическим составом, обогащенной функциональными пищевыми ингредиентами – витаминами, минеральными веществами и полиненасыщенными жирными кислотами

На основе компьютерного моделирования получена оптимальная рецептура композитной безглютеновой смеси пониженной энергетической ценности с применением гречневой, рисовой кукурузной муки и порошка боярышника. Смесь обогащена эссенциальными полиненасыщенными жирными кислотами, пищевыми волокнами, витаминами и минеральными веществами.

Применение компьютерного моделирования рецептур композитных смесей будет способствовать созданию продуктов питания, характеризующихся сбалансированным составом нутриентов и обогащенных функциональными пищевыми ингредиентами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Михалик Д.С., Жуков Г.В., Николаенкова Л.И., Козлова И.С., Богданова Т.А. Целиакия: болезнь и образ жизни/ Д.С. Михалик, Г.В. Жуков, Л.И. Николаенкова, И.С. Козлова, Т.А. Богданова // Земский врач. – 2012. – № 4. – С. 35-38.
2. Лисин П.А. Компьютерные технологии в производственных процессах пищевой промышленности / П.А. Лисин. – СПб.: ЛАНЬ, 2016. – 256 с.
3. Надточий Л.А. Пищевая комбинаторика: Учеб.-метод. пособие. СПб.: Университет ИТМО, 2016. 76.
4. Гаврилова О.М. Разработка технологии хлебулочных изделий с применением гречневой муки: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.18.01, 05.18.04/Гаврилова Ольга Михайловна. – Москва, 2008. – 24 с.
5. Чутунова О.В., Кокорева Л.А., Тиунов В.М. Обоснование рецептурного состава сухих безглютеновых кулинарных смесей // Индустрия питания/ Food Industry. 2018. Т. 3. № 2. С. 22–30. DOI: 10.29141/2500-1922-2018-3-2-4

6. Козубаева Л.А., Кузьмина С.С., Вишняк М.Н. Безглютеновое печенье из смеси рисовой и гречневой муки/ Л.А. Козубаева, С.С. Кузьмина, М.Н. Вишняк// Вестник Алтайского государственного аграрного университета.- 2010.- № 7 (69).- С. 62-65.

7. Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник / Под редакцией член-корр. МАИ, проф. И. М. Скурихина и академика РАМН, проф. В.А.Тутельяна. - М.:ДеЛи принт, 2002. – 236 с.

8. Богданова К.С. Порошок боярышника как обогащающая и технологическая добавка/ К.С. Богданова // Технология продуктов питания. 2016. №3. С. 4-8.

REFERENCES

1. Mikhailik D.S., Zhukov G.V., Nikolaenkova L.I., Kozlova I.S., Bogdanova T.A. Celiac Disease: Disease and Lifestyle / D.S. Mikhailik, G.V. Zhukov, L.I. Nikolaenkova, I.S. Kozlova, T.A. Bogdanova// Zemsky doctor. - 2012. - No. 4. - P. 35–38.

2. Lisin P.A. Computer technologies in industrial processes of the food industry / P.A. Lisin. - SPb.: LAN, 2016. – 256 p.

3. Nadtochy L.A. Food combinatorics: Textbook-method. allowance. SPb.: ITMO University, 2016.76.

4. Gavrilova O.M. Development of the technology of bakery products using buckwheat flour: author. dis. ... Cand. tech. Sciences: 05.18.01, 05.18.04 / Gavrilova Olga Mikhailovna. - Moscow, 2008. -- 24 p.

5. Chugunova O.V., Kokoreva L.A., Tiunov V.M. Substantiation of the recipe composition of dry gluten-free culinary mixtures // Food Industry. 2018.Vol. 3.No. 2. P. 22–30. DOI: 10.29141 / 2500-1922-2018-3-2-4

6. Kozubaeva L.A., Kuzmina S.S., Vishnyak M.N. Gluten-free cookies from a mixture of rice and buckwheat flour / L.A. Kozubaeva, S.S. Kuzmina, M.N. Vishnyak // Bulletin of the Altai State Agrarian University.- 2010.- No. 7 (69) .- P. 62-65.

7. The chemical composition of Russian food products: Handbook / Edited by Corresponding Member. MAI, prof. I.M.Skurikhin and academician of the Russian Academy of Medical Sciences, prof. V.A. Tutelyan. - M.: DeLi print, 2002. -- 236 p.

8. Bogdanova K.S. Hawthorn powder as an enrichment and technological additive / K.S. Bogdanova // Food technology. 2016. No. 3. S. 4-8.

ОБ АВТОРАХ | ABOUT AUTHORS

Гарькина Полина Константиновна, канд. техн. наук, доцент кафедры «Пищевые производства», ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет» (440039, г. Пенза, проезд Байдукова/ул. Гагарина, д. 1а/11), worolina89@mail.ru

Polina K. Garkina, Department of Food Production, Cand. of Tech. Sci., Associate Professor, Penza State Technological University, Penza, worolina89@mail.ru

Шабурова Галина Васильевна, канд. техн. наук, доцент кафедры «Пищевые производства», ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет» (440039, г. Пенза, проезд Байдукова/ул. Гагарина, д. 1а/11), shaburovs@mail.ru, +7 905-366-63-43

Galina V. Shaburova, Department of Food Production, Cand. of Tech. Sci., Associate Professor, Penza State Technological University, Penza, shaburovs@mail.ru

Курочкин Анатолий Алексеевич, докт. техн. наук, профессор кафедры «Пищевые производства», ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет» (440039, г. Пенза, проезд Байдукова/ул. Гагарина, д. 1а/11), anatolii_kuro@mail.ru

Anatoliy A. Kurochkin, Department of Food Production, Dr. of Tech. Sci., Professor, Penza State Technological University, Penza, anatolii_kuro@mail.ru, 440039, Penza, Baidukova passage / st. Gagarina, 1a / 11

Лукьянова Елизавета Александровна, студентка ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет» (440039, Россия, г. Пенза, проезд Байдукова/ул. Гагарина, 1а/11)

Lukyaynova Elizaveta Alexandrovna, student of the Penza State Technological University, Penza (440039, Russia, Penza, Baidukov Passage / ul. Gagarin, 1a / 11)

Дата поступления в редакцию: 15.08.2020

После рецензирования: 23.08.2020

Дата принятия к публикации: 03.09.2020

А. А. Половцева [A. A. Polovtseva]

А. В. Борисова [A. V. Borisova]

УДК 641.852/663.916

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ФРУКТОВО-ЯГОДНОГО ПЮРЕ И СУБЛИМИРОВАННЫХ ЯГОД В ПРОИЗВОДСТВЕ ШОКОЛАДНЫХ ТРЮФЕЛЬНЫХ КОНФЕТ**STUDY OF THE POSSIBILITY OF APPLICATION OF FRUIT AND BERRY PUREE AND SUBLIMITED BERRIES IN THE PRODUCTION OF CHOCOLATE TRUFFLE CANDIES**ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет»,
г. Самара, Россия/ Samara State Technical University, Samara, Russia, E-mail: anna_borisova_63@mail.ru

Аннотация. В данной статье приведено физико-химическое исследование двух видов пюре (манговое и малиновое), входящих в состав трюфельных конфет, а также приведена возможность использования сублимированных ягод в шоколадных изделиях ручной работы. В результате исследования было выявлено, что внесение фруктово-ягодного пюре в рецептуру трюфельных конфет в количестве 15 % позволяет придать изделиям более изысканный вкус и изменить внешний вид. Оба выбранных вида пюре соответствовали требованиям нормативных документов. Использование сублимированных ягод малины в качестве обсыпки трюфельных конфет позволило сократить горечь изделий, придать дополнительный цвет, что может значительно расширить ассортиментную линейку кондитерских изделий.

Ключевые слова: шоколад, фруктово-ягодное пюре, трюфели, сублимированные ягоды.

Abstract. This article presents a physico-chemical study of two types of mashed potatoes (mango and raspberry) that make up the truffle candies, as well as the possibility of using freeze-dried berries in handmade chocolate products. As a result of the study, it was found that adding fruit and berry puree to the recipe of truffle chocolates in an amount of 15% allows you to give the products a more refined taste, change the appearance. Both types of mashed potatoes complied with the requirements of regulatory documents. The use of freeze-dried raspberry berries as a sprinkling of truffle candies has reduced the bitterness of the products and added color, which can significantly expand the range of pastry products.

Key words: chocolate, fruit and berry puree, truffles, freeze-dried berries.

Introduction. Sugar confectionery, which includes truffle sweets, is one of the most popular among the population of Russia [1]. Meanwhile, relatively little research by Russian scientists is devoted to the study of issues related to the production of chocolate sweets.

Chocolate is a confection made from cocoa products and sugar. For its production, mashed and chopped kernels, powdered milk, powdered cream, dry fruits and other additives can also be used. Chocolate is a high-calorie product with a long shelf life, it has a high nutritional and energy value, a special taste and aroma. The chemical composition of chocolates is complex and contains many valuable nutrients. Chocolate products made from sun-dried cocoa beans contain a large amount of vitamin D, which has a positive effect on the human body [2]. Chocolate is also known as a source of polyphenolic antioxidants that protect body cells from oxidation and the development of a whole spectrum of diseases of the cardiovascular system and oncological nature [3].

Despite the high biological value of chocolate, the issue of its increase due to the introduction of additional components remains relevant for expanding the range of chocolate products [4]. Berries and fruits are traditional supplements that fortify foods with vitamins, minerals, dietary fiber, and antioxidants. Due to the high moisture content, their use in fresh form is difficult due to imminent deterioration, therefore, they are mainly introduced in dried form or in powder form. Freeze-drying is the most preferred way to preserve all the nutrients in fruits and berries, in particular polyphenolic antioxidants, as well as their natural color and aroma [5]. After freeze-drying, fruits and berries can restore their original shape with minimal loss of soluble solids during rehydration [6]. There are known successful results of enrichment of flour culinary products with freeze-dried apple powder [7], when the content of dietary fiber increased by 7 % and vitamin C by 231 % in cooked donuts. The use of freeze-dried blueberry powder in an amount of 3 % in baking baked goods made it possible to increase the antioxidant activity of the latter by an average of 1.25 times [8].

The use of dried berries in the production of chocolate products was studied on the example of sweets "Cranberries in chocolate" and "Lingonberries in chocolate" [1], bitter and milk chocolate with dried apricots, raisins, cranberries, papaya, prunes [3], white chocolate with encapsulated blackberry juice [nine]. In all studies, there was an increase in antioxidant substances (vitamin C, polyphenols, flavonols, anthocyanins), antioxidant activity against free radicals (ABTS) and iron-reducing activity (FRAP) in samples containing added additives compared to control samples without additives.

The purpose of the work. The aim of this study was to evaluate the sensory properties and physicochemical parameters of truffle chocolates using fruit purees as a filler, and freeze-dried berries as a sprinkling.

Materials and Methods. Fruit and berry puree were used as objects of research:

- mango puree, manufacturer: Myanmar Golden Produce Co. Ltd., 11051 Myanmar;
- raspberry puree, manufacturer: ZAO Khladokombinat Zapadny, Russia.

Chocolate truffles were prepared according to the traditional technology of the following composition: dark chocolate with a mass fraction of cocoa products 75 % (545 g), cream with a fat content of 33 % (255 g), fruit or berry puree as a filler (182 g), freeze-dried berries (raspberries) or cocoa powder as a topping (18 g).

Freeze dried raspberry powder was prepared under laboratory conditions.

The content of dry matter in the puree was determined according to GOST 28561-90 by drying a sample of puree in a drying cabinet at a temperature of 130 ° C to constant weight.

The gelling ability of puree was determined by a simplified method (test on jelly). For this, an equal amount of puree and sugar was weighed into a container and boiled for 15 minutes. Then it was poured into gummy molds and the time was noted to establish the duration of gelling and the ability of the gel to retain its shape was checked by touch.

The content of dry soluble substances was determined by the refractometric method according to GOST 28562-90.

The titratable acidity content was carried out in accordance with GOST 25555.0-82.

For finished chocolate truffles, the dry matter content was determined in accordance with GOST 5900-73.

The organoleptic properties of the finished chocolates were determined by a panel of five trained experts. The processing of the results of the opinions of experts was carried out using the rank method of pairwise comparison and the Kendall concordance coefficient (multiple rank correlation coefficient) was calculated - this is a certain number in the range from 0 to 1 (where 0 is complete inconsistency, 1 is complete consistency), which characterizes the degree of consistency of expert opinions (in the form of ranks) by a set of criteria. This criterion is calculated by the formula (1):

$$W = \frac{12S}{m^2(n^3-n)}, \tag{1}$$

where m is the number of experts in the group,

n is the number of factors,

S is the sum of the squares of the rank differences (deviations from the mean).

Results and Discussion / Results and discussion. Physicochemical indicators of raspberry and mango puree are shown in Table 1.

Table 1

Physicochemical indicators of the quality of mango and raspberry puree

Index	Mango puree	Raspberry puree
Mass fraction of dry substances,%	81.8	81.8
Humidity,%	18.2	18.2
Mass fraction of soluble solids,%	15.6	7.9
Titratable acidity,%	0.09	0.10

According to the table. 1 shows that both samples contain the same amount of dry matter and moisture. The content of soluble solids complies with the standards of GOST 32742-2014. Since most of the soluble solids are sugars, it can be concluded that mango puree is sweeter than raspberry puree. The content of titratable acids in both samples of puree is below the minimum value established by GOST 32742 (not less than 0.6 %), which indicates an increased sweetness of the puree. This fact will not negatively affect the quality of sweets, since mashed potatoes are used as a sugar substitute in the recipe, therefore, its increased sweetness will level out the bitterness of chocolate.

As a result of the study of both types of puree for gelling ability, no jelly was formed. Therefore, we can conclude that raspberries and mangoes do not have enough pectin and pectin-containing substances in their composition in order to form an elastic jelly. In addition, the reduced acid content also affected the gelling ability of the puree.

Two versions of truffle sweets were prepared with the studied samples of puree: 1) with raspberry puree as a filler and freeze-dried raspberry powder as a sprinkle - raspberry truffles; 2) with mango puree as filler and cocoa powder as sprinkling - mango truffles.

The appearance of the finished sweets is shown in Fig. 1.



Fig. 1. Appearance of finished truffles: a - raspberry truffles; b - mango truffles

As seen from Fig. 1 raspberry truffles are characterized by a bright saturated color, which indicates the possibility of using freeze-dried berries powder for decorating chocolate products.

The results of determining the dry matter in truffle sweets are presented in Table 2.

Table 2

Content of dry matter and moisture in finished products

Truffles	Raspberry truffles	Mango truffles
Mass fraction of dry substances,%	38.5	45.5
Humidity,%	61.5	54.5

According to the results of table. 2, it can be seen that truffles with raspberries contain less dry matter and more moisture compared to mango truffles, which may be due to the lower moisture content of cocoa powder compared to freeze-dried raspberries, which can adsorb moisture from the ambient air. This issue requires further research.

The most important assessment of chocolate products is organoleptic or sensory analysis, since it is the most accurate indicator of the taste and aroma of products. Taste, aroma, texture of chocolate products can be described using more than 100 descriptors [10] and have many shades, which ultimately affects the choice of consumers.

An organoleptic analysis of truffle sweets was carried out by a commission of five people in order to identify acceptable taste and aesthetic characteristics of the samples under study. The assessment was carried out according to four organoleptic indicators: appearance, taste, aroma, texture (Table 3).

Table 3

Organoleptic evaluation of two types of sweets

Product type	Index	Characteristic	Score
Raspberry truffles	Appearance	Round truffles sprinkled with bright pink freeze-dried raspberry powder	one
	Scent	Strong aroma of dark chocolate and raspberry	5
	Texture	Homogeneous, soft mass	one
	Taste	Dark chocolate with natural sourness of raspberries	3
Mango truffles	Appearance	Round truffles sprinkled with cocoa powder	one
	Scent	Strong aroma of chocolate and mango	5
	Texture	Soft, homogeneous	one
	Taste	Low taste of mango, bitterness of cocoa powder	one

According to the results of the organoleptic assessment, it was revealed that raspberry truffles had the best taste. They were moderately sweet, pleasant natural sourness of raspberries, and also had a bright crimson color. Mango puree truffles have given way to raspberry truffles in terms of taste. the cocoa sprinkle was too bitter.

As a result of pairwise comparison of objects, the degree of agreement of experts was calculated. The calculation is shown in table. 4.

Table 4

Consensus of expert opinions

Index	Expert 1	Expert 2	Expert 3	Expert 4	Expert 5	Sum of ranks	Deviation from arithmetic mean	The square of the deviation from the
Raspberry puree	one	one	one	one	one	5	2.5	6.25
Mango puree	0	0	0	0	0	0	2.5	6.25
Total Ranks						5	The sum of squares of deviations from the arithmetic mean	12.5
Arithmetic mean of ranks						2.5		

Calculation of the coefficient of concordance by the formula (1):

$$W = \frac{12 \cdot 12,5}{5^2(2^3 - 2)} = 1$$

As a result of the calculation, a coefficient of 1 was obtained, which indicates 100 % agreement of experts' opinions that raspberry truffles have the best organoleptic characteristics.

Conclusion. As a result of the study, the possibility of using mango and raspberry puree as fillers for truffle sweets and freeze-dried raspberries as a decoration was determined. The resulting raspberry truffles were brighter in color and less bitter than truffles sprinkled with traditional cocoa powder. However, freeze-dried berries can quickly absorb moisture from the air, so storage conditions should be developed without losing their presentation.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пушмина И.Н., Первышина Г.Г., Захарова Л.М., Пушмина В.В. Ресурсосберегающая схема производства сахаристых кондитерских изделий, обогащенных функциональными растительными ингредиентами // Техника и технология пищевых производств. – 2016. – Т. 40. – № 1. – С. 51-60.
2. Kühn J., Schröter A., Hartmann B.M., Stangl G.I. Cocoa and chocolate are sources of vitamin D₂ // Food Chemistry. – 2018. – V. 269. – P. 318-320.
3. Komes D., Belščak-Cvitanović A., Škrabal S., Vojvodić A., Bušić A. The influence of dried fruits enrichment on sensory properties of bitter and milk chocolates and bioactive content of their extracts affected by different solvents // LWT – Food Science and Technology. – 2013. – V. 53. – P. 360-369.
4. Табаторович А.Н., Худякова О.Д. Особенности формирования ассортимента и экспертизы качества шоколада в современных условиях // Сибирский торгово-экономический журнал. – №1. – 2014. – С. 111-116.
5. Da Fonseca Machado A.P., Rezende C.A., Rodrigues R.A., Barbero G.F., de Tarso Vieira e Rosa P., Martinez J. Encapsulation of anthocyanin-rich extract from blackberry residues by spray-drying, freeze-drying and supercritical antisolvent // Powder Technology. – 2018. – V. 340. – P. 553-562.
6. Marques L.G., Prado M.M., Freire J.T. Rehydration characteristics of freeze-dried tropical fruits // LWT – Food Science and Technology. – 2009. – V. 42. – P. 1232-1237.
7. Щербанова Е.И., Рушиц А.А. Использование растительной добавки с целью повышения пищевой ценности мучных кулинарных изделий // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». – 2014. –Т. 2, № 1. – С. 94-99.
8. Нилова Л.П. Антиоксидантная активность хлебобулочных изделий, обогащенных порошком из ягод голубики // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». – 2014. –Т. 2, № 4. – С. 57-63.
9. Lončarević I., Pajin B., Fišter A., Šaponjac V.T., Petrović J., Jovanović P., Vulić J., Zarić D. Enrichment of white chocolate with blackberry juice encapsulate: Impact on physical properties, sensory characteristics and polyphenol content // LWT – Food Science and Technology. – 2018. – V. 92. – P. 458-464.

10. De Pelsmaecker S., De Clercq G., Gellynck X., Schouteten J.J. Development of a sensory wheel and lexicon for chocolate // Food Research International. – <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.09.063>

REFERENCES

1. Pushmina I.N., Pervyshina G.G., Zakharova L.M., Pushmina V.V. Resursosberegayushchaya skhema proizvodstva sakharistykh konditerskikh izdelii, obogashchennykh funktsional'nymi rastitel'nymi ingredientami // Tekhnika i tekhnologiya pishchevykh proizvodstv. – 2016. – Т. 40. – № 1. – С. 51-60.
2. Kühn J., Schröter A., Hartmann B.M., Stangl G.I. Cocoa and chocolate are sources of vitamin D2 // Food Chemistry. – 2018. – V. 269. – P. 318-320.
3. Komes D., Belščak-Cvitanović A., Škrabal S., Vojvodić A., Bušić A. The influence of dried fruits enrichment on sensory properties of bitter and milk chocolates and bioactive content of their extracts affected by different solvents // LWT – Food Science and Technology. – 2013. – V. 53. – P. 360-369.
4. Tabatorovich A.N., Khudyakova O.D. Osobennosti formirovaniya assortimenta i ehkspertizy kachestva shokolada v sovremennykh usloviyakh // Sibirskii torgovo-ehkonomicheskii zhurnal. – №1. – 2014. – С. 111-116.
5. Da Fonseca Machado A.P., Rezende C.A., Rodrigues R.A., Barbero G.F., de Tarso Vieira e Rosa P., Martinez J. Encapsulation of anthocyanin-rich extract from blackberry residues by spray-drying, freeze-drying and supercritical antisolvent // Powder Technology. – 2018. – V. 340. – P. 553-562.
6. Marques L.G., Prado M.M., Freire J.T. Rehydration characteristics of freeze-dried tropical fruits // LWT – Food Science and Technology. – 2009. – V. 42. – P. 1232-1237.
7. Shcherbakova E.I., Rushchits A.A. Ispol'zovanie rastitel'noi dobavki s tsel'yu povysheniya pishchevoi tsennosti muchnykh kulinarnykh izdelii // Vestnik YUURGU. Seriya «Pishchevye i biotekhnologii». – 2014. – Т. 2, № 1. – С. 94-99.
8. Nilova L.P. Antioksidantnaya aktivnost' khlebobulochnykh izdelii, obogashchennykh poroshkom iz yagod golubiki // Vestnik YUURGU. Seriya «Pishchevye i biotekhnologii». – 2014. – Т. 2, № 4. – С. 57-63.
9. Lončarević I., Pajin B., Fišteš A., Šaponjac V.T., Petrović J., Jovanović P., Vulić J., Zarić D. Enrichment of white chocolate with blackberry juice encapsulate: Impact on physical properties, sensory characteristics and polyphenol content // LWT – Food Science and Technology. – 2018. – V. 92. – P. 458-464.
10. De Pelsmaecker S., De Clercq G., Gellynck X., Schouteten J.J. Development of a sensory wheel and lexicon for chocolate // Food Research International. – <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.09.063>

ОБ АВТОРАХ | ABOUT AUTHORS

Половцева Анна Александровна, студент кафедры «Технология продукции и организация общественного питания», Самарский государственный технический университет, студент кафедры «Технология продукции и организация общественного питания», 443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244, тел.: 89171210134, E-mail: lady.poltvtseva7@yandex.ru

Polovtseva Ana Alexandrovna, Samara State Technical University, Samara, Student at the department «Technology of production and organization of public catering», 443100, Samara, Molodogvardeyskaya street, 244, Тел.: 89171210134, E-mail: lady.poltvtseva7@yandex.ru

Борисова Анна Викторовна, кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология продукции и организация общественного питания», Самарский государственный технический университет, 443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244, Тел.: 89179603244, E-mail: anna_borisova_63@mail.ru

Borisova Anna Viktorovna, Samara State Technical University, Samara, Candidate of technical science, assistant professor at the «Technology of production and organization of public catering», 443100, Samara, Molodogvardeyskaya street, 244, Tel. 89179603244, E-mail: anna_borisova_63@mail.ru

Дата поступления в редакцию: 15.08.2020

После рецензирования: 23.08.2020

Дата принятия к публикации: 03.09.2020

С. Ю. Кобзева [S. Ju. Kobzeva]
 Н. Д. Жмурина [N. D. Zhmurina]
 Л. С. Большакова [L. S. Bolshakova]

УДК 641.561

**ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ ПОД ВЛИЯНИЕМ
 АЛИМЕНТАРНЫХ ФАКТОРОВ**

**THE HEALTH EVALUATION OF THE POPULATION UNDER
 THE INFLUENCE OF ALIMENTARY FACTORS**

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет экономики и торговли»
 Orel State University of Economics and Trade, e-mail: cv-08@mail.ru

Аннотация. В статье приведены данные о потреблении продуктов питания на душу населения Орловской области. Анализ полученных данных показал, что пищевые продукты приобретаются населением без учета их биологической ценности. Приведены результаты анализа алиментарно-зависимых заболеваний населения Орловской области.

Ключевые слова: продукты питания, суточная потребность, алиментарные факторы, алиментарно-зависимые заболевания.

Abstract. In the article the data about foodstuffs per capita consumption in Orel region are presented. The analysis of the received data has shown that foodstuffs are bought by the population without their biological value. The authors of the article processed and systematized the monitoring materials on revealing of the risk factors causing alimentary-dependent diseases and observation of the problem of infringement of the structure and quality of the population nutrition. The results of the analysis of alimentary-dependent diseases of the population of Orel region are presented.

Key words: foodstuffs, daily need, alimentary factors, alimentary-dependent diseases.

The health status of the population is determined, first of all, by the structure and quality of food. To provide the human body with food substances and energy, as well as to protect against negative environmental factors and prevent various diseases, proper nutrition is necessary [1; 5; 6; 22; 27]. Eating disorders are one of the significant factors in the increase in the incidence of the population, a decrease in the standard of living, a deterioration in the qualitative characteristics of the human potential of the region [8; nine; eleven; 28; 31].

Within the framework of the government program "Concept of state policy in the field of healthy nutrition of the population of the Russian Federation for the period up to 2020", monitoring studies were carried out in the Oryol region to identify risk factors causing alimentary-dependent diseases and observations on the problem of violations of the structure and quality of nutrition of the population of the Oryol region ...

On the basis of statistical data on the state of the food market and the purchasing power of the region's population (Table 1), the consumption of basic nutrients by the inhabitants of the Oryol region was determined. The data are presented in Table 2.

Table 1

Consumption of basic food products per capita for 2013-2017 (per family member per year, kg)

Product name	Physiological consumption rates	2013	2014	2015	2016	2017
Meat and meat products	73	70.1	70.9	74.6	77.7	79.7
Milk and dairy products, calculated as milk	325	253.3	250	251.3	260.1	262.8
Fish and fish products	22	23.6	24.1	22.7	22.8	23.1
Egg (pcs.)	260	202	211	209	220	210
Bread and bread products	90	69.2	70.1	70.8	74.3	76.1
Potatoes	90	69.0	67.9	67.9	65	62.6
Vegetables, including melons	140	80.9	84.5	88.6	95.3	87.7
Sugar	24	23.3	24.4	25.5	27.2	thirty
Fruits and berries	one hundred	70.4	70.9	69.5	69.6	71.9
Vegetable oil	12	11.0	11.4	11.8	12.3	12.1

Source: compiled by the authors using materials [23; 24; 25].

Analysis of the authors of data and research materials in consumer preferences show yvaet that foods purchased population area without regard to their biological value [4; 30] . In 2017, per capita consumption of meat products, dairy products, fish products, eggs, bread, vegetables, sugar, fruits and berries, and vegetable oil increased. At the same time, dairy products were not consumed by 19.1% lower than physiological consumption norms, eggs by 19.2%, bread and bread products by 15.4%, potatoes by 30.4%, fruits by 28.1%, which leads to an even greater deficiency of energy, protein, vitamins C, B, trace elements.

Table 2

Consumption of proteins, fats, carbohydrates by residents of the Oryol region (per consumer per day)

Name of nutrients	Daily requirement *	2013	2014	2015	2016	2017
Proteins, g.	65	65.2	66.0	66, 7	69.1	70.2
Fats, g.	70	98.5	98.9	101.6	106.0	107.5
Carbohydrates, g.	257	259.0	264.4	268.5	278.7	289.0
Calorie content	2100	2193.9	2222.4	2266.4	2356.5	2415.8

* daily requirement lower limit for men

Source: compiled by the authors using materials [23; 24] .

Over the past 5 years, there has been an increase in the content of nutrients and calories in the diet of the population of the Oryol region [3].

Average daily composition of nutrients and caloric content of the consumed diet per household in 2017 made up: protein intake 70.2 g or 108% of the recommended norms; fat consumption 70.0 g or 153.6% of the recommended norms; carbohydrate consumption 257g or 112.5%, calorie content 115% of the recommended norms.

Table 3 shows the alimentary-dependent diseases of the population of the Oryol region.

Table 3

Morbidity of the population of the Oryol region associated with the alimentary factor

Disease	Adults					Children				
	2013	2014	2015	2016	2017	2013	2014	2015	2016	2017
Diseases of the blood, blood-forming organs and certain disorders involving the immune mechanism	668	688	692	688	659	350.9	359.6	345.3	1024	896
Endocrine system diseases, nutritional and metabolic disorders	1527	1636	1953	2038	2050	355.6	364.1	367.0	2853	2637
Diseases of the digestive system	5055	5342	5163	5229	4986	1880.7	1929.0	1786.1	1781.0	1674.5
Obesity	1779	2016	2155	1998	2294	731	596	627	993	941
Diabetes	2171	2371	2043	1701	2442	26	37	35	26	22
Diseases of the thyroid gland	2797	2696	3881	3283	3391	576	632	918	986	853

Source: compiled by the authors using materials [17; eighteen; 29] .

In 2017, compared with 2013, among adults, the incidence of the endocrine system, nutritional and metabolic disorders of hypertension and obesity increased by 1.3 times, diabetes mellitus by 12.5%, thyroid disease by 21.2%. At the same time, the incidence of diseases of the blood, hematopoietic organs and certain disorders involving the immune mechanism and diseases of the digestive system decreased by 1.3% by 1.4%.

Among children under 14 years of age, the incidence of the endocrine system, nutritional and metabolic disorders of hypertension increased by 7.5 times, obesity by 28.7%, thyroid disease by 35%, the incidence of diseases of the blood, hematopoietic organs and certain disorders involving the immune mechanism. At the same time, diseases of the digestive system and diabetes decreased by 15.4% by 10.9%.

In connection with the increase in the number of the population suffering from diseases with alimentary factors, such as diabetes mellitus and obesity, it is advisable to reduce the caloric content of diets and the use of easily digestible carbohydrates [7; 12] . In diseases of the digestive system, thyroid gland, endocrine system and metabolism, blood and hematopoietic organs, it is necessary to increase the content of proteins and essential amino acids, dietary fiber, minerals, vitamins, polyunsaturated fatty acids in food [14; 19; twenty; 21] . An important role in solving this problem is assigned to the development of technologies for the production of innovative functional food products [2 ; ten; 13; 15; 16; 26; 32] .

Thus, before the public power meters in modern conditions the task of adjusting the structure and quality of food, especially for children.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баева А.А., Курицына И.Ю. Проблемные аспекты социально-экономических условий и факторов в отечественной стоматологии // Научные Записки ОрелГИЭТ. – 2018. – № 2 (26). – С. 20-23.
2. Батурина В.В. Современный ассортимент пищевых продуктов, предназначенных для больных целиакией // Экономическая среда. – 2018. – № 4 (26). – С. 98-101.
3. Большакова Л.С., Кузина А.В. Оценка качественного значения факторов, формирующих пищевое поведение в подростковом возрасте // Вестник ОрелГИЭТ. – 2016. – № 3 (37). – С. 120-123.
4. Власова М.В., Пашкевич Л.А., Малыгина Н.С. Исследование потребительских предпочтений при выборе хлебобулочных изделий // Вестник ОрелГИЭТ. – 2019. – № 2 (48). – С. 31-34.
5. Динамика заболеваемости детей и подростков Северного административного округа Москвы алиментарно-зависимыми болезнями за период 2006-2010 гг. / А.Н. Карташева, В.А. Полесский, Е.М. Осипова, Л.В. Черкасова, М.И. Красильщиков // Вопросы питания. – 2012. – № 4. – С. 24-28.
6. Дрожжина Н.А., Максименко Л.В., Кич Д.И. Особенности пищевого поведения студентов Российского университета дружбы народов // Вопросы питания. – 2012. – № 1. – С. 57-62.
7. Ершевская А.Б., Новикова А.П., Лесик И.П. Патогенетические механизмы ожирения у детей // Вестник Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого. – 2018. – № 5 (111). – С. 35-37.
8. Захаркина Н.В., Алёхина Т.А. Уровень жизни населения как индикатор региональной конкурентоспособности // Вестник ОрелГИЭТ. – 2018. – № 3 (45). – С. 172-179.
9. Иванова А.В., Курбанмагомедов М.К., Фан К.Т. Остеоартрит у коморбидных пациентов // Ученые записки Новгородского государственного университета. – 2018. – № 5 (17). – С. 16.
10. Козлова Е.И. Анализ современных тенденций в области производства продуктов питания для людей, страдающих целиакией // Образование и наука без границ: фундаментальные и прикладные исследования. – 2018. – № 8. – С. 194-198.
11. Кузнецова Л.М., Пилюгина П.М. Индекс развития человеческого потенциала как основной стратегический инструмент концепции развития человека // Экономическая среда. – 2019. – № 2 (28). – С. 54-60.
12. Маркеры метаболического синдрома у подростков с конституционально-экзогенным ожирением / Ларина Н.Г., Ройтман Е.И., Вебер В.Р., Погребняк Л.Н., Сеченева Л.В., Давыдова Т.А. // Вестник Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого. – 2019. – № 3 (115). – С. 18-20.
13. Меркулов А.И., Меркулова Е.Г., Зубцов Ю.Н. Необходимость расширения ассортимента безглютеновых продуктов отечественного производства // Научные Записки ОрелГИЭТ. – 2016. – № 6 (18). – С. 97-101.
14. Мигунова Ю.В. Питание детей в современной российской семье: социально-экономический аспект / Ю.В. Мигунова, Р.М. Садыков // Вопросы питания. – 2018. – № 2. – С. 103-107.
15. Могильный М.П., Мустафаева Д.М. Обогащение булочных изделий для питания детей и подростков // Современная наука и инновации. – 2018. – № 1 (21). – С. 113-120.
16. Новый диетический продукт корректирующего действия с добавлением Brassica Oleraceae L / Оробинская В.Н., Писаренко О.Н., Холодова Е.Н., Емельянов С.А. // Современная наука и инновации. – 2018. – № 3 (23). – С. 158-168.
17. Орловская область в цифрах. 2010, 2015-2017: краткий стат. сб. / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Орловской области. – Орел, 2018. – 207 с.
18. Орловская область в цифрах. 2011-2016: краткий стат. сб. / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Орловской области. – Орел, 2017. – 249 с.
19. Пастушкова Е.В., Чугунова О.В., Тихонов С.Л. Современные подходы к разработке продуктов для профилактики антиоксидантной недостаточности // Современная наука и инновации. – 2019. – № 3 (27). – С. 87-95.
20. Петухов А.Б. Клинический анализ эффективности использования алиментарного фактора у больных после операций на желудочно-кишечном тракте // Вопросы питания. – 2012. – № 2. – С. 57-67.
21. Платонов В.Г. Проблемы йододифицита и пути ее решения // Образование и наука без границ: социально-гуманитарные науки. – 2016. – № 5. – С. 178-180.
22. Потребность Е.Ю. Актуальность реорганизации системы школьного питания в России // Образование и наука без границ: социально-гуманитарные науки. – 2016. – № 3. – С. 341-343.
23. Потребление продуктов питания в домашних хозяйствах в 2014 году / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Орловской области [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.gks.ru/bgd/regl/b15-101/Main.htm> (дата обращения: 23.03.2019).
24. Потребление продуктов питания в домашних хозяйствах в 2016 году / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Орловской области [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.gks.ru/bgd/regl/b17-101/Main.htm> (дата обращения: 23.03.2019).

25. Потребление продуктов питания в домашних хозяйствах в 2017 году / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Орловской области [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.gks.ru/bgd/regl/b18-101/Main.htm> (дата обращения: 23.03.2019).

26. Разработка технологии мучных кондитерских изделий для больных целиакией / Меркулова Е.Г., Извекова Е.В., Ладнова О.Л., Меркулов А.И. // Вестник ОрелГИЭТ. – 2017. – № 3 (41). – С. 129-138.

27. Роль алиментарных факторов и ожирения у беременных женщин в развитии акушерской и перинатальной патологии / Н.Б. Чабанова, С.И. Матаев, Т.Н. Василькова, Т.П. Шевлюкова, И.А. Трошина // Вопросы питания. – 2017. – № 4. – С. 6-21.

28. Соколова Н.Н., Захаркина Н.В., Ильин И.В. Анализ состояния системы здравоохранения: региональный аспект // Вестник ОрелГИЭТ. – 2019. – № 2 (48). – С. 201-207.

29. Статистический сборник 2017 год / Министерство здравоохранения Российской Федерации [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.rosminzdrav.ru/ministry/61/22/stranitsa-979/statisticheskie-i-informatsionnye-materialy/statisticheskiy-sbornik-2017-god> (дата обращения: 25.03.2019).

30. Стратегический анализ факторов конкурентоспособности на предприятиях общественного питания / Лисичкина Н.В., Рыжакова С.Л., Ашихина Л.А., Извекова Е.В. // Вестник ОрелГИЭТ. – 2018. – № 2 (44). – С. 145-151.

31. Шелепина Н.В. Роль зернобобовых культур в профилактике алиментарных заболеваний населения // Образование и наука без границ: фундаментальные и прикладные исследования. – 2017. – № 6. – С. 258-262.

32. Shelepina N.V., Polynkova N.E. The influence of insoluble dietary fibers from pea seed shells on the nutritional value and safety of baked goods // Izvestiya Vuzov-Prikladnaya Khimiya I Biotekhnologiya. – 2017. – Т. 7, № 3. – С. 153-160.

REFERENCES

1. Baeva A.A., Kuritsyna I.YU. Problemnye aspekty sotsial'no-ehkonomicheskikh uslovii i faktorov v otechestvennoi stomatologii // Nauchnye Zapiski OreLGIEHT. – 2018. – № 2 (26). – С. 20-23.

2. Baturina V.V. Sovremennyy assortiment pishchevykh produktov, prednaznachennykh dlya bol'nykh tseliakiei // Ehkonomicheskaya sreda. – 2018. – № 4 (26). – С. 98-101.

3. Bol'shakova L.S., Kuzina A.V. Otsenka kachestvennogo znacheniya faktorov, formiruyushchikh pishchevoe povedenie v podrostkovom vozraste // Vestnik OreLGIEHT. – 2016. – № 3 (37). – С. 120-123.

4. Vlasova M.V., Pashkevich L.A., Malygina N.S. Issledovanie potrebitel'skikh predpochtenii pri vybere khlebobulochnykh izdelii // Vestnik OreLGIEHT. – 2019. – № 2 (48). – С. 31-34.

5. Dinamika zabolevaemosti detei i podrostkov Severnogo administrativnogo okruga Moskvy alimentarno-zavisimymi boleznyami za period 2006-2010 gg. / A.N. Kartasheva, V.A. Poleskii, E.M. Osipova, L.V. Cherkasova, M.I. Krasil'shchikov // Voprosy pitaniya. – 2012. – № 4. – С. 24-28.

6. Drozhzhina N.A., Maksimenko L.V., Kich D.I. Osobennosti pishchevogo povedeniya studentov Rossiiskogo universiteta družby narodov // Voprosy pitaniya. – 2012. – № 1. – С. 57-62.

7. Ershevskaya A.B., Novikova A.P., Lesik I.P. Patogeneticheskie mekhanizmy ozhireniya u detei // Vestnik Novgorodskogo gosudarstvennogo universiteta im. Yaroslava Mudrogo. – 2018. – № 5 (111). – С. 35-37.

8. Zakharkina N.V., Alekhina T.A. Uroven' zhizni naseleniya kak indikator regional'noi konkurentosposobnosti // Vestnik OreLGIEHT. – 2018. – № 3 (45). – С. 172-179.

9. Ivanova A.V., Kurbanmagomedov M.K., Fan K.T. Osteoartrit u komorbidnykh patsientov // Uchenye zapiski Novgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2018. – № 5 (17). – С. 16.

10. Kozlova E.I. Analiz sovremennykh tendentsii v oblasti proizvodstva produktov pitaniya dlya lyudei, stradayushchikh tseliakiei // Obrazovanie i nauka bez granits: fundamental'nye i prikladnye issledovaniya. – 2018. – № 8. – С. 194-198.

11. Kuznetsova L.M., Pilyugina P.M. Indeks razvitiya chelovecheskogo potentsiala kak osnovnoi strategicheskii instrument kontseptsii razvitiya cheloveka // Ehkonomicheskaya sreda. – 2019. – № 2 (28). – С. 54-60.

12. Markery metabolicheskogo sindroma u podrostkov s konstitutsional'no-ehkzogennym ozhireniem / Larina N.G., Roitman E.I., Veber V.R., Pogrebnyak L.N., Secheneva L.V., Davydova T.A. // Vestnik Novgorodskogo gosudarstvennogo universiteta im. Yaroslava Mudrogo. – 2019. – № 3 (115). – С. 18-20.

13. Merkulov A.I., Merkulova E.G., Zubtsov YU.N. Neobkhodimost' rasshireniya assortimenta bezglyutenovykh produktov otechestvennogo proizvodstva // Nauchnye Zapiski OreLGIEHT. – 2016. – № 6 (18). – С. 97-101.

14. Migunova YU.V. Pitanie detei v sovremennoi rossiiskoi sem'e: sotsial'no-ehkonomicheskii aspekt / YU.V. Migunova, R.M. Sadykov // Voprosy pitaniya. – 2018. – № 2. – С. 103-107.

15. Mogil'nyi M.P., Mustafaeva D.M. Obogashchenie bulochnykh izdelii dlya pitaniya detei i podrostkov // Sovremennaya nauka i innovatsii. – 2018. – № 1 (21). – С. 113-120.

16. Novyi dieticheskii produkt korriruyushchego deistviya s dobavleniem Brassica Oleraceae L / Orobinskaya V.N., Pisarenko O.N., Kholodova E.N., Emel'yanov S.A. // Sovremennaya nauka i innovatsii. – 2018. – № 3 (23). – С. 158-168.

17. Orlovskaya oblast' v tsifrakh. 2010, 2015-2017: kratkii stat. sb. / Territorial'nyi organ Federal'noi sluzhby gosudarstvennoi statistiki po Orlovskoi oblasti. – Orel, 2018. – 207 s. – ISBN 978-5-9500412-2-8.

18. Orlovskaya oblast' v tsifrah. 2011-2016: kratkii stat. sb. / Territorial'nyi organ Federal'noi sluzhby gosudarstvennoi statistiki po Orlovskoi oblasti. – Orel, 2017. – 249 s. – ISBN 978-5-9500412-0-4.
19. Pastushkova E.V., Chugunova O.V., Tikhonov S.L. Sovremennye podkhody k razrabotke produktov dlya profilaktiki antioksidantnoi nedostatocnosti // *Sovremennaya nauka i innovatsii*. – 2019. – № 3 (27). – S. 87-95.
20. Petukhov A.B. Klinicheskii analiz ehffektivnosti ispol'zovaniya alimentarnogo faktora u bol'nykh posle operatsii na zheludochno-kishechnom trakte // *Voprosy pitaniya*. – 2012. – № 2. – S. 57-67.
21. Platonov V.G. Problemy iododifitsita i puti ee resheniya // *Obrazovanie i nauka bez granits: sotsial'no-gumanitarnye nauki*. – 2016. – № 5. – S. 178-180.
22. Potreba E.YU. Aktual'nost' reorganizatsii sistemy shkol'nogo pitaniya v Rossii // *Obrazovanie i nauka bez granits: sotsial'no-gumanitarnye nauki*. – 2016. – № 3. – S. 341-343.
23. Potreblenie produktov pitaniya v domashnikh khozyaistvakh v 2014 godu / Territorial'nyi organ Federal'noi sluzhby gosudarstvennoi statistiki po Orlovskoi oblasti [Ehlektronnyi resurs]. – URL: http://www.gks.ru/bgd/regl/b15_101/Main.htm (data obrashcheniya: 23.03.2019).
24. Potreblenie produktov pitaniya v domashnikh khozyaistvakh v 2016 godu / Territorial'nyi organ Federal'noi sluzhby gosudarstvennoi statistiki po Orlovskoi oblasti [Ehlektronnyi resurs]. – URL: http://www.gks.ru/bgd/regl/b17_101/Main.htm (data obrashcheniya: 23.03.2019).
25. Potreblenie produktov pitaniya v domashnikh khozyaistvakh v 2017 godu / Territorial'nyi organ Federal'noi sluzhby gosudarstvennoi statistiki po Orlovskoi oblasti [Ehlektronnyi resurs]. – URL: http://www.gks.ru/bgd/regl/b18_101/Main.htm (data obrashcheniya: 23.03.2019).
26. Razrabotka tekhnologii muchnykh konditerskikh izdelii dlya bol'nykh tseliakiei / Merkulova E.G., Izvekova E.V., Ladnova O.L., Merkulov A.I. // *Vestnik OreLGIEHT*. – 2017. – № 3 (41). – S. 129-138.
27. Rol' alimentarnykh faktorov i ozhireniya u beremennykh zhenshchin v razvitii akusherskoi i perinatal'noi patologii / N.B. Chabanova, S.I. Mataev, T.N. Vasil'kova, T.P. Shevlyukova, I.A. Troshina // *Voprosy pitaniya*. – 2017. – № 4. – S. 6-21.
28. Sokolova N.N., Zakharkina N.V., Il'in I.V. Analiz sostoyaniya sistemy zdavookhraneniya: regional'nyi aspekt // *Vestnik OreLGIEHT*. – 2019. – № 2 (48). – S. 201-207.
29. Statisticheskii sbornik 2017 god / Ministerstvo zdavookhraneniya Rossiiskoi Federatsii [Ehlektronnyi resurs]. – URL: <https://www.rosminzdrav.ru/ministry/61/22/stranitsa-979/statisticheskie-i-informatsionnye-materialy/statisticheskii-sbornik-2017-god> (data obrashcheniya: 25.03.2019).
30. Strategicheskii analiz faktorov konkurentosposobnosti na predpriyatiyakh obshchestvennogo pitaniya / Lisichkina N.V., Ryzhakova S.L., Ashikhina L.A., Izvekova E.V. // *Vestnik OreLGIEHT*. – 2018. – № 2 (44). – S. 145-151.
31. Shelepina N.V. Rol' zernobovyykh kul'tur v profilaktike alimentarnykh zaboлевanii naseleniya // *Obrazovanie i nauka bez granits: fundamental'nye i prikladnye issledovaniya*. – 2017. – № 6. – S. 258-262.
32. Shelepina N.V., Polynkova N.E. The influence of insoluble dietary fibers from pea seed shells on the nutritional value and safety of baked goods // *Izvestiya Vuzov-Prikladnaya Khimiya I Biotekhnologiya*. – 2017. – T. 7, № 3. – C. 153-160.

ОБ АВТОРАХ | ABOUT AUTHORS

Кобзева Светлана Юрьевна, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии, организации и гигиены питания, ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет экономики и торговли», РФ 302028, г. Орел, ул. Октябрьская, 12, e-mail: cv-08@mail.ru

Kobzeva Svetlana Yurjevna, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Orel State University of Economics and Trade; 12 Oktyabrskaya Street, Orel 302028, Russian Federation, e-mail: cv-08@mail.ru

Жмурина Наталья Дмитриевна, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии, организации и гигиены питания, ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет экономики и торговли», РФ 302028, г. Орел, ул. Октябрьская, 12, e-mail: sagod@yandex.ru

Zhmurina Natalya Dmitrievna, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Orel State University of Economics and Trade; 12 Oktyabrskaya Street, Orel 302028, Russian Federation, e-mail: sagod@yandex.ru

Большакова Лариса Сергеевна, кандидат биологических наук, профессор кафедры технологии, организации и гигиены питания, ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет экономики и торговли», РФ 302028, г. Орел, ул. Октябрьская, 12, e-mail: cv-08@mail.ru

Bolshakova Larisa Sergeevna, Candidate of Biological Sciences, Professor, Orel State University of Economics and Trade; 12 Oktyabrskaya Street, Orel 302028, Russian Federation, e-mail: cv-08@mail.ru

Дата поступления в редакцию: 25.11.2020

После рецензирования: 28.11.2020

Дата принятия к публикации: 03.12.2020

УДК 664.8:.022.1.035.15

А. М. Медведев [A. M. Medvedev]¹В. Н. Савин [V. N. Savin]²В. И. Шипулин [V. I. Shipulin]³**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РАБОТЫ ЭЛЕМЕНТОВ
ЭКСТРАКЦИОННОЙ УСТАНОВКИ****THE MATHEMATICAL JUSTIFICATION OF THE EXTRACTION PLANT
ELEMENTS OPERATION**¹ Кубанский государственный технологический университет /
Kuban State Technological University, e-mail viravvv@mail.ru² Кубанский государственный университет/ Kuban State University³ Северо-Кавказский федеральный университет/North Caucasus Federal University

Аннотация. Цель исследований – оптимизация параметров работы экстракционной установки для получения CO₂-экстрактов. Описан принцип работы экстракционной установки с CO₂-экстрактором, испарителем, конденсатором и пульсатором. Представлена структурная схема производства CO₂-экстрактов. Особенностью установки является возможность использования мисцеллы в качестве растворителя. Теплофизические характеристики процессов теплообмена рассчитываются без учёта влияния локальных скоростей жидкого и газообразного CO₂ на характеристики кипения и конденсации, учитывая только объёмный характер кипения и поверхностной конденсации в условиях взаимодействия с трубными теплообменными элементами. В условиях объёмного кипения растворителя проведён расчёт испарителя для разделения мисцеллы. Полученная информация может быть использована при проектировании газожидкостных установок.

Ключевые слова: CO₂-экстрактор, испаритель, конденсатор, пульсатор, теплофизические характеристики.

Abstract. The aim of the research is to optimize the parameters of the extraction plant for the production of CO₂ extracts. The principle of operation of the extraction unit with a CO₂ extractor, evaporator, condenser and pulsator is described. A block diagram of the production of CO₂ extracts is presented. A special feature of the installation is the possibility of using miscella as a solvent. The thermophysical characteristics of heat exchange processes are calculated without taking into account the influence of local velocities of liquid and gaseous CO₂ on the boiling and condensation characteristics, taking into account only the volumetric nature of boiling and surface condensation in the conditions of interaction with pipe heat exchange elements. Under the conditions of volumetric boiling of the solvent, the calculation of the evaporator for the separation of the miscella is carried out. The information obtained can be used in the design of gas-liquid installations.

Key words: CO₂ extractor, evaporator, condenser, pulsator, thermophysical characteristics.

Introduction. The use of liquefied gases as solvents for valuable components of plant raw materials is one of the promising areas of work for extraction enterprises. Scientists and specialists of the scientific and pedagogical school “Scientific foundations and practical implementation of the processing of agricultural raw materials with liquefied and compressed gases” under the scientific guidance of Professor GI Kasyanov have achieved significant success in this direction. In order to optimize production processes for the production of CO₂-extracts, methods of mathematical modeling were used [1]. Gas-liquid technologies for extracting valuable components from raw materials have their own specific features [2]. Received food additives in the form of CO₂-extracts have an antibacterial effect on a number of pathogenic microorganisms [3]. In addition to the target products in the form of CO₂-extracts, an additional product is obtained – CO₂-meal, which is a carbohydrate-protein-lipid supplement [4].

Participants of the scientific and pedagogical school, on the eve of the 100th anniversary of KubSTU in 2018, published materials about their achievements [5, 9, 10]. Information on the features of obtaining and using extracts from the standpoint of system analysis is presented [6, 7]. Thus, carbon dioxide, known for its properties as a refrigerant, is confidently gaining the position of an extractant [8].

Materials and Methods. Figure 1 shows a block diagram of the production of CO₂-extracts developed with the participation of the authors, which differs from the known ones by the system of using GJ-mi cella as a solvent.

Here are the thermophysical characteristics of carbon dioxide used in the system as a solvent. The CO_2 pressure in the flow path of the installation is $P_n = 6.4 \text{ MPa}$. This corresponds to the saturation temperature $t_n = 24.7^\circ\text{C}$. The density of the liquid $\rho'' = 718 \text{ kg/m}^3$, the vapor density $\rho' = 240 \text{ kg/m}^3$. Specific heat of vaporization $r = 123.5 \text{ kJ/kg}$. Dynamic viscosity for steam $\eta' = 2 \cdot 10^{-5} \text{ Pa}\cdot\text{s}$, for liquid $\eta'' = 6 \cdot 10^{-5} \text{ Pa}\cdot\text{s}$. Kinetic viscosity of vapor $\nu' = 8.3 \cdot 10^{-8} \text{ m}^2/\text{s}$, for liquid $\nu'' = 8.3 \cdot 10^{-8} \text{ m}^2/\text{s}$. Steam thermal conductivity $\lambda'' = 35 \cdot 10^{-3} \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$. Prandtl number $\text{Pr} =$; vapor $\text{Pr}' = 6.0$, liquid $\text{Pr}'' = 5.0$. Heat capacity with $p = 3.3 \cdot 10^3 \text{ J/(kg}\cdot\text{K)}$. Critical parameters of CO_2 $P_{cr} = 7.3 \text{ MPa}$; $T_{кр} = 304 \text{ K}$. Characteristics of heating water and cooling liquid: density $\rho = 965 \text{ kg/m}^3$, heat capacity $C_{in} = 4.2 \cdot 10^3 \text{ J/(kg}\cdot\text{K)}$. The thermal conductivity of water $\lambda_a = 0.65 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ $\lambda_{coolant_{oh}} = 0.55 \text{ W/(cm}\cdot\text{K)}$. The kinematic viscosity of water $\nu_{in} = 4.43 \cdot 10^{-7} \text{ m}^2/\text{s}$, coolant $\nu_{och} = 1.5 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$. Prandtl number of water $\text{Pr} = 3$, coolant $\text{Pr} = 11.4$.

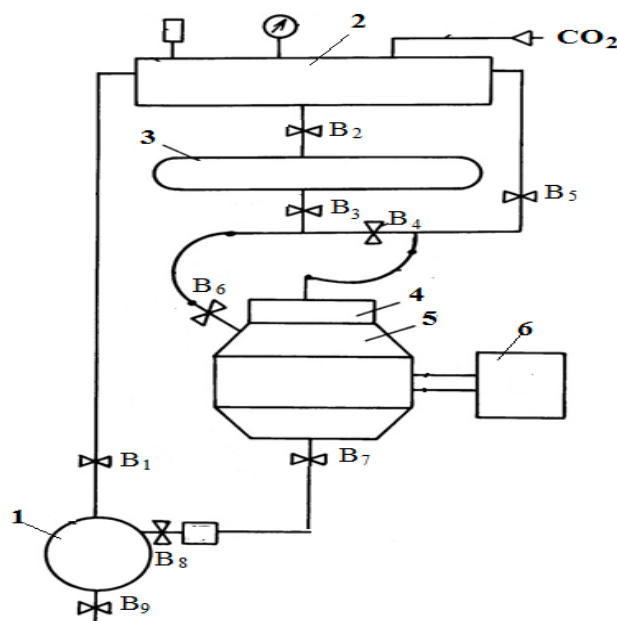


Fig. 1. Block diagram of the production of CO_2 extracts: 1 - evaporator, 2 - condenser, 3 - collector, 4 - hatch, 5 - extractor, 6 - pulsator

Thermophysical characteristics of heat transfer processes are calculated without taking into account the effect of local rates of liquid and gaseous CO_2 on the characteristics of boiling and condensation, taking into account only the volumetric nature of boiling and surface condensation under conditions of interaction with tube heat exchange elements.

Results and Discussion / Results and discussion. When calculating the characteristics of the evaporator included in the extraction unit, the following data were used. Heating water temperature $t_{in1} = 65^\circ\text{C}$. Water consumption $G_{in} = 0.28 \text{ kg/s}$ ($1 \text{ m}^3/\text{g}$), heat exchange surface $F = 0.62 \text{ m}^2$. Let's determine the coefficient of heat transfer from water inside the pipes. Number of pipes $n = 7$, water velocity inside the pipe:

$$V = \frac{G_B/2}{n \frac{\pi d^2}{4} S} = \frac{2G_B}{n\pi d^2 S} \quad (1)$$

Here, the half flow rate $G_B/2$ is taken for each of the balanced water inputs. Substituting the inner diameter $d = 20 \text{ mm} = 2 \cdot 10^{-2} \text{ m}$, we obtain the water velocity:

$$V = \frac{2 \cdot 0,28}{7 \cdot 3,14 \cdot (2 \cdot 10^{-2})^2 \cdot 965} = 0,066 \text{ m/s} \quad (2)$$

The Reynolds number is used in the case of changing the laminar flow of heating water in the apparatus to turbulent

$$\text{Re} = \frac{Vd}{\nu_B} = \frac{0,066 \cdot 2 \cdot 10^{-2}}{4,43 \cdot 10^{-7}} = 2980 \quad (3)$$

Since $2.1 \cdot 10^3 < Re < 10^4$, the flow regime is transitional from laminar to turbulent. In this case, the Nusselt number for the heat transfer of water in the pipe is determined using the extrapolation formula:

$$N_u = N_{u_l} \left(\frac{Re}{2100} \right)^{0.64 \ln \left(\frac{N_{u_t}}{N_{u_l}} \right)} \quad (4)$$

where the number N_{u_l} – is the Nusselt number in the laminar flow regime, N_{u_t} – is the Nusselt number in the turbulent regime with the Reynold term $Re = 10^4$. For a laminar flow in a pipe and at a constant target heat flux $N_{u_l} = 4,36$. For turbulent flow in a pipe:

$$N_{u_t} = 0,023 Re^{0,8} Pr^{0,4} = 0,023 \cdot (10^4)^{0,8} \cdot 3^{0,4} = 56,6 \quad (5)$$

The resulting Nusselt number for heat transfer of water in a pipe

$$N_u = 4,36 \cdot \left(\frac{2980}{2100} \right)^{0,64 \ln \left(\frac{56,6}{4,36} \right)} = 7,74 \quad (6)$$

From the definition of the Nusselt number $N_u = \frac{\alpha_{mp} \cdot d}{\lambda}$, where α_{mp} – is the coefficient of heat transfer from water to the pipe, d is the diameter of the pipe, λ – is the thermal conductivity of water, we obtain the coefficient of heat transfer from water to the pipe

$$\alpha_{mp} = N_u \cdot \frac{\lambda}{d} = 7,74 \cdot \frac{0,65}{2 \cdot 10^{-2}} = 252 \text{ Bm} / (\text{M}^2 \cdot \text{K}) \quad (7)$$

We calculate the thermal resistance of the pipe wall using b_{ct} – wall thickness, λ_{ct} – coefficient of thermal conductivity of the wall material

$$R_{cm} = \frac{b_{cm}}{\lambda_{cm}} = \frac{2 \cdot 10^{-3}}{60} = 3,3 \cdot 10^{-5} \text{ M}^2 \cdot \text{K} / \text{Bm} \quad (8)$$

We take the value of the upper limit of the heat flux

$$q_{\max} = \frac{t_{B_1} - t_n}{\frac{1}{\alpha_{mp}} + R_{cm}} = \frac{65 - 24,7}{\frac{1}{252} + 3,3 \cdot 10^{-5}} = 10071 \text{ Bm} / \text{M}^2 \quad (9)$$

where $t_n = 24,7^\circ\text{C}$ – is the saturation temperature of CO_2 - miscella at the operating pressure $P = 6.4 \text{ MPa}$; $t_{B_1} = 65^\circ\text{C}$ - heating water temperature.

In a first approximation, the thermal power of the evaporator is determined by the maximum heat flow $W_{\max} = F \cdot q_{\max} = 0,62 \cdot 10071 = 6,24 \cdot 10^3 \text{ Вт}$.

The water temperature at the outlet of the evaporator t_{B_2} found from the heat balance equation $G_B \cdot C_B \cdot (t_{B_1} - t_{B_2}) = W$:

$$t_{B_2} = t_{B_1} - \frac{W}{G_B \cdot C_B} = 65 - \frac{6,24 \cdot 10^3}{0,28 \cdot 4,2 \cdot 10^3} = 59,7^\circ\text{C} \quad (10)$$

In the second approach the evaporator capacity is determined from the power W_1 required to evaporate a predetermined solvent flow - Liquid CO_2 , $G_{\text{CO}_2} = 45 \text{ kg} / \text{hr} = 0.0125 \text{ kg} / \text{s}$, and the power W_2 heating vapors CO_2 to the working temperature $t_2 = 30^\circ\text{C}$

$$\begin{aligned} W_1 &= G_{\text{CO}_2} \cdot r = 0,0125 \cdot 123,5 \cdot 10^3 = 1544 \text{ Вт}, \\ W_2 &= G_{\text{CO}_2} \cdot C_p \cdot (t_2 - t_n) = 0,0125 \cdot 3,3 \cdot 10^3 \cdot (30 - 24,7) = 219 \text{ Вт}, \\ W &= W_1 + W_2 = 1544 + 219 = 1763 \text{ Вт}. \end{aligned}$$

The mean logarithmic temperature difference is equal to

$$Q = \frac{(t_{B_1} - t_n) - (t_{B_2} - t_2)}{\ln \frac{t_{B_1} - t_n}{t_{B_2} - t_2}} = \frac{(65 - 24,7) - (59,7 - 30)}{\ln \frac{65 - 24,7}{59,7 - 30}} = 34,7^\circ\text{C} \quad (11)$$

The boiling heat transfer coefficient is determined by the formula based on thermodynamic similarity

$$\alpha_{\text{кин}} = 1015 \cdot (P_{\text{кр}})^{1/4} \cdot (T_{\text{кр}})^{-7/8} \cdot (M)^{-1/8} \cdot q^{3/4} \cdot \left(0,14 + 2,2 \cdot \frac{P}{P_{\text{кр}}} \right) \quad (12)$$

Here q is the heat flux density, which is calculated taking into account the power determined in the second approximation and the given heat exchange area F

$$q = \frac{W}{F} = \frac{1763}{0,62} = 2844 \text{ Bm}/\text{M}^2 \quad (13)$$

and we obtain

$$\begin{aligned} \alpha_{\text{кун}} &= 1015 \cdot (7,14)^{1/4} \cdot (304)^{-7/8} \cdot 44^{-1/8} \cdot 2844^{3/4} \cdot \left(0,14 + 2,2 \cdot \frac{64}{74}\right) = \\ &= 1015 \cdot 1,6 \cdot 6,72 \cdot 10^{-3} \cdot 0,623 \cdot 389 \cdot 2,04 = 5395 \text{ Bm}/(\text{M}^2 \cdot \text{K}) \end{aligned} \quad (14)$$

$$K = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_{\text{кун}}} \cdot \frac{d_u}{d_e} + R_{cm} + \frac{1}{\alpha_{\text{кун}}}} = \frac{1}{\frac{1}{252} \cdot \frac{2,4 \cdot 10^{-2}}{2,0 \cdot 10^{-2}} + 3,3 \cdot 10^{-5} + \frac{1}{5395}} = 201 \text{ Bm}/(\text{M}^2 \cdot \text{K})$$

Heat transfer coefficient (15)

$$F_2 = \frac{W_2}{\alpha_{\text{мм}} \cdot (t_{B_2} - t_2)} = \frac{219}{7,5 \cdot (60 - 30)} = 0,97 \text{ M}^2 \quad (16)$$

This area is made up of the area of the parts of the tubular elements $(0,62 - 0,22) = 0,4 \text{ m}^2$ and the surface area of the jacket $\pi D \alpha = 0,56 \text{ M}^2$.

When calculating the capacitor, the following information was used.

Vapor temperature CO_2 $t_1 = 30^\circ\text{C}$. Coolant temperature $t_{B_1} = 6^\circ\text{C}$.

Coolant volumetric flow $G_B = 2 \text{ M}^3 / \text{час}$.

Heat transfer surface $F = 4,1 \text{ M}^2$.

Let's determine the power consumed for cooling CO_2 to saturation temperature $t_u = 24^\circ\text{C}$:

$$W' = G_{\text{CO}_2} \cdot C_p \cdot (t_1 - t_u) = 0,0125 \cdot 3,6 \cdot 10^3 \cdot (30 - 24) = 270 \text{ Bm} \quad (17)$$

To calculate heat transfer in the annular space, we use the formula for the transverse flow around a staggered tube bundle

$$N_u = 0,195 \cdot \text{Re}^{0,6} \cdot \text{Pr}^{0,33} \quad (18)$$

The speed is determined by the average section:

$$v_{\text{CO}_2} = \frac{G_{\text{CO}_2}}{\rho' \cdot l \cdot (D - 8d_u)} = \frac{0,0125}{240 \cdot 1,49 \cdot 0,151} = 2,31 \cdot 10^{-4} \text{ M/c} \quad (19)$$

where $l = 1.490$ is the length of the capacitor. Reynolds number

$$\text{Re}_{\text{CO}_2} = \frac{v_{\text{CO}_2} \cdot d}{g'} = \frac{2,31 \cdot 10^{-4} \cdot 2,1 \cdot 10^{-2}}{8,3 \cdot 10^{-8}} = 58,6 \quad (20)$$

Nusselt number for the annular space

$$N_{uMT} = 0,195 \cdot (58,6)^{0,6} \cdot 6^{0,33} = 4,1 \quad (21)$$

Heat transfer coefficient in the annular space during steam cooling

$$\alpha_{MT} = N_u \cdot \frac{\lambda'}{d} = 4,1 \cdot \frac{3,5 \cdot 10^{-2}}{2,1 \cdot 10^{-2}} = 6,8 \text{ Bm}/(\text{M}^2 \cdot \text{K}) \quad (22)$$

The speed of the cooler in the pipe $v_B = \frac{G_B}{n \cdot \pi d^2 / 4}$, where $n = 22$ – is the number of pipes conducting the flow in one direction, $2,0 \cdot 10^{-2}$ is the inner diameter of the pipes; from here

$$v_B = \frac{4 \cdot 2 / 3600}{22 \cdot 3,14 \cdot (2 \cdot 10^{-2})^2} = 0,08 \text{ m/s} \quad (23)$$

Reynolds number as a criterion for the similarity of the miscella flow

$$\text{Re} = \frac{v_B \cdot d}{\rho_B} = \frac{0,08 \cdot 2 \cdot 10^{-2}}{1,5 \cdot 10^{-6}} = 1,07 \cdot 10^3 \quad (24)$$

In this case, a laminar flow regime and the Nusselt number for the tube space $N_{UT} = 3,6$ are realized. As a result, the heat transfer coefficient in the pipe α_T and the total heat transfer coefficient during cooling K' are equal:

$$\alpha_T = N_{UT} \cdot \frac{\lambda_B}{\alpha} = 3,6 \cdot \frac{0,55}{2 \cdot 10^{-2}} = 99 \text{ Bm}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) \quad (25)$$

$$K' = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_{MT}} + \frac{\delta_{CT}}{\lambda_{CT}} + \frac{1}{\alpha_{CT}}} = \frac{1}{\frac{1}{6,8} + \frac{10^{-3}}{60} + \frac{1}{99}} = 6,39 \text{ Bm}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) \quad (26)$$

Heat exchange area required to cool CO_2 vapors to the condensation temperature

$$F' = \frac{W'}{K' \cdot \left(\frac{1}{2}(t_1 - t_n) - t_{B1} \right)} = \frac{270}{6,2 \cdot (27 - 6)} = 2,07 \text{ m}^2 \quad (27)$$

Thus, most of the heat exchanger serves to cool the CO_2 vapor. The area remains directly for condensation

$$F'' = F - F' = 4,1 - 2,07 = 2,03 \text{ m}^2 \quad (28)$$

To calculate the condensation process on horizontal pipes, we determine the Reynolds number of the condensate film

$$\text{Re} = \frac{\bar{q} \cdot \pi \cdot d_n}{r' \cdot r''} \quad (29)$$

where \bar{q} – is the average heat flow

$$\bar{q} = \frac{W''}{F''} = \frac{r \cdot G_{\text{CO}_2}}{F''} = \frac{123,5 \cdot 10^3 \cdot 0,0125}{2,03} = 760 \text{ Bm}/\text{m}^2 \quad (30)$$

Wherein

$$\text{Re} = \frac{760 \cdot 3,14 \cdot 21 \cdot 10^{-3}}{123,5 \cdot 10^3 \cdot 6 \cdot 10^{-5}} = 6,8 \quad (31)$$

This number is less than the critical value $\text{Re}_{\text{кр}} = 50$, corresponding to the transition to a turbulent regime. The heat transfer coefficient from the side of condensing CO_2 is determined for these conditions by the Nusselt formula

$$\alpha_K = 0,726 \cdot \left(\frac{\delta^{n3} \cdot \rho'' \cdot (\rho'' - \rho') \cdot g \cdot r}{\eta'' \cdot d_n \cdot (t_n - t_{CT})} \right)^{0,25} \quad (32)$$

where t_{CT} – is the unknown temperature of the pipe wall. Substituting the values of quantities, we obtain

$$\alpha_K = 0,726 \cdot \left(\frac{(85 \cdot 10^{-3})^3 \cdot 718 \cdot (718 - 240) \cdot 9,8 \cdot 123,5 \cdot 10^3}{6 \cdot 10^{-5} \cdot 21 \cdot 10^{-3} \cdot (24,7 - t_{CT})} \right)^{0,25} = \frac{2738}{(24,7 - t_{CT})^{0,25}} \quad (33)$$

The wall temperature is determined from the condition of equality of heat fluxes from the cooling liquid and condensing vapor:

$$\frac{t_{CT} - t_{B1}}{\frac{1}{\alpha_T} + \frac{\delta_{CT}}{\lambda_{CT}}} = \alpha_K \cdot (t_n - t_{CT}) \quad (34)$$

As a result, we obtain the equation $99 \cdot (t_{CT} - 6) = 2738 \cdot (24,7 - t_{CT})^{3/4}$

Solving it, we obtain the value $t_{CT} = 24,08^\circ \text{C}$ and the heat flux $q = 99 (t_{CT} - t_{B1}) = 1797 \text{ W} / \text{m}^2$. This heat flux turns out to be more than necessary. Thus, condensation occurs completely on $\bar{q} = 760 \text{ Bm}/\text{m}^2$ the remaining area $P' = 2,03 \text{ m}^2$.

Conclusion. The calculation of the evaporator is reduced to the conditions of approximation to the bulk boiling point. At a liquid CO_2 consumption of $45 \text{ kg} / \text{h}$, the required amount of hot water is $1 \text{ m}^3 / \text{h}$. Directly for evaporation, $0,022 \text{ m}^2$ of heat exchange surface is used. The rest of the surface of the tubular elements and the surface of the heating jacket are sufficient for heating CO_2 vapors to 30°C .

When calculating the condenser, the processes of cooling CO₂ vapors and film condensation were taken into account. To cool the vapors to a condensation temperature of 24.7 °C, 2.07 m² of heat exchange surface is required. Directly for condensation 0.82 m² of surface is required.

The information obtained can be used in the design of gas-liquid plants.

ЛИТЕРАТУРА

1. Данович, Л.М. Применение методов математического моделирования в разработке технологии и оценки потребительских свойств полуфабрикатов / Л.М. Данович, О.Н. Каминир, Г.И. Касьянов, О.В. Косенко. – Краснодар: КубГТУ, 2019. – 185 с.
2. Касьянов, Г.И. Особенности экстракции ценных компонентов из эфиромасличного сырья сжиженным и сжатым диоксидом углерода / Г.И. Касьянов, Э.Ю. Мишкевич // Научные труды КубГТУ. – 2019. – № 1. – 6 с.
3. Назарько, М.Д. Исследование бактерицидных свойств CO₂-экстрактов / М.Д. Назарько, Г.И. Касьянов // Материалы международной научно-практической конференции «Технологические особенности производства и применения CO₂-экстрактов из растительного сырья». – Краснодар, 2018. – С. 24-27.
4. Ольховатов, Е.А. Получение CO₂-шротов белковых и масличных культур для применения их в качестве пищевых обогатителей / Е.А. Ольховатов, Г.И. Касьянов // Материалы международной научно-практической конференции «Инновационные технологии, оборудование и добавки для переработки сырья животного происхождения». – Краснодар, 2018. – С. 44-48.
5. Подгорный, С.А. Ученые КубГТУ – навстречу 100-летию юбилею / С.А. Подгорный, Г.И. Касьянов // Материалы международной научно-практической конференции «Инновационные технологии, оборудование и добавки для переработки сырья животного происхождения». – Краснодар, 2018. – С. 7-11.
6. Силинская, С.М. Систематизация информационных потоков по оптимизации рецептурного состава пищевых добавок / С.М. Силинская, Г.И. Касьянов, Е.В. Иночкина // Материалы международной научно-практической конференции «Технологические особенности производства и применения CO₂-экстрактов из растительного сырья». – Краснодар, 2018. – С. 97-101.
7. Силинская, С.М. Системный анализ управления процессом совершенствования технологии и замены оборудования на заводе по производству CO₂-экстрактов / С.М. Силинская, Н.Ю. Нарыжная, Г.И. Касьянов // Современные наукоемкие технологии. – 2019. – № 3-2. – С. 244-249.
8. Сязин, И.Е. Диоксид углерода как хладогент / И.Е. Сязин, Г.И. Касьянов, А.В. Гукасян // Материалы международной научно-практической конференции «Механика, оборудование, материалы и технологии». – Краснодар: КубГТУ, 2018. – С. 396-398.
9. Современные научные исследования и инновации в области применения суб- и сверхкритических технологий / Сборник материалов международной научно-практической конференции. Отв. редактор профессор Касьянов Г.И. – Краснодар: КубГТУ, 2014. – 172 с.
10. Технологические особенности производства и применения CO₂-экстрактов из растительного сырья / Сборник материалов международной научно-практической конференции. Отв. редактор профессор Касьянов Г.И. – Краснодар: Экоинвест, 2018. – 234 с.

REFERENCES

1. Danovich, L.M. Primenenie metodov matematicheskogo modelirovaniya v razrabotke tekhnologii i otsenki potrebitel'skikh svoystv polufabrikatov / L.M. Danovich, O.N. Kamir, G.I. Kas'yanov, O.V. Kosenko. – Krasnodar: KuBGTU, 2019. – 185 s.
2. Kas'yanov, G.I. Osobennosti ehkstraksii tsennykh komponentov iz ehfiromaslichnogo syr'ya szhizhennym i szhatym dioksidom ugleroda / G.I. Kas'yanov, E.H.YU. Mishkevich // Nauchnye trudy KuBGTU. – 2019. – № 1. – 6 s.
3. Nazar'ko, M.D. Issledovanie bakteritsidnykh svoystv SO₂-ehkstraktov / M.D. Nazar'ko, G.I. Kas'yanov // Materialy mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii «Tekhnologicheskie osobennosti proizvodstva i primeneniya SO₂-ehkstraktov iz rastitel'nogo syr'YA». – Krasnodar, 2018. – S. 24-27.
4. Ol'khovатов, E.A. Poluchenie SO₂-shrotov belkovykh i maslichnykh kul'tur dlya primeneniya ikh v kachestve pishchevykh obogatiteley / E.A. Ol'khovатов, G.I. Kas'yanov // Materialy mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii «Innovatsionnye tekhnologii, oborudovanie i dobavki dlya pererabotki syr'ya zhivotnogo proiskhozhdeniya». – Krasnodar, 2018. – S. 44-48.
5. Podgorniy, S.A. Uchenye KuBGTU – navstrechu 100-letnemu yubileyu / S.A. Podgorniy, G.I. Kas'yanov // Materialy mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii «Innovatsionnye tekhnologii, oborudovanie i dobavki dlya pererabotki syr'ya zhivotnogo proiskhozhdeniya». – Krasnodar, 2018. – S. 7-11.
6. Silinskaya, S.M. Sistematizatsiya informatsionnykh potokov po optimizatsii retsepturnogo sostava pishchevykh dobavok / S.M. Silinskaya, G.I. Kas'yanov, E.V. Inochkina // Materialy mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii «Tekhnologicheskie osobennosti proizvodstva i primeneniya SO₂-ehkstraktov iz rastitel'nogo syr'YA». – Krasnodar, 2018. – S. 97-101.

7. Silinskaya, S.M. Sistemnyi analiz upravleniya protsessom sovershenstvovaniya tekhnologii i zameny oborudovaniya na zavode po proizvodstvu SO₂-ehkstraktov / S.M. Silinskaya, N.YU. Naryzhnaya, G.I. Kas'yanov // Sovremennye naukoemkie tekhnologii. – 2019. – № 3-2. – S. 244-249.

8. Syazin, I.E. Dioksid ugleroda kak khladogent / I.E. Syazin, G.I. Kas'yanov, A.V. Gukasyan // Materialy mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii «Mekhanika, oborudovanie, materialy i tekhnologii». – Krasnodar: KuBGTU, 2018. – S. 396-398.

9. Sovremennye nauchnye issledovaniya i innovatsii v oblasti primeneniya sub- i sverkhkriticheskikh tekhnologii / Sbornik materialov mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii. Otv. redaktor professor Kas'yanov G.I. – Krasnodar: KuBGTU, 2014. – 172 s.

10. Tekhnologicheskie osobennosti proizvodstva i primeneniya SO₂-ehkstraktov iz rastitel'nogo syr'ya / Sbornik materialov mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii. Otv. redaktor professor Kas'yanov G.I. – Krasnodar: Ehkoinvest, 2018. – 234 s.

ОБ АВТОРАХ | ABOUT AUTHORS

Медведев Александр Михайлович, старший преподаватель, кафедры начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графики, Кубанского государственного технологического университета, e-mail: viravvv@mail.ru

Medvedev Alexander M., senior lecturer, Department of Descriptive Geometry, Engineering and Computer Graphics, Kuban State Technological University, e-mail: viravvv@mail.ru

Савин Владимир Николаевич, кандидат технических наук, доцент кафедры функционального анализа и алгебры Кубанского государственного университета

Savin Vladimir Nikolaevich, candidate of technical sciences, associate professor of the Department of Functional Analysis and Algebra of the Kuban State University

Шипулин Валентин Иванович, доктор технических наук, профессор кафедры Пищевых технологий и инжиниринга, Северо-Кавказского Федерального университета, (8652) 94-42-13, e-mail: vshipulin@ncfu.ru

Shipulin Valentin Ivanovich, doctor of technical sciences, professor of the Department of Food Technologies and Engineering, North Caucasus Federal University, (8652) 94-42-13, e-mail: vshipulin@ncfu.ru

Дата поступления в редакцию: 19.11.2020

После рецензирования: 10.12.2020

Дата принятия к публикации: 15.12.2020

К. Н. Нициевская [K. N.Nitsievskaya]

УДК 664

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ГИДРАТАЦИИ ПЛОДОВ ШИПОВНИКА**RESEARCH OF THE PROCESS OF HYDRATION OF ROSA MAJALIS**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Сибирского федерального научного центра агробιοтехнологий Российской академии наук, e-mail: aksuta88@bk.ru
(СФНЦА РАН) / Siberian Federal scientific center of agrobiotechnology of the Russian Academy of Sciences (SFNCA RAN)

Аннотация. В статье приведены теоретические данные биохимических соединений плодов шиповника представляют интерес при разработке продукции на его основе. Плоды характеризуются высоким содержанием биологически активных соединений и обладают антиоксидантным, антимутагенным и антиканцерогенным действиями. Цель исследования гидратации плодов шиповника в целом и измельченном виде для разработки основных принципов при технологических режимах обработки. Проведен макроскопический анализ сушеных плодов шиповника в целом и измельченном виде плодов. Исследован фракционный состав измельченных плодов шиповника. Проанализирован процесс гидратации плодов шиповника при различных параметрах. Предподготовка плодов шиповника с учетом температурной обработки и продолжительности позволяет установить особенности технологических процессов обработки семян. Процесс измельчения плодов позволяет проанализировать дальнейшие параметры обработки плодов при разработке продукции на основе плодов шиповника. Для оценки технологических параметров введен коэффициент набухаемости для расчета количества воды в процессе технологической обработки. Приведены иллюстрации изменения интенсивности цвета негидратированной водной фракции при использовании воды в различных температурных параметрах (60 и $20 \pm 2^\circ\text{C}$) и продолжительности (30 - 150 минут). Обобщены данные по исследованию, сформированы принципы дальнейшей технологической обработки плодов шиповника, включая рекомендации по температурному режиму обработки, а также соотношению воды при разработке рецептуры пищевой продукции.

Ключевые слова: плоды шиповника, коэффициент набухаемости, технология.

Abstract. The article presents theoretical data on the biochemical compounds of *Rosa majalis* that are of interest in the development of products based on it. *Rosa majalis* are characterized by a high content of biologically active compounds and have antioxidant, anti-mutagenic and anti-carcinogenic effects. The purpose of the study is to study the hydration of *Rosa majalis* in General and crushed form for the development of basic principles in various processing modes. Macroscopic analysis of dried *Rosa majalis* in General and crushed fruit was performed. The fractional composition of crushed *Rosa majalis* was studied. The process of hydration of *Rosa majalis* under various parameters is analyzed. Pre-preparation of *Rosa majalis*, taking into account the temperature parameters and duration, allows you to determine the features of technological processes for seed treatment. The fruit grinding process allows you to analyze further parameters of fruit processing when developing products based on *Rosa majalis*. To evaluate the technological parameters, a swelling coefficient was introduced to calculate the amount of water in the process of technological processing. Illustrations of changes in the color intensity of non-hydrated water fraction when using water in different temperature parameters (60 and $20 \pm 2^\circ\text{C}$) and duration (30 - 150 minutes) are given. The data on the study are summarized, the principles of further processing of *Rosa majalis* are formed, including recommendations on the temperature treatment modes, as well as the water ratio when developing a food product recipe.

Key words: *Rosa majalis*, swelling coefficient, technology.

At present, the use of biologically active substances of natural origin is a promising direction for the development of food products using wild-growing raw materials.

Rosehip (lat. *Rosa L.*) was chosen by us as a study due to its high multivitamin complex. Rosehip (*Rosa L.*) is used as a constituent component of medicinal preparations, when receiving flavoring goods (tea drinks) and confectionery products (syrups, preserves, marmalade) [1, 2,3].

Rosehip as a multivitamin raw material is considered a rich natural source of vitamin C, in some varieties its content reaches 2213 mg / kg [1, 4,5]. Organic acids are represented by malic and phenolic acids are shown in Figure 1.

The fruit is an important source of nutritional and medicinal properties. Common food products using rose hips include alcoholic beverages, tea, coffee, when used dried as a constituent product [3,6,7].

The vitamin and mineral composition of rose hips depends on the variety and growth zone of the plant [8, 9].

Rosehip consists of several types of compounds, such as: sugars, organic acids, pectins, flavonoids, tannins, carotenoids, fatty acids, vitamins (especially vitamin C, as well as vitamins B1, B2, K), macro and microelements, etc.

The fruits (rose hips) have long been used in the traditional prevention of viral diseases, as well as in the treatment of colds and other infections. Substances and in fruit ah hips endowed vitaminizing properties, astringent, choleric, diuretic, antidiarrheal, anti-oxidant properties, etc. [2]

The purpose of the work is to study the process of hydration of rose hips as a whole and in crushed form for technological processing modes.

Materials and research methods. In the work used rose hips and dried ones corresponded to GOST 1994-93 Rose hips. Technical conditions .

Macroscopic analysis of whole dried rose hips (Fig. 2) showed : the presence of peduncles on some fruits, false fruits of various shapes: oval or elongated fusiform; fruit length -1 ± 0.3 cm. At the top of the fruit there is a small round hole or pentagonal area. The fruits are an overgrown fleshy receptacle (hypantia) and with numerous fruits (nuts). The walls of dried fruits are hard, brittle, the outer surface is shiny and wrinkled. The inside of the fruit is abundantly lined with long, very stiff bristly hairs. Nuts are small, oblong, with slightly pronounced edges. Fruit color from brick-red to brownish-red, nuts - light yellow. There is no smell. The taste is sour-sweet, slightly astringent.

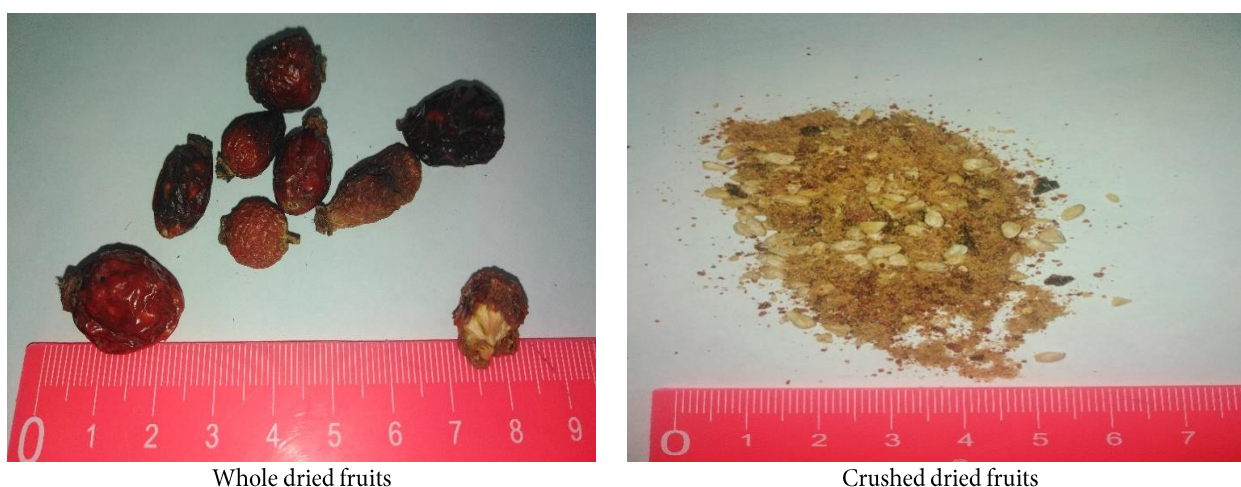


Fig. 2. Macroscopic analysis of dried rose hips

Grinding of seeds claim rovodil and dry apparatus provided with cutting knives. Macroscopic analysis of crushed dried rose hips : scraps of the outer epidermis of hypanthium (fruit) in the form of light yellow layers, with unequal thickening, fragments of the fruit pulp, consisting of thin-walled parenchymal cells, numerous large hairs, the pome fraction contains from 5 to 10 seeds.

Table 1

Study of fractions of rose hips		
Fruit	Pulp fraction	Stone fraction
Whole	One piece	One piece
Crushed	Tearing part of the epidermis (particle size 0.05-0.5 mm), grinding hairs and pulp of the fruit 10-15 microns	Destruction 5% by weight. Fraction ratio (scraps of the outer epidermis of hypanthium and fragments of fruit pulp 40%, hairs 10%, stone fraction 50%)

Studies whether hydration w rosehip in the following sequence: used intact e and shredded e fruit in an amount of 100 g and water in an amount of 200 cm³ (water temperature $60 \pm 2^\circ\text{C}$ and $20 \pm 2^\circ\text{C}$ processing rosehips). A alley maintained for 30 -150 minutes n ri room temperature. The amount of unhydrated water was measured every 30 minutes. I also assessed by indicators: visually (color), the coefficient of swelling of whole and crushed fruits. Swell Ratio (K_H) calculate whether the formula (1):

$$K_H = 100 - \frac{V_2}{V_1}$$

where V_2 - the volume of non-hydrated water, cm³ ;

V_1 - volume of water , cm³ .

The swelling factor will allow you to calculate the amount of water required during technological processing.

Research results. Many papers on the nutritional value and the ent th composition in fruits of some species of wild rose, concerning the development of combined food.

The use of rose hips in the food industry as the main component of the product and the creation of products based on it is an urgent area. When developing technological parameters, the process of hydration of rose hips as a whole and in crushed form was analyzed . Data on the study of the process of "hydration" of rose hips are listed in Tab. 2.

Table 2

Study of the hydration of rose hips

P/p No.	Indicator name	Water temperature, °C	Dog-rose fruit									
			Whole					Shredded				
			Duration, min									
			thirty	60	90	120	150	thirty	60	90	120	150
one	V, cm ³	twenty	190	176	170	165	160	64	fifty	fifty	45	35
2	K, e. And	twenty	0.05	0.12	0.15	0.18	0.20	0.68	0.75	0.75	0.78	0.83
3	V, cm ³	60	190	190	185	178	175	52	45	45	45	35
4	K, e. And	60	0.05	0.05	0.08	0.11	0.13	0.74	0.78	0.78	0.78	0.83

Note P≥0.95
 V - the amount of non-hydrated water, cm³
 K - coefficient of swelling, units and

It was found that the crushed fraction of rose hips has the highest coefficient of swelling from 0.74 after 30 minutes and up to 0.83 - 150 minutes. This process is associated with the rupture of intercellular structures during the pre-preparation of raw materials for hydration, thereby increasing the area of influence of non-hydrated water on structural bonds. With the hydration of whole fruits, the amount of non-hydrated water decreases with an increase in the processing time, while the factor "temperature" was considered in this case, it is inappropriate, since the deviations in the value of the swelling coefficient are insignificant.

The study of the visual characteristics of the color of non-hydrated water at different temperature parameters and pre-preparation of rose hips are shown in Figures 3-4.

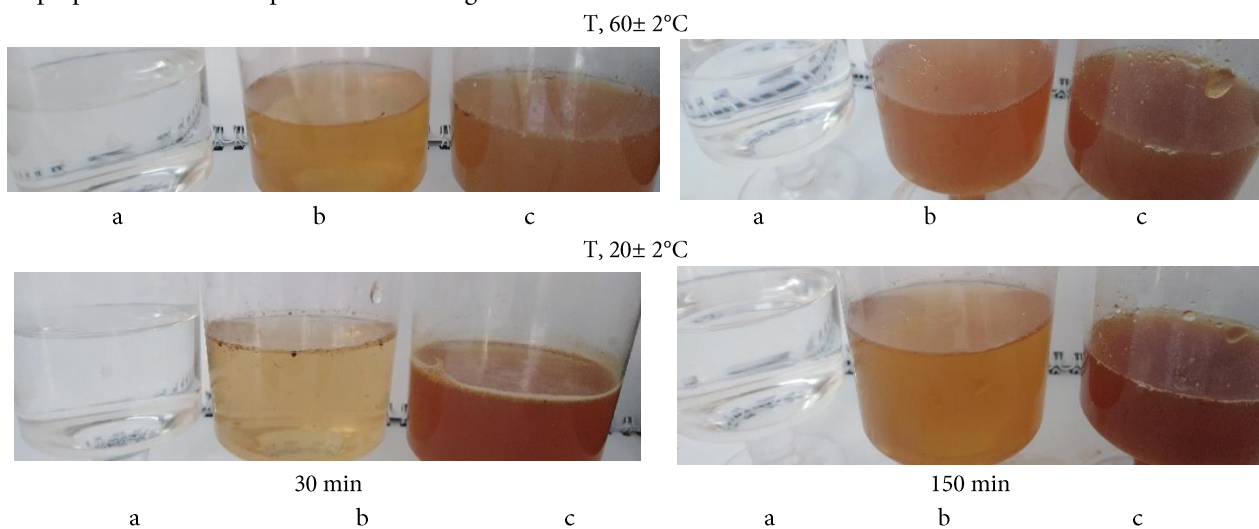


Fig. 3. Changes in the color intensity of the non-hydrated aqueous fraction when using water (60 and 20 ± 2 ° C)
 (a - control (water), b - whole rose hips, c - crushed rose hips)

The surface tension increased upon crushing the rose hips, as indicated by changes in the color intensity of the non-hydrated water. A possible transition of dyes to a more free form is noted in Figure 2 with time parameters of 30 and 150 minutes. The saturation of the aqueous fraction with an increase in the processing time was determined.

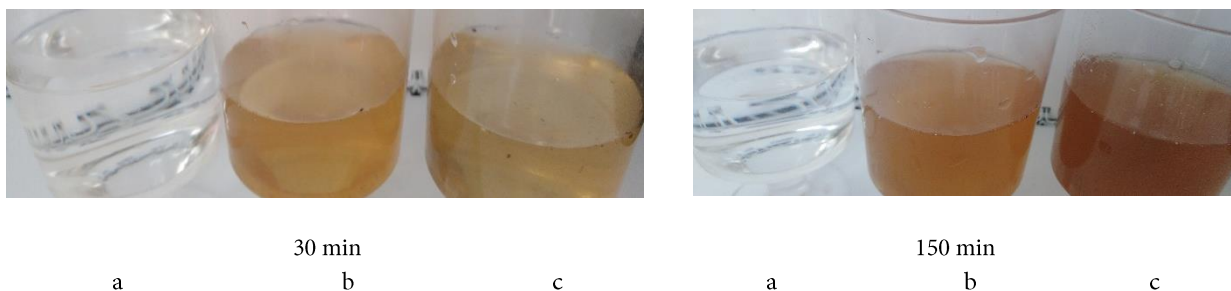
Saturation of the aqueous fraction of non-hydrated water (at a temperature of 60 ± 2 ° C) with subsequent cooling to 20 ° C and the transition of rose hips dyes was more intensively observed when using crushed fruits. This can be explained by the violation of the structure of the fruit during grinding. With an increase in the duration of the hydration

process up to 150 minutes, the color of the water fraction is more saturated. Similar data were obtained when hydrated at a temperature parameter of $20 \pm 2^\circ \text{C}$.

Similar data on the change in the color of the aqueous fraction were obtained when using water at a temperature of $20 \pm 2^\circ \text{C}$, the most intense transition of coloring substances when using crushed fruits with an increase in the hydration time. It can be argued that the effect of water temperature during hydration is close to zero.

A visual analysis of the color change of unhydrated water is shown in Figure 3.

Whole fruits



Crushed fruits

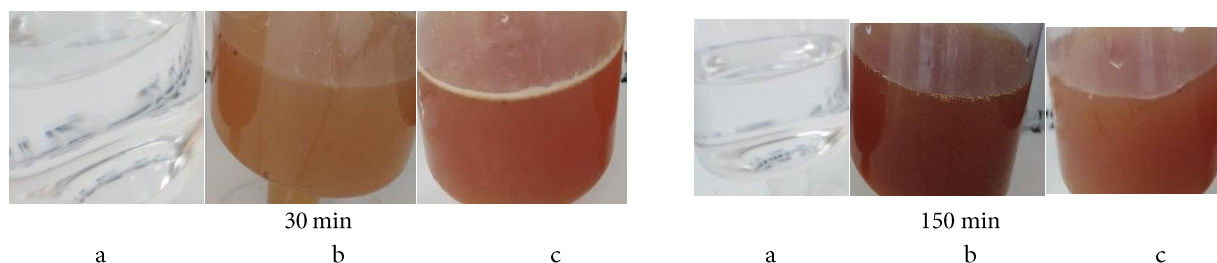


Fig. 4. Changes in the color intensity of the non-hydrated aqueous fraction in whole and crushed rose hips when processed in temperature parameters (a - control; b - at a temperature of $20 \pm 2^\circ \text{C}$; c - at a temperature of $60 \pm 2^\circ \text{C}$)

The data obtained indicate a change in the saturation of the aqueous fraction at various temperature and time parameters. When analyzing the visual characteristics of whole rose hips at a temperature of $20 \pm 2^\circ \text{C}$, it has a rich yellow color and differs in the turbidity of the fraction, while at a temperature of $60 \pm 2^\circ \text{C}$, unhydrated water has a transparent yellow appearance. With an increase in the processing time to 150 minutes, color saturation occurs at a temperature of $60 \pm 2^\circ \text{C}$ to a brick-yellow color, at the same time, at a temperature of $20 \pm 2^\circ \text{C}$, saturation slightly shifts and is characterized as orange (Table 3).

Table 3

Change in color intensity of various types of processing

Fruit	Color transition			
	Water temperature, °C			
	twenty	twenty	60	60
	Processing time, min			
	thirty	150	thirty	150
Whole	light yellow, cloudy	brown, cloudy	yellow, cloudy	light yellow transparent
Shredded	light orange, cloudy	orange-brown (brick), muddy	deep orange, cloudy	light brown, cloudy

When using crushed fruits, it has already been noted that the color changes to more saturated tones - at a temperature of $20 \pm 2^\circ \text{C}$, it is characterized as a cloudy orange solution with an increase in processing time, it turns into a brown color and a decrease in turbidity. At a temperature of $60 \pm 2^\circ \text{C}$, unhydrated water has a brick-orange color with the appearance of turbidity in the fraction. This process can be explained by the transition in the crushed form of pectin substances.

Conclusions. When analyzing the data obtained during operation, it was established that the technical characteristics (color) of unhydrated water changed. Saturation occurs when using crushed rose hips more intensively than when examining whole fruits; when analyzing the data, the swelling coefficient at the "150 minutes" stage is 4 times and 6 times (at an initial processing temperature of 60 ± 2 °C).

The principles of processing rose hips, when analyzing the studies carried out, are reduced to the following parameters - technological processing modes should include mechanical action to crush the stone fruit fraction of the fruit to maximize the transition of flavonoids and carotenoids when obtaining the finished product. Heat treatment should be at low-temperature exposure modes to preserve the vitamin composition of raw materials. To ensure the maximum transfer of carotenoids to obtain products with high organoleptic characteristics through the use of ultrasound. To obtain products with a viscous consistency, it is necessary to use a 1: 2 and 1: 3 hydromodule (rose hips: water); at a lower ratio, seed treatment is ineffective due to crushing and swelling of the pulp and bone fractions of the fruit.

ЛИТЕРАТУРА

1. Школьникова М.Н. Товароведно-технологическая характеристика растительного сырья, используемого в производстве бальзамов и БАД; учебное пособие / М.Н. Школьникова, Е.Ю. Егорова; Алт. гос. техн. ун-т, БТИ. – Бийск: Изд-во Алт. гос. техн. ун-та, 2009. – 160 с.
2. Цапалова И.Э. Экспертиза дикорастущих плодов, ягод и травянистых растений. Качество и безопасность: учеб. – справ. Пособие / И.Э. Цапалова, М.Д. Губина, О.В. Голуб, В.М. Позняковский; под общ. ред. В.М. Позняковского. – 4 – е изд., испр. и доп. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. – 216с.
3. Елисеева, Л. Г. Товароведение однородных групп продовольственных товаров / Елисеева Л.Г., Родина Т.Г., Рыжакова А.В. - Москва :Дашков и К, 2017. - 930 с
4. *Marc Cohen* Rosehip. An evidence based herbal medicine for inflammation and arthritis // Reprinted from Australian Family Physician, 2012. -Vol. 41.- No. 7. – PP. 495-498
5. *Oktay Yildiz1, Mehmet Alpaslan* Properties of Rose hip marmalades // Food Technol. Biotechnol, 2012. -50 (1). – PP. 98–106
6. *Ana Leahu, Cristina Damian, Mircea Oroian, Sorina Ropciuc, Ramona Rotaru* Influence of Processing on Vitamin C Content of Rosehip Fruits // Scientific Papers: Animal Science and Biotechnologies, 2014. - 47 (1). – PP. 116-120
7. *Inés Mármol, Cristina Sánchez-de-Diego, Nerea Jiménez-Moreno, Carmen Ancín-Azpilicueta, María Jesús Rodríguez-Yoldi* Therapeutic applications of Rose hips from different rosa species // International Journal of Science and Research, 2017. – 18. – PP. 1137-1174
8. Demir, N.; Yildiz, O.; Alpaslan, M.; Hayaloglu, A. Evaluation of volatiles, phenolic compounds and antioxidant activities of rose hip (*Rosa L.*) fruits in turkey.// LWT Food Science and Technology, 2014. – 57. – PP. 126–133.
9. Adamczak, A.; Buchwald, W.; Zieliński, J.; Mielcarek, S. Flavonoid and organic acid content in rose hips (*Rosa L.*, sect. *Caninae* dc. Em. Christ.). // Acta biologica Cracoviensia. Series botanica, 2012. – 54. – PP. 105–112.
10. Roman, I.; Stanila, A.; Stanila, S. Bioactive compounds and antioxidant activity of *Rosa canina L.* Biotypes from spontaneous flora of Transylvania. // Roman et al. Chemistry Central Journal, 2013. – 7. – PP. 73-83

REFERENCES

1. Shkol'nikova M.N. Tovarovедno-tekhnologicheskaya kharakteristika rastitel'nogo syr'ya, ispol'zuemogo v proizvodstve bal'zamov i BAD: uchebnoe posobie / M.N. Shkol'nikova, E.YU. Egorova; Alt. gos. tekhn. un-t, BТИ. – Biisk: Izd-vo Alt. gos. tekhn. un-ta, 2009. – 160 s.
2. Tsapalova I.EH. Ehkspertiza dikorastushchikh plodov, yagod i travyanistykh rastenii. Kachestvo i bezopasnost': ucheb. – sprav. Posobie / I.EH. Tsapalova, M.D. Gubina, O.V. Golub, V.M. Poznyakovskii; pod obshch. red. V.M. Poznyakovskogo. – 4 – e izd., ispr. i dop. – Novosibirsk: Sib. univ. izd-vo, 2007. – 216s.
3. Eliseeva, L. G. Tovarovедenie odnorodnykh grupp prodovol'stvennykh tovarov / Eliseeva L.G., Rodina T.G., Ryzhakova A.V. - Moskva :Dashkov i K, 2017. - 930 s
4. Marc Cohen Rosehip. An evidence based herbal medicine for inflammation and arthritis // Reprinted from Australian Family Physician, 2012. -Vol. 41.- No. 7. – PP. 495-498
5. Oktay Yildiz1, Mehmet Alpaslan Properties of Rose hip marmalades // Food Technol. Biotechnol, 2012. -50 (1). – PP. 98–106
6. Ana Leahu, Cristina Damian, Mircea Oroian, Sorina Ropciuc, Ramona Rotaru Influence of Processing on Vitamin C Content of Rosehip Fruits // Scientific Papers: Animal Science and Biotechnologies, 2014. - 47 (1). – PP. 116-120
7. Inés Mármol, Cristina Sánchez-de-Diego, Nerea Jiménez-Moreno, Carmen Ancín-Azpilicueta, María Jesús Rodríguez-Yoldi Therapeutic applications of Rose hips from different rosa species // International Journal of Science and Research, 2017. – 18. – PP. 1137-1174
8. Demir, N.; Yildiz, O.; Alpaslan, M.; Hayaloglu, A. Evaluation of volatiles, phenolic compounds and antioxidant activities of rose hip (*Rosa L.*) fruits in turkey.// LWT Food Science and Technology, 2014. – 57. – PP. 126–133.

9. Adamczak, A.; Buchwald, W.; Zieliński, J.; Mielcarek, S. Flavonoid and organic acid content in rose hips (*Rosa L.*, sect. *Caninae* dc. Em. Christ.). // *Acta biologica Cracoviensia. Series botanica*, 2012. – 54. – PP. 105–112.

10. Roman, I.; Stanila, A.; Stanila, S. Bioactive compounds and antioxidant activity of *Rosa canina* L. Biotypes from spontaneous flora of Transylvania. // Roman et al. *Chemistry Central Journal*, 2013. – 7. – PP. 73-83

ОБ АВТОРЕ | ABOUT AUTHOR

Нициевская Ксения Николаевна, кандидат технических наук Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Сибирского федерального научного центра агробιοтехнологий Российской академии наук (СФНЦА РАН), e-mail: aksuta88@bk.ru

Nitievskaya Ksenia Nikolaevna, Candidate of Technical Sciences Federal State Budgetary Institution of Science of the Siberian Federal Scientific Center of Agrobiotechnologies of the Russian Academy of Sciences (SFNCA RAS), e-mail: aksuta88@bk.ru

Дата поступления в редакцию: 15.01.2020

После рецензирования: 13.09.2020

Дата принятия к публикации: 13.01.2020

И. С. Витол [I. S. Vitol]
 Е. П. Мелешкина [E. P. Meleshkina]

УДК 664.788:577.15

ПШЕНИЧНО-ЛЬНЯНЫЕ ОТРУБИ И ИХ БИОТРАНСФОРМАЦИЯ

THE WHEAT-FLAXSEED BRAN AND ITS BIOTRANSFORMATION

Всероссийский научно-исследовательский институт зерна и продуктов его переработки – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН (ВНИИЗ – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН) г. Москва, Россия, e-mail: vitolis@yandex.ru

Аннотация. Показана эффективность действия ферментных препаратов (ФП) целлюлолитического и протеолитического действия отечественного и зарубежного производства на биополимеры пшенично-льняных отрубей, которые были получены по инновационной технологии совместного размола зерна пшеницы (93%) и семян льна (7%), разработанной во ВНИИЗ зерна и продуктов его переработки. Использование биомодифицированных пшенично-льняных отрубей с различной глубиной гидролиза основных биополимеров при производстве кормов и пищевых продуктов, в том числе и функционального назначения, позволит существенно повысить их пищевую и биологическую ценность.

Материалы и методы, результаты. Определены основные кинетические параметры (начальная скорость реакции, оптимумы температуры и pH, насыщающая концентрация субстрата) ферментативных реакций при действии ФП на пшенично-льняные отруби. Показано, что наибольшую эффективность проявляют ферментные препараты: Дистицим GL, Шеарзим 500L увеличивают количество РВ в 2,5 и 3,3 раза, а растворимого белка в 5 и 8 раза соответственно; Активность отечественных ФП снижается в ряду: Палифор 2 – Пенициллопепсинксилаза – Целлюлаза кл. 14, Целлюкласт 1,5L, Целловиридин G20X – Ксиланаза. Методом гель-хроматографии установлено, что использование ферментных препаратов бактериальных протеаз (Нейтразы МГ 1,5; Алкалаза FG) приводит к образованию преимущественно высоко- и средне молекулярных продуктов протеолиза; а ферментных препаратов грибных протеаз (Протеаза GC-106; Дистицим Прототсид Экстра) – низкомолекулярных.

Заключение. Полученные данные свидетельствуют о возможности использования исследуемых ФП для ферментативной модификации пшенично-льняных отрубей как по отдельности, так и в составе мультэнзимных композиций, а использование биомодифицированных пшенично-льняных отрубей позволит создавать новые продукты заданного состава и свойств.

Ключевые слова: пшеница, лен, отруби, ферментные препараты, биотрансформация.

Abstract. The effectiveness of the enzyme preparations (EP) of the cellulolytic and proteolytic effects of domestic and foreign production on biopolymers of wheat-flaxseed bran, which were obtained using the innovative technology of joint grinding of wheat grain (93%) and flax seeds (7%) developed at the All-Russian Research Institute of Grain and products of its processing. The use of biomodified wheat-flaxseed bran with different depths of hydrolysis of the main biopolymers in the production of feed and food products, including functional purposes, will significantly increase their nutritional and biological value.

Materials and methods, results. The main kinetic parameters (initial reaction rate, optimum temperature and pH, saturating substrate concentration) of enzymatic reactions under the action of AF on wheat-flax bran are determined. It has been shown that enzyme preparations are most effective: Dysticim GL, Shearzym 500L increase the amount of RS by 2.5 and 3.3 times, and soluble protein by 5 and 8 times, respectively; The activity of domestic EP decreases in the following series: Palffor 2 - Penicillopepsinxy lanase - Cellulase cell. 14, Celluloclast 1,5L, Celloviridin G20X - Xylanase. Using gel chromatography, it was found that the use of enzyme preparations of bacterial proteases (Neutrase MG 1.5; Alkalase FG) leads to the formation of predominantly high and medium molecular proteolysis products; and enzyme preparations of fungal proteases (Protease GC-106; Dysticim Prototsid Extra) - low molecular weight.

Conclusion. The data obtained indicate the possibility of using the studied EP for the enzymatic modification of wheat-flax bran both individually and as part of mulienzyme compositions, and the use of biomodified wheat-flax bran will allow the creation of new products of a given composition and properties.

Key words: wheat, flax, bran, enzyme preparations, biotransformation.

Введение. Вторичные продукты переработки зерновых культур, в частности отруби, в силу богатого химического состава представляют собой дополнительный источник сырья для получения ценных пищевых ингредиентов и новых пищевых продуктов с заданными функционально-технологическими свойствами [1,2,3,4,5,6,7]. Следует подчеркнуть, что один из рациональных подходов в использовании вторичных продуктов мукомольного

производства (зерновые отруби) заключается в том, что зерновые отруби могут быть ограничено использованы в традиционных технологиях (хлебопечение, кондитерское производство и др.), а также как сырье для дальнейшей ферментативной модификации и получения ценных компонентов продуктов специального назначения [8,9,10,11,12,13]. Отруби, получаемые при переработке поликомпонентных зерновых смесей, представляют особый интерес. Во ВНИИ зерна и продуктов его переработки разработана технология подготовки и размола бинарной зерновой смеси на основе зерна пшеницы и семян льна, с целью получения продуктов с уникальным сбалансированным составом макро- и микронутриентов, в первую очередь, полиненасыщенных жирных кислот семейства ω -3 и ω -6, незаменимых аминокислот, а также наличием других не менее ценных компонентов – пищевых волокон, лигнанов, микроэлементов, жирорастворимых витаминов и др. Такая технология позволяет создавать продукты питания, отвечающие современным приоритетам в пищевых технологиях [8,10,11,14].

Цель исследования: выявить наиболее эффективные ферментные препараты (ФП) целлюлолитического и протеолитического действия при гидролизе биополимеров вторичных продуктов переработки двухкомпонентной зерновой смеси (отруби) с целью биотехнологической модификации для получения ценных компонентов заданного состава и свойств.

Материалы и методы. Объектами исследования были зерно пшеницы и семена льна – компоненты бинарной зерносмеси, содержащей 93% зерна пшеницы и 7% семян льна, а также пшенично-льняные отруби. Содержание семян льна в смеси определяли в соответствии с рекомендуемыми нормами потребления [15]. Химический состав зерна пшеницы (%): влажность – 13,6, содержание белка – 13,4, жира – 1,83, клетчатки – 2,2, крахмала – 66,8; семян льна – соответственно 5,7; 24,7; 39,80; 15,0; 5,2. [8,14].

Общее содержание белка (N \times 6,25) определяли по методу Кьельдаля (ГОСТ 10846-91), растворимого белка – по методу Лоури, жира – по Сокслету (ГОСТ 29033-91, клетчатки – по Кюшнеру и Ганеку, крахмала – по Эверсу (ГОСТ 31675-2012), восстанавливающие сахара – по методу Бертрана, определение фракционного состава растворимых белков по Осборну; определение редуцирующих веществ (РВ) по методу Бертрана; фракционирование белков и продуктов протеолиза – методом гель-хроматографии на колонке с Toyopearl gel HW-55 F со свободным объемом 44 мл и общим объемом 140 мл. Для определения молекулярной массы белков графическим методом колонку маркировали стандартными метчиками с известной молекулярной массой фирмы «Merck» (Германия) [16].

Для биотрансформации вторичных продуктов переработки бинарной смеси пшеницы и льна (пшенично-льняные отруби) использовали ферментные препараты целлюлолитического и протеолитического действия отечественного и зарубежного производства.

Анализ проводили в трех повторностях, представляя результаты как средние арифметические. Расхождение между параллельными определениями не превышало 3% от среднего арифметического значения при доверительной вероятности P=0,95.

Результаты и их обсуждение. Химический состав отрубей, полученных в результате совместного помола бинарной зерносмеси на основе зерна пшеницы (93%) и семян льна (7%), представлен в таблице 1.

Таблица 1

Химический состав отрубей бинарной зерносмеси на основе зерна пшеницы (93%) и семян льна (7%)

Образец	Массовая доля белка (N \times 6,25), %	Массовая доля жира, %	Массовая доля крахмала, %	Массовая клетчатки, %	Восстанавливающие сахара, %
Отруби I	16,91	4,5	26,68	37,32	0,26
Отруби II	16,76	5,1	24,80	35,68	0,24

* Отруби I - после III драной системы; Отруби II – после 3-ей размольной системы

Анализ химического состава отрубей, полученных с различных технологических систем при совместном помоле бинарной зерновой смеси пшеницы и льна, свидетельствует о том, что в отрубях после III драной системы примерно на 2,0% преобладает содержание крахмала и клетчатки; содержания белка, примерно одинаково; массовая доля жира на 0,6% больше в образце отрубей после 3-ей размольной системы.

Данные, представленные в таблице 2, демонстрируют соотношение фракций растворимых белков.

Отруби после 3-ей размольной системы характеризуются более существенной долей спирто- и щелочерастворимых белков (13,8% против 5,2% проламины и 24,4% против 8,8% глютелины соответственно).

Таблица 2

Фракционный состав растворимых белков отрубей из зерносмеси на основе зерна пшеницы и семян льна

Продукт*	Фракционный состав растворимых белков, % от общего количества				
	альбумины	глобулины	проламины	глютелины	н/р остаток
Отруби I	38,8	35,5	5,2	8,8	11,4
Отруби II	24,6	27,4	13,8	24,4	11,0

* Отруби I - после III драной системы; Отруби II – после 3-ей размольной системы

Скрининг эффективности целлюлолитических ферментных препаратов отечественного и зарубежного производства разной специфичности при их действии на пшенично-льняные отруби проводили при следующих условиях: температурные оптимумы действия ферментных препаратов изучали в диапазоне от 20 до 70°C, оптимумы pH от 3,0 до 8,5 с использованием 0,1 М цитратно-фосфатного и фосфатного буферов. Для выявления оптимальной дозировки фермента использовали диапазон конечных концентраций в инкубационной смеси от 0,25 до 1,25 ед./г отрубей, насыщающую концентрацию субстрата – в диапазоне от 20 до 120 мг/мл.

Установлено, что начальная скорость ферментативной реакции (V_0) при действии всех исследуемых ферментных препаратов на отруби бинарной зерновой смеси составила 30 мин. Оптимумы температуры при действии Шеарзима 500L, Вискоферма L, Вискозима L, Целловиридина, Палпфор 2, Пенициллопепсинксиланаза, Сахзайм Йилд – 45-50°C, Дистицима GL – 60-65°C, Целлюлаза кл. 14, Целлюкласт 1,5 L – 50-55 °C.

Оптимум pH для Шеарзима 500L, Целловиридина и Целлюкласт 1,5 L, Ксиланаза – 5,5; Дистицима GL, Целлюлаза кл. 14 – 6,0; Вискоферма L – 3,5; Вискозима L, Сахзайм Йилд – 3,5-4,0; Палпфор 2, Пенициллопепсинксиланаза – 5,0.

Оптимальной дозировкой ферментного препарата для Вискоферма L и Дистицима GL является 0,4 ед./г отрубей; для Шеарзима 500L 0,3 ед./г отрубей и Целловиридина – 0,5 ед./г отрубей. Норма задачи всех ферментных препаратов, производимых ООО «Микробиопром» (Россия), рассчитывалась по ксиланазной активности и составила 1,0 ед. КСА/г отрубей.

Для оценки эффективности действия исследуемых ферментных препаратов ферментативный гидролиз проводили при оптимальных условиях, которые были подобраны экспериментально. Инкубационная смесь состояла из отрубей, воды (гидро модуль 1:10), соответствующего буфера (20% от объема) и ферментного препарата из расчета конечной концентрации соответствующей оптимальной. Отбор проб проводили через 0 и 30 мин (что соответствует начальной скорости ферментативной реакции) и 60 мин (время выхода на плато, что соответствует максимальной скорости ферментативной реакции), переносили в центрифужные стаканчики и центрифугировали при 6000 об/мин в течение 10 мин. Надосадочную жидкость использовали для определения редуцирующих веществ (РВ) по методу Бертрана и количества растворимого белка по методу Лоури. Эффективность гидролиза оценивали по накоплению РВ и растворимого белка за 60 мин. Показано, что наибольшую эффективность проявляют ферментные препараты: Дистицим GL, Шеарзим 500 L увеличивает количество РВ в 2,5 и 3,3 раза, а растворимого белка в 5 и 8 раза соответственно; Вискоферм L, Вискозим L, Сахзайм Йилд и Целловиридин Г20Х увеличивает РВ в 2,0-2,2 раза, а растворимого белка в 3,3-4,2 раза соответственно (рисунок 1а, б).

Отечественные ферментные препараты ООО «Микробиопром», при более высокой норме задачи, также эффективно гидролизуют некрахмальные полисахариды отрубей бинарной зерновой смеси на основе пшеницы и льна. Их активность снижается в ряду: Палпфор 2 – Пенициллопепсинксиланаза – Целлюлаза кл. 14, Целлюкласт 1,5L – Ксиланаза.

Активность последнего в 1,5-2,5 раза ниже активности первых двух ферментных препаратов при использовании в качестве субстрата пшенично-льняных отрубей. Это объясняется комплексным характером первых двух ферментных препаратов и синергетическим эффектом воздействия, входящих в их состав ферментов, на природный субстрат.

Отечественные ферментные препараты ООО «Микробиопром», при более высокой норме задачи, также эффективно гидролизуют некрахмальные полисахариды отрубей бинарной зерновой смеси на основе пшеницы и льна. Их активность снижается в ряду: Палпфор 2 – Пенициллопепсин – Целлюлаза кл. 14, Целлюкласт 1,5L, Целловиридин Г20Х – Ксиланаза. Активность последнего в 1,5-2,0 раза ниже активности первых двух ферментных препаратов при использовании в качестве субстрата пшенично-льняных отрубей. Это объясняется комплексным характером этих ферментных препаратов и синергетическим эффектом воздействия, входящих в их состав ферментов, на природный субстрат.

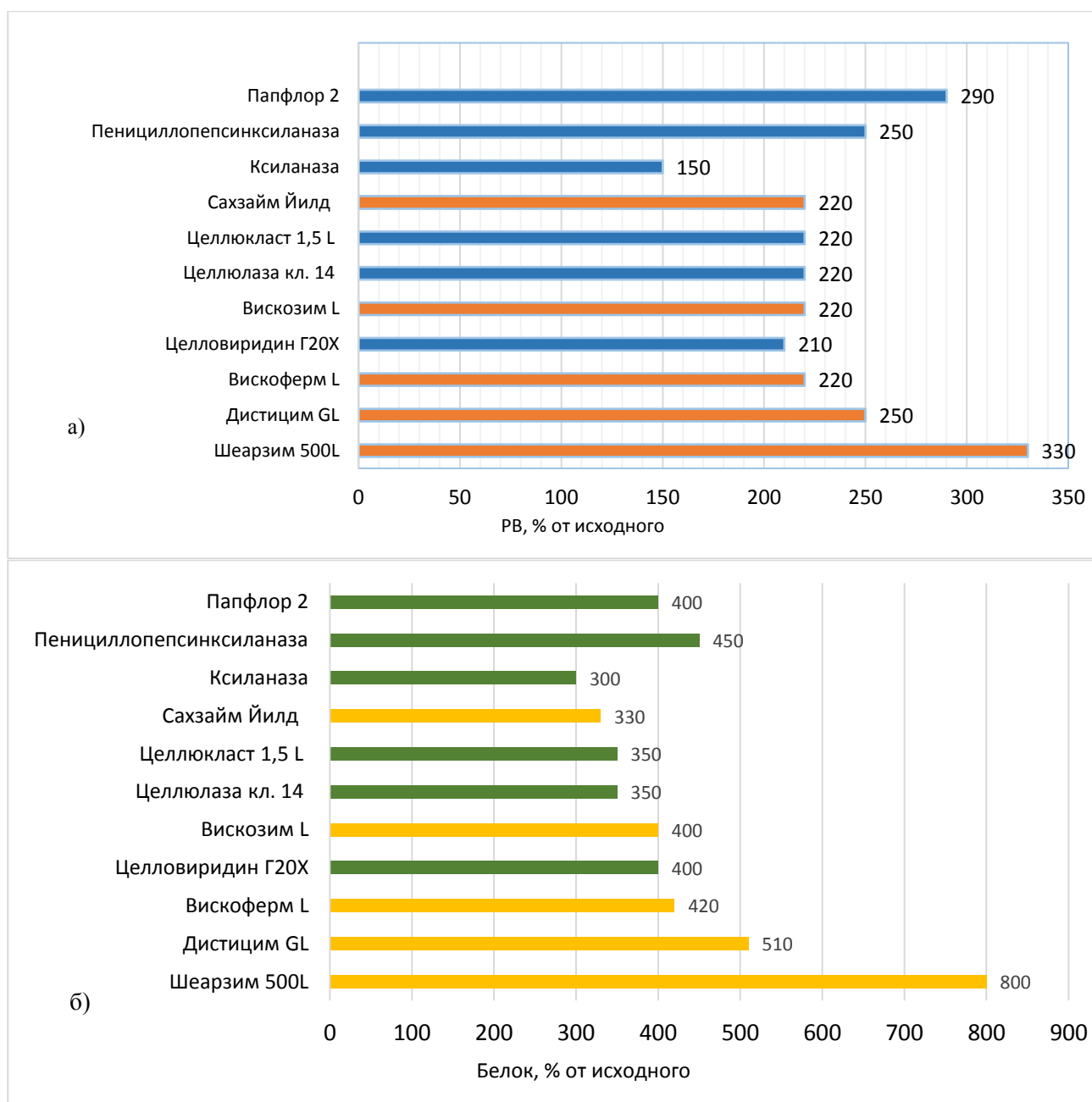


Рис. 1. Накопление RV (а) и растворимого белка (б) при гидролизе некрахмальных полисахаридов отрубей бинарной смеси пшеницы и льна ферментными препаратами целлюлолитического действия

Для оценки эффективности ферментных препаратов протеолитического действия использовали метод гель-хроматографии на колонке с Toyopearl gel HW-55F. Молекулярную массу белков и продуктов протеолиза определяли графическим методом. Контролем служил водный экстракт пшенично-льняных отрубей (гидромульда 1:10) (таблица 3, рис. 2).

Таблица 3

Распределение продуктов протеолиза белков отрубей бинарной зерновой смеси по фракциям

Фракция	Молекулярная масса, Дальтон	% от общего количества				
		Контроль	Нейтраза 1,5MG	Алкалаза FG	Протеаза GC-106	Дистицим Протацид Экстра
I пик 6 – 13	≥ 700000	33,58	22,32	23,50	22,60	20,00
II пик 14 – 15	450000 ÷ 350000	14,00	11,34	10,05	11,06	11,85
III пик 16 – 19	300000 ÷ 100000	9,90	18,34	24,32	9,50	0
IV пик 20 – 22	100000 ÷ 50000	10,15	21,30	18,43	0	2,42
V пик 23 – 26	50000 ÷ 25000	11,72	4,25	3,20	10,50	15,85
VI пик 27 – 30	25000 ÷ 1500	8,50	2,45	2,37	11,82	16,53
VII 31 – 36	≤ 1000	12,15	20,00	18,13	34,52	33,35

Комплексный отечественный ферментный препарат Пенициллопепсинксиланаза, который имеет и ксиланазную, и протеолитическую активности, проявил достаточно высокое сродство к биополимерам пшенично-льняных отрубей и по эффективности действия на белки бинарной зерносмеси (но при более высокой норме задачи по сравнению с импортными ФП) лишь незначительно уступил импортным ФП грибных протеиназ. Это, вероятно, связано с комплексным воздействием на природный субстрат, при котором деградация гемицеллюлоз увеличивает доступность белков для действия протеолитических ферментов. При этом, как и при действии других грибных протеаз, преимущественно образуются низкомолекулярные продукты протеолиза (31,64% – низкомолекулярные азотистые соединения с молекулярной массой ≤ 1000 Да; 14,62% – с молекулярной массой 25000 ÷ 1500 Да).

Таким образом, соотношение фракций продуктов протеолиза белков отрубей с различной молекулярной массой, полученных методом гель-хроматографии, показывает, что использование ферментных препаратов бактериальных протеаз, приводит к образованию преимущественно высоко- и среднемолекулярных продуктов протеолиза; а ферментных препаратов грибных протеаз – низкомолекулярных.

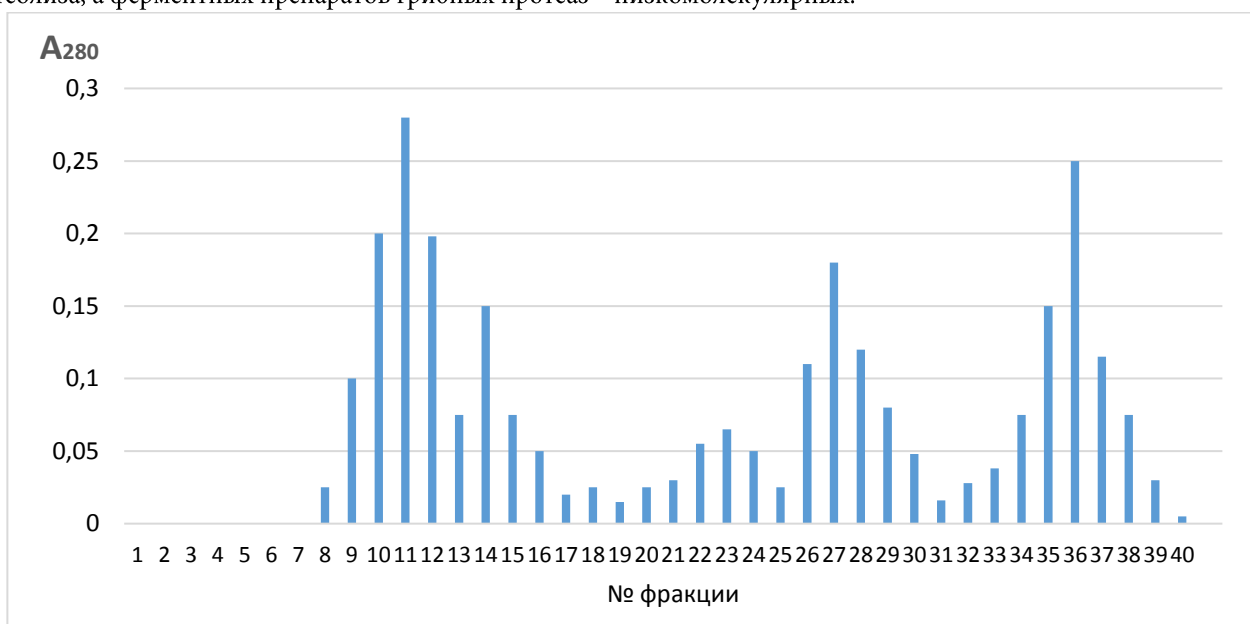


Рис. 2. Профиль элюции продуктов протеолиза белков пшенично-льняных отрубей при использовании ферментного препарата Пенициллопепсинксиланаза

Заключение. Полученные результаты свидетельствуют о том, что все исследуемые ферментные препараты активно гидролизуют биополимеры продуктов переработки бинарной зерновой смеси пшеницы и льна и могут быть использованы с достаточной степенью эффективности для ферментативной модификации пшенично-льняных отрубей как по отдельности, так и в составе мультэнзимных композиций. Использование биомодифицированных пшенично-льняных отрубей с различной глубиной гидролиза основных биополимеров при производстве кормов и пищевых продуктов, в том числе и функционального назначения, позволит существенно повысить их пищевую и биологическую ценность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Цыганова Т. Б., Minevich I. Э., Zubcov V. A., Osipova L. L. Пищевая ценность семян льна и перспективные направления их переработки. – Калуга: Эйдос, 2010. 124 с.
2. Конева С. И. Особенности использования продуктов переработки семян льна при производстве хлебобулочных изделий // Ползуновский вестник. 2016. № 3. С. 35-37.
3. Rabetafika H. N., Van Remoortel V. and Danthine S. Flaxseed proteins: food uses and health benefits // International Journal of Food Science and Technology. 2011. № 46. P. 221-228. doi:10.1111/j.1365-2621.2010.02477.x.
4. Gutte K.B., Sahoo A. K. and Ranveer R. C. Bioactive components of flaxseed and its health benefits // International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research. 2015. V. 31. № 1. P. 42-51.
5. Goyal A., Sharma V., Upadhyay N., Gill S. and Sigag M. Flax and flaxseed oil: an ancient medicine & modern functional food // Journal Food Science Technology. 2014. V. 51. № 9. P. 1633–1653. doi: 10.1007/s13197-013-1247-9.
6. Бакуменко О.Е., Шатнюк Л. Н. Технологические аспекты применения льняной муки в пищевых концентратах функционального назначения // Хлебопродукты. 2017. № 6. С. 56-59.
7. Кулешова Н. И., Позняковский В. М. Использование цельного семени льна в производстве инновационного продукта с заданными свойствами и его товароведная характеристика // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. 2011. № 6. С. 57-60.
8. Панкратов Г. Н., Мелешкина Е. П., Витол И. С., Кандроков Р.Х., Жильцова Н.С. Особенности продуктов переработки двухкомпонентных смесей пшеницы и льна // Хлебопродукты. 2018. № 12. С. 42 – 46. doi:10/32462-0235-2508-2018-0-12-42-46.
9. Сигарева М. А., Могильный М. П., Шалтумаев Т. Ш. Использование продуктов переработки семян льна для производства изделий повышенной пищевой ценности // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2015. № 5-6. С. 42-45.
10. Витол И. С., Панкратов Г. Н., Мелешкина Е. П., Кандроков Р.Х. Особенности состава и белково-протеиназного комплекса муки из двухкомпонентной зерновой смеси и семян льна // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. 2019. № 6 (59). С. 83-85.
11. Витол И. С., Панкратов Г. Н., Мелешкина Е. П. Углеводно-амилазный и липидный комплексы муки из двухкомпонентной зерновой смеси пшеницы и льна // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. 2020. № 1. С. 57-61.
12. Kuhn K. R., Netto F. M. and Cunha R. L. D. Assessing the potential of flaxseed protein as an emulsifier combined with whey protein isolate // Food Research International. 2014. V. 58. P. 89-97.
13. Taha F. S., Ibrahim M. A. and Ismail A. Effect of partial enzymatic hydrolysis on the molecular weight of some oilseed protein // Egyptian Journal of Food Science. 2002. V.30. P.247–268.
14. Панкратов Г. Н., Мелешкина Е. П., Витол И. С., Кечкин И. А., Нагайникова Ю. Р., Коломиец С. Н. Пшенично-льняная мука: условия получения и биохимические особенности // Российская сельскохозяйственная наука. 2020. № 3. С. 65-70. doi: 10.31857/S2500262720030163.
15. Методические рекомендации МР 2.3.1.2432-08 2009. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения РФ. (Москва: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора).
16. Нечаев А. П., Траубенберг С. Е., Кочеткова А. А., Витол И. С., Колпакова В. В., Северененко С. Н., Осташенкова Н. В., Кобелева И.Б., Вяльцева И. В. Пищевая химия. Лабораторный практикум. – СПб.: ГИОРД, 2006. 304 с.

REFERENCES

1. Cyganova T. B., Minevich I. E., Zubcov V. A., Osipova L. L. Pishhevaya cennost' semyan l'na i perspektivny'e napravleniya ix pererabotki. – Kaluga: E`jdos, 2010. 124 s.
2. Koneva S. I. Osobennosti ispol'zovaniya produk-tov pererabotki semyan l'na pri proizvodstve xlebobulochny`x izdelij // Polzunovskij vestnik. 2016. № 3. S. 35-37.
3. Rabetafika H. N., Van Remoortel V. and Danthine S. Flaxseed proteins: food uses and health benefits // International Journal of Food Science and Technology. 2011. № 46. P. 221-228. doi:10.1111/j.1365-2621.2010.02477.x.
4. Gutte K.B., Sahoo A. K. and Ranveer R. C. Bioactive components of flaxseed and its health benefits // International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research. 2015. V. 31. № 1. P. 42-51.

5. Goyal A., Sharma V., Upadhyay N., Gill S. and Sigag M. Flax and flaxseed oil: an ancient medicine & modern functional food // *Journal Food Science Technology*. 2014. V. 51. № 9. P. 1633–1653. doi: 10.1007/s13197-013-1247-9.
6. Bakumenko O.E., Shatnyuk L. N. *Texnologicheskie aspekty` primeneniya l`nyanoj muki v pishhevy`x kon-centratax funkcional`nogo naznacheniya* // *Xlebo-produkty`*. 2017. № 6. S. 56-59.
7. Kuleshova N. I., Poznyakovskij V. M. *Ispol`zovanie cel`nogo semeni l`na v proizvodstve innovacionnogo produkta s zadanny`mi svojstvami i ego tovarovednaya xarakteristika* // *Texnologiya i tovarovedenie innovacionny`x pishhevy`x produktov*. 2011. № 6. S. 57-60.
8. Pankratov G. N., Meleshkina E. P., Vitol I. S., Kandrov R.X., Zhil`czova N.S. *Osobennosti produktov pererabotki dvukomponentny`x smesey pshenicy i l`na* // *Xlebo-produkty`*. 2018. № 12. S. 42 – 46. doi: 10/32462-0235-2508-2018-0-12-42-46.
9. Sigareva M. A., Mogil`ny`j M. P., Shaltumaev T. Sh. *Ispol`zovanie produktov pererabotki semyan l`na dlya proizvodstva izdelij pov`shennoj pishhevoj cennosti* // *Izvestiya vy`sshix uchebny`x zavedenij. Pishhevaya texnologiya*. 2015. № 5-6. S. 42-45.
10. Vitol I. S., Pankratov G. N., Meleshkina E. P., Kandrov R.X. *Osobennosti sostava i belkovo-proteinaznogo kompleksa muki iz dvukomponentnoj zernovoj smesi i semyan l`na* // *Texnologiya i tova-rovedenie innovacionny`x pishhevy`x produktov*. 2019. № 6 (59). S. 83-85.
11. Vitol I. S., Pankratov G. N., Meleshkina E. P. *Uglevodno-amilazny`j i lipidny`j komplekсы` muki iz dvukomponentnoj zernovoj smesi pshenicy i l`na* // *Texnologiya i tovarovedenie innovacionny`x pi-shhevy`x produktov*. 2020. № 1. S. 57-61.
12. Kuhn K. R., Netto F. M. and Cunha R. L. D. *Assessing the potential of flaxseed protein as an emulsifier comdined with whey protein isolate* // *Food Research International*. 2014. V. 58. P. 89-97.
13. Taha F. S., Ibrahim M. A. and Ismail A. *Effect of partial enzymatic hydrolysis on the molecular weight of some oilseed protein* // *Egyptian Journal of Food Science*. 2002. V.30. P.247–268.
14. Pankratov G. N., Meleshkina E. P., Vitol I. S., Kechkin I. A., Nagajnikova Yu. R., Kolomiecz S. N. *Pshenichno-l`nyanaya muka: usloviya polucheniya i bioximicheskie osobennosti* // *Rossiyskaya sel`skoxozyajstvennaya nauka*. 2020. № 3. S. 65-70. doi: 10.31857/S2500262720030163.
15. *Metodicheskie rekomendacii MR 2.3.1.2432-08 2009. Normy` fiziologicheskix potrebnostej v e`nergii i pishhevy`x veshhestvax dlya razlichny`x grupp naseleniya RF. (Moskva: Federal`ny`j centr gigieny` i e`pidemiologii Rospotrebnadzora).*
16. Nechaev A. P., Traubenberg S. E., Kochetkova A. A., Vitol I. S., Kolpakova V. V., Severenenko S. N., Ostashenkova N. V., Kobeleva I.B., Vyal`ceva I. V. *Pishhevaya ximiya. Laboratorny`j praktikum. – SPb.: GIORD, 2006. 304 s.*

ОБ АВТОРАХ | ABOUT AUTHORS

Витол Ирина Сергеевна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, доцент, Всероссийский научно-исследовательский институт зерна и продуктов его переработки – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, Москва, Россия, e-mail: vitolis@yandex.ru, тел. 8 926 709 02 07

Vitol Irina Sergeevna, hD in Biological Sciences Docent Senior Researcher, All-Russian Scientific and Research Institute for Grain and Products of its Processing - Branch of V.M. Gorbato Federal Research Center for Food Systems of RAS, Moscow, Russia, e-mail: vitolis@yandex.ru, Tel. 8 926 709 02 07

Мелешкина Елена Павловна, доктор технических наук, директор, Всероссийский научно-исследовательский институт зерна и продуктов его переработки – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, Москва, Россия, e-mail: mep5@mail.ru, тел. 8 499 976 23 23

Meleshkina Elena Pavlovna, Doctor of Technical Sciences, Director, All-Russian Scientific and Research Institute for Grain and Products of its Processing - Branch of V.M. Gorbato Federal Research Center for Food Systems of RAS, Moscow, Russia, e-mail: mep5@mail.ru, Tel. 8 499 976 23 23

Дата поступления в редакцию: 15.05.2020

После рецензирования: 13.06.2020

Дата принятия к публикации: 03.08.2020

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ | SHORT REPORTS

Б. Б. Михалыев [B. B. Mikhalyaev]¹Г. А. Манкаева [G. A. Mankaeva]¹Л. Н. Джимбеева [L. N. Dzhimbееva]¹О. В. Хонгорова [O. V. Khongorova]²

УДК: 597.531

МГД-МОДЕЛЬ КВАЗИПЕРИОДИЧЕСКИХ СОЛНЕЧНЫХ КОРОНАЛЬНЫХ
ОЦИЛЛЯЦИЙ

MHD-MODEL OF QUASI-PERIODIC SOLAR CORONAL PULSATIIONS

¹Калмыцкий государственный университет, Элиста, Россия | ¹Kalmyk State University, Elista, Russia²Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, Иваново, Россия | ²Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters, Ivanovo, Russia

Аннотация. Мы изучали квазипериодические пульсации, наблюдаемые в солнечной короне вызываемые микроволновым и жестким рентгеновским излучением, представляющие интерпретацию колебания факельных корональных трубок магнитного потока. Свойства которого хорошо изучены в приближении линейной магнетогидродинамики. Нами изучались быстрые магнитоакустические волны в слабо нелинейном приближении. Ранее это исследование проводилось в плоской геометрии, здесь мы исследуем слабо нелинейные волны в цилиндрической геометрии. Рассмотрена математическая модель нелинейной эволюции огибающей волны, основанная на нелинейном уравнении Шредингера. Эта модель используется для исследования модуляционной неустойчивости быстрых магнитоакустических волн и генерации квазипериодических колебаний вспышечных корональных петель.

Ключевые слова: МГД- модель, уравнение Шредингера, магнитоакустические волны, нелинейная модель радикальных колебаний.

Abstract. We study quasi-periodic pulsations observed in the solar corona by the microwave and hard X-ray emission. One of its interpretation is oscillations of flare coronal magnetic flux tubes. Its properties are studied well in the approximation of the linear magnetohydrodynamics. Now we study the fast magnetoacoustic waves in the weakly-nonlinear approximation. Previously this study has been carried out in plane geometry, here we investigate weakly nonlinear waves in cylindrical geometry. A mathematical model of a non-linear evolution of the wave envelope is considered, it is based on the nonlinear Schrödinger equation. This model is used to study the modulational instability of fast magnetoacoustic waves and the generation of quasi-periodic oscillations of flare coronal loops.

Key words: MHD model, Schrodinger equation, magnetoacoustic waves, nonlinear model of radical oscillations.

Introduction. During solar flares, coronal loops are often observed the so called e mye coronal oscillations, which are fluctuations in the intensity Microvit I new and hard X-ray radiation. In some cases, these fluctuations can be s share two or three periods, that is, there are quasi-periodic oscillations. Coronal s coherent oscillations are used to obtain information about the properties of the solar pla s we have a magnetic field that is the subject of coronal seismology, the new guide is, of the solar physics, actively developing during the last two decades [1-2]. They are usually attributed to radial oscillations of the magnetic tubes constituting svoeobra hframework of coronal loops in which flares occur. Changing the direction of the magnetic field leads to slight rotations narrowcasting diagram Giros n synchrotron radiation of electrons, which, however, significantly affect the value of the intensity obs th give radiation.

To simulate coronal oscillations usually applied mathematical apparatus magnetohydrodynamics, where they are regarded as resulting oc e symmetric magnetic-fast waves captured coronal magnetic tubes called radial oscillations. Modeling of coronal oscillations carefully carried out in the linear approximation, where studied the dispersion properties glad and cial oscillations [3-5]. In this paper, we study the possibility of exciting vibrations and Nij additional frequencies and the emergence of so quasiperiod and iCal oscillations. The model of nonlinear oscillations [6-7] is used, based on the formalism of the nonlinear Schrödinger equation [8-9].

Nonlinear radial vibration model. The mathematical model of quasiperiodic coronal oscillations is a formalism of weakly nonlinear MHD waves based on the use of the nonlinear Schrödinger equation (NLS), which describes the behavior of the envelope wave [6-7],

$$i(A_t + V_g A_z) + \alpha A_{zz} + \beta |A|^2 A = 0, \tag{1}$$

$$\alpha = \frac{1}{2} \frac{d^2 \omega}{dk^2}, \beta = \beta(k). \tag{2}$$

The quantity A is the dimensionless amplitude of the radial oscillations of the magnetic tube, which is considered as a slowly varying function of the variables t and coordinates longitudinal along the axis of the magnetic tube: $z: A = A(z, t)$. It describes the spatial and temporal modulation of a fast magnetosonic wave.

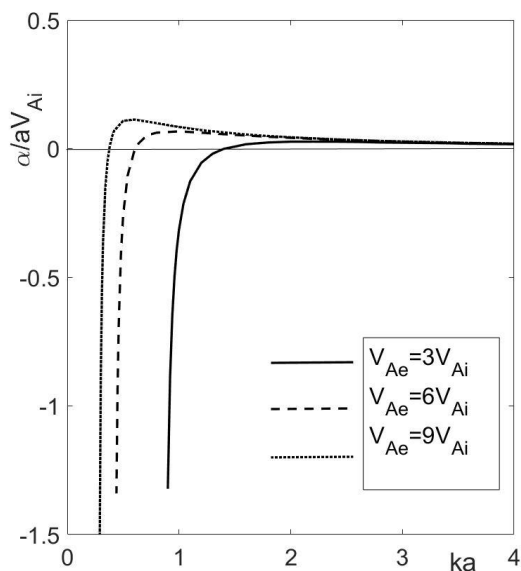


Fig. 1. Dependency curve $\alpha(k)$

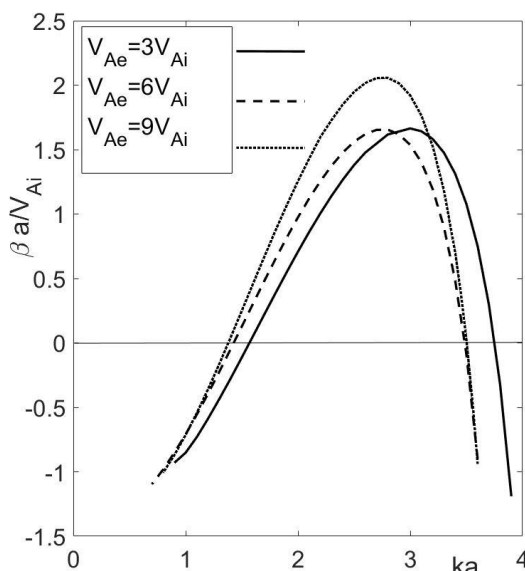


Fig. 2. Dependency curve $\beta(k)$

The frequency ω and longitudinal wavenumber of the k carrier wave are related by the dispersion equation $\omega = \omega(k)$, the form of which is well known [3-5]. It is known that in the region of small wave numbers has a cutoff point of oscillation in the vicinity of which there is force v dispersion of the wave. The group velocity has a minimum in this region, reaching values that are small compared with the value IE of the phase velocity. The values α and β of the NLS coefficients and are calculated by the well-known formulas [6-7] and are presented here with their own graphs (Fig. 1 and 2). The quantities V_{Ai} and V_{Ae} have values within the Alfvén velocity is magnesium and m hydrochloric tube characterize its physical properties, the parameter α is the radius of the tube. By about the coefficients of the NSE are alternating, taking negative values in the domain with five small wave numbers.

Quasiperiodic oscillations. When the condition $\alpha\beta > 0$ (Lighthill criterion) is fulfilled, there is modulation instability, otherwise - Benjamin-Feir instability [8-9], under the influence of which the initial wave with uniformly modulated amplitude is able to turn into a chain of wave packets (Fig. 3). The resulting wave distribution is kvaziperi on -periodic character. Thus, the development of modulation instability leads to the appearance of new frequencies, that is, to the complication of the oscillation spectrum.

Let us consider the instability of a periodically modulated wave of the form, where $A_0(z, t) = a_0 \exp(iKz - i\Omega t)$, there a_0 is a constant real amplitude of the modulation wave. Its frequency and wave number determined in the linear straight and approximation of NSE:

$$\Omega = \alpha K^2 - \beta a_0^2. \tag{3}$$

We seek a solution of the NSE in the form $A = a(z, t) \exp i\varphi(z, t)$, then the equation (1) is possible per e written in the form of the system

$$-a\varphi_t + \alpha(a_{zz} - a\varphi_z^2) + \beta a^3 = 0, \tag{4}$$

$$a_t + \alpha(2a_z\varphi_z + a\varphi_{zz}) = 0. \tag{5}$$

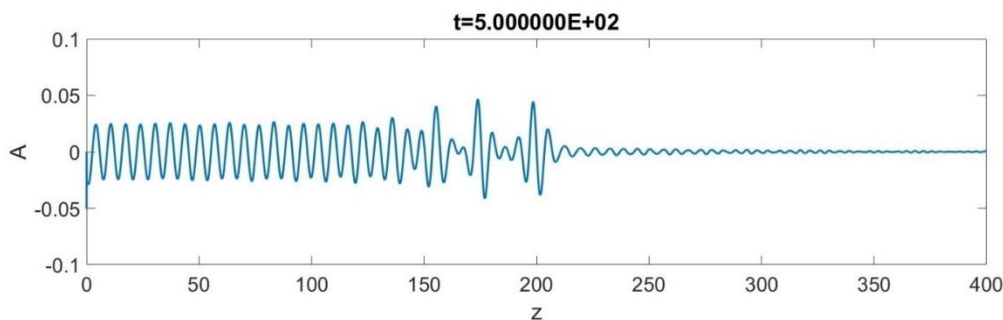


Fig. 3. Development of modulation wave instability. The picture of wave packets is obtained by numerically solving the nonlinear Schrödinger equation for the case $ka = 1$

In what follows, we will consider small perturbations of a periodically modulated wave: $a = a_0 + \tilde{a}(z, t)$, $\varphi = Kz - (\alpha K^2 - \beta a_0^2)t + \tilde{\varphi}(z, t)$. For perturbations (4) - (5) we obtain L and linear equations

$$-a_0(\tilde{\varphi}_t + 2\alpha K\tilde{\varphi}_z) - (2\alpha K^2 - 4\beta a_0^2)\tilde{a} + \alpha\tilde{a}_{zz} = 0,$$

$$\tilde{a}_t + 2\alpha K\tilde{a}_z + \alpha a_0\tilde{\varphi}_{zz} = 0.$$

Eliminating here φ , we obtain the equation

$$\tilde{a}_{tt} + 4\alpha K\tilde{a}_{tz} + \alpha(2\alpha K^2 + 4\beta a_0^2)\tilde{a}_{zz} + \alpha^2\tilde{a}_{zzzz} = 0,$$

which has a solution

$$\tilde{a} = A_1 \exp(iK_1 z - i\Omega_1 t)$$

with dispersion relation

$$\Omega_1^2 - 4\alpha K K_1 \Omega_1 + \alpha(2\alpha K^2 + 4\beta a_0^2)K_1^2 - \alpha^2 K_1^4 = 0. \tag{6}$$

Under the condition, $K^2 < 2\beta a_0^2/\alpha$ we obtain $\Omega_1 = \Omega_{10} + i\nu$. Here we have a instability increments

$$\nu = |\alpha|K_1 \sqrt{\frac{4\beta a_0^2}{\alpha} - 2K^2 - K_1^2}.$$

Greatest value of the increment

$$\nu_m = |\alpha|(2\beta a_0^2/\alpha - K^2) \tag{7}$$

achieved at

$$K_1^2 = 2\beta a_0^2/\alpha - K^2. \tag{8}$$

The frequency of the exciting oscillation and thus the growth rate for the regarded us axisymmetric fast magnetic-sound waves can be found by using the values of the coefficients of the NSE. We choose next the parameters of the magnetic tube: $V_{Ai} = 10^3 \text{ км} \cdot \text{с}^{-1}$, $V_{Ae} = 3V_{Ai}$.

The wave numbers define a dimensionless led and rank ka , where a - radius of the tube, determine the frequency values in the values ω/V_{Ai} . From the graph and Cove (Fig. 1 and 2) that Lighthill condition is in the low ($k \approx 1$) and high ($k \approx 3$) values of the wave number. Choosing a relatively small value and multiplicity perturbed wave $a_0 = 0,1$, at which manifests nel and -linear effect.

Table 1

Values of the parameters of the background wave and its disturbance.

k		K						
0.86	0.2554	0.02	0.046	0.32	0.006	0.013	1047	494
one	5.406	0.12	0.2	0.0126	0.004	0.0151	1570	416
1.2	21.38	0.15	0.437	0.0105	0.00463	0.0072	1356	872
1.6	6.092	0.2	0.754	0.0099	0.000166	0.0051	37831	1225
2.0	52.91	0.25	0.683	0.0125	0.0054	0.0097	1162	647
3.0	143.8	0.1	1.195	0.033	0.0164	0.0055	383	1142
3.0	143.8	0.2	1.18	0.032	0.0157	0.0109	400	576
3.0	143.8	0.3	1.16	0.031	0.0145	0.016	433	393
3.0	143.8	0.4	1.13	0.0294	0.0129	0.0208	487	305
3.0	143.8	0.5	1.09	0.0273	0.0109	0.025	576	251

Table 1 shows obtained from the formulas (3), (6) - (8) The values of the frequencies, the increments n is the wave number and disturbance. For several values of the wave number of the above regions found periods of the fundamental oscillation $P = 2\pi/\Omega$ and count periods generated e -oscillations $P_1 = 2\pi/\Omega_{10}$. The periods are given in seconds. Thus found meaning close to the periods obtained from observations, where the values vary from several seconds to several minutes.

Conclusion. Solar coronal oscillations are considered using a mathematical model based on the formalism of the nonlinear Schrödinger equation [6-7]. It is shown that non-linear behavior of radial to about oscillations coronal magnetic tubes responsible for oscillation can lead to modulation instability ranging and N_{ij} in important from a practical standpoint intervals periods. Calculations n of show that the observed quasiperiodic coronal oscillations may be n interpreted as the result of modulation is unstable on magneto coronal magnetic waves in the pipes leading to the appearance of additional peri of rows.

ЛИТЕРАТУРА

1. Aschwanden M. J. Physics of the Solar Corona. An Intoduction with Problems and Solutions. Springer-Verlag. Berlin, Heidelberg, New York. 2005.
2. Зайцев В. В., Степанов А. В., Накаряков В. М. Корональная сейсмология // Успехи физических наук. 2012. Т. 182. Вып. 9. С. 999-1005.
3. Зайцев В. В., Степанов А. В. О природе пульсаций IV типа солнечного радиоизлучения. Колебания плазменного цилиндра (I) // Исследования по геомагнетизму, аэронамии и физике Солнца. 1975. Вып. 37. С. 3-20.
4. Meerson B. I., Sasorov P. N., Stepanov A. V. Pulsations of type IV solar radio emission: The bounce-resonance effects // Solar Physics. 1978. V. 58. PP. 165-179.
5. Edwin P. M., Roberts B. Wave propagation in a magnetic cylinder // Solar Physics. 1983. V. 88. PP. 179-191.
6. Mikhalyaev B. B., Ruderman M. S. Nonlinear fast sausage waves in homogeneous magnetic flux tubes // Journal of Plasma Phys. 2015. V. 81, 905810611.
7. Mikhalyaev B. B., Ruderman M. S., Naga Varun E. Nonlinear radial oscillations of coronal loops // Geomagnetism and Aeronomy. 2016. V. 56. PP. 1040-1044.
8. Уизем Дж. Линейные и нелинейные волны. -М.: Мир, 1977. -638 с.
9. Рыскин Н. М., Трубецков Д. И. Нелинейные волны. -М.: Физматлит, 2000. -272 с.

REFERENCES

1. Aschwanden M. J. Physics of the Solar Corona. An Intoduction with Problems and Solutions. Springer-Verlag. Berlin, Heidelberg, New York. 2005.
2. Zaitsev V. V., Stepanov A. V., Nakaryakov V. M. Koronal'naya seismologiya // Uspekhi fizicheskikh nauk. 2012. T. 182. Vyp. 9. S. 999-1005.
3. Zaitsev V. V., Stepanov A. V. O prirode pul'satsii IV tipa solnechnogo radioizlucheniya. Kolebaniya plazmennogo tsilindra (I) // Issledovaniya po geomagnetizmu, aehronomii i fizike Solntsa. 1975. Vyp. 37. S. 3-20.
4. Meerson B. I., Sasorov P. N., Stepanov A. V. Pulsations of type IV solar radio emission: The bounce-resonance effects // Solar Physics. 1978. V. 58. PP. 165-179.
5. Edwin P. M., Roberts B. Wave propagation in a magnetic cylinder // Solar Physics. 1983. V. 88. PP. 179-191.
6. Mikhalyaev B. B., Ruderman M. S. Nonlinear fast sausage waves in homogeneous magnetic flux tubes // Journal of Plasma Phys. 2015. V. 81, 905810611.
7. Mikhalyaev B. B., Ruderman M. S., Naga Varun E. Nonlinear radial oscillations of coronal loops // Geomagnetism and Aeronomy. 2016. V. 56. PP. 1040-1044.
8. Uizem Dzh. Lineinye i nelineinye volny. -M.: Mir, 1977. -638 s.
9. Ryskin N. M., Trubetskov D. I. Nelineinye volny. -M.: Fizmatlit, 2000. -272 s.

ОБ АВТОРАХ | ABOUT AUTHORS

Михаляев Бадма Борисович, доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой ТФ, Калмыцкий государственный университет имени Б. Б. Городовикова, г. Элиста, улица Пушкина, 11, e-mail: bbmikh@mail.ru, phone: +7961396744

Mikhalyaev Badma Borisovich, Doctor of Physics and Mathematics, Professor, Head of the Department of TF, Kalmyk State University named after B. B. Gorodovikov, Elista, Pushkin Street, 11, e-mail: bbmikh@mail.ru, phone: +79 61396744

Манкаева Галина Алексеевна, старший преподаватель кафедры МИМП, Калмыцкий государственный университет имени Б. Б. Городовикова, г. Элиста, улица Пушкина, 11, e-mail: mankaeva.galina@yandex.ru, phone: +79061764200

Mankaeva Galina Alekseevna, senior lecturer of the MIMP department, Kalmyk State University named after B. B. Gorodovikov, Elista, Pushkin street, 11, e-mail: mankaeva.galina@yandex.ru, phone: +79 061764200

Джимбеева Людмила Нарановна, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры ТФ, Калмыцкий государственный университет имени Б. Б. Городовикова, г. Элиста, улица Пушкина, 11, e-mail: dzjimbeeva_ln@mail.ru, phone: +79054843794

Dzhimbeeva Lyudmila Naranovna, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of the Department of Physics, Kalmyk State University named after B. B. Gorodovikov, Elista, Pushkin Street, 11, e-mail: dzjimbeeva_ln@mail.ru, phone: +79 054843794

Хонгорова Ольга Викторовна, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры естественнонаучных дисциплин, Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, г. Иваново, пр-т Строителей, 33, e-mail: helga-olenka@yandex.ru

Hongorova Olga, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of Natural Sciences, Ivanovo Fire - Rescue Academy of FMS MOE Russia, city of Ivanovo, avenue of Builders, 33, e-mail: helga-olenka@yandex.ru

Дата поступления в редакцию: 25.19.2019

После рецензирования: 23.11.2020

Дата принятия к публикации: 03.12.2020

Т. В. Вобликова [T. V. Voblikova]
 А. В. Пермяков [A.V. Permyakov]
 В. В Столярова [V. V. Stolyarova]
 Е. Е. Лукашик [E. E. Lukashik]

УДК [664.951.65.
 08:633/635]:664.956

**VR - СИМУЛЯТОРЫ КАК ЧАСТЬ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА
 В ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ ПОДГОТОВКЕ КАДРОВ
 ДЛЯ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

**VR-SIMULATORS AS PART OF THE EDUCATIONAL PROCESS
 IN PRACTICE-ORIENTED TRAINING OF PERSONNEL FOR FOOD PRODUCTION**

НовГУ им. Ярослава Мудрого, г. Великий Новгород / e-mail: Tatyana.Voblikova@novsu.ru
 Novgorod State University of Yaroslav the Wise, Veliky Novgorod / e-mail: Tatyana.Voblikova@novsu.ru

***Аннотация.** Разработка тренажера в области перерабатывающей пищевой промышленности, основанного на технологии виртуальной реальности, с последующим внедрением в образовательный процесс университета и производственный процесс предприятия для обучения молодых специалистов.*

Ключевые слова: Виртуальное производство, симулятор, производство кисломолочных продуктов, обучение, VR, AR.

***Abstract.** Development of a simulator in the field of food processing industry, based on virtual reality technology, with subsequent implementation in the educational process of the university and the production process of the enterprise for training young professionals.*

Key words: Virtual production, simulator, production of fermented milk products, training, VR, AR.

With the change in the needs of the modern labor market, the state and society as a whole, there has been a change in the educational paradigm, which led to global transformations in the field of higher education. A competency-based approach designed to prepare a mobile, creative graduate who is able to solve emerging problems in a non-standard way has become an integral part of the educational process.

The professionalism of future bachelors, in accordance with the requirements of the new federal state educational standard, should be formed in conditions as close as possible to the future field of activity, that is, to have sufficient practice to improve their qualifications and more quickly adapt to the labor process in the future. In this regard, it is necessary to use a practice-oriented approach.

One of the solutions may be the introduction of virtual simulators and simulators of real production into the educational process. Through the use of virtual reality technologies in teaching, it becomes possible to obtain a holistic view of production technology in a safe environment and without going to the job site, increasing interest in the learning process and deep immersion in the material.

Creation of a virtual simulator in real time will allow you to reproduce a fairly realistic picture of the workplace and related technological processes. Based on this, the student can receive full training without the risk of damaging expensive equipment, excluding the cost of raw materials. At the same time, in contrast to the classical study of instructions, the student perceives everything quite realistically and further training at the workplace under the guidance of the master is carried out much faster and more efficiently.

The combination of a safe learning environment with a high degree of realism allows the development and improvement of individual competencies.

Learning programs created in VR have a high potential for stimulating the process characteristics of a student's thinking. The developmental effect of didactic programs in VR is determined by a three-dimensional image of cognizable objects and a wide possibility of interaction with objects [1].

There are 5 conditions for the implementation of educational programs of higher and secondary vocational education: financial support, material and technical support, personnel, information and organizational support.

The introduction of practice-oriented forms of training using virtual simulators and simulators, on the one hand, requires financial costs for the purchase of such software products, but on the other hand, eliminates the need to purchase

physical simulators and stands. When using virtual simulators, this problem is eliminated due to the high flexibility of the software.

In modern conditions of the rapid development of new technologies, the main task of the teacher is not only to transfer a certain amount of knowledge and skills to the student, but also to form a specialist who is ready to apply the acquired skills in production. Unfortunately, in the practice of the university, it is rare to find the preparation of graduate students for the requests of specific manufacturing companies.

The use of information technology and virtual reality allows solving many problems, eliminating a number of disadvantages of traditional teaching. Actions taking place on a computer screen related to physical processes bring a completely new element in the understanding of complex operations, giving the advantage of a virtual laboratory [2].

The development and use of virtual production simulators also strengthens symbiotic relationships between educational institutions and enterprises.

The introduction of e-learning / mobile learning technologies is being updated, providing practical and laboratory classes related to the development of work on technological equipment, through the creation of virtual laboratories and simulators for technical disciplines of training programs [3].

At the Novgorod State University of Yaroslav the Wise, work was carried out to master digital modeling technologies and introduce VR simulators into the educational process. Participation in the "Digital Twins" program of the University at 20.35 showed that students are very interested in such technologies in education, including actively participating in the development of such simulators. During the summer intensive, in cooperation with leading IT companies, several simulators of production processes of technological lines of food processing enterprises were created. These included such companies as JSC "Lactis" and LLC "Medovy Dom". The development of such simulators allowed technology students to study in depth all the technological nuances of food production from real companies.

The next stage of work in this direction was the creation of a virtual simulator for the production of fermented milk products on the basis of an enterprise in the Novgorod region, LLC Mstinskoe Moloko.

The virtual simulator is a digital training platform, the architecture of which is implemented in a specific programming language. Selection medium simulator imaging method has been made towards the 3 D (panoramic) Shooting to exclude computer simulation objects as time-consuming process. Due to this, this simulator can be used on equipment of average performance.

The virtual simulator includes a developed scenario and training methodology according to the technological map of the enterprise.

By launching the digital learning platform, the user finds himself in the "twin" of the enterprise (Fig. 1). The program interface assumes movement and interaction controls, interactive buttons that provide information about equipment and technological operations.

For each workshop, a number of tasks are provided for the technology used. By choosing one of them, the user performs the items in the correct order, following the instructions and prompts. If the sequence of technological operations is violated or any action is missed, the program issues a warning and offers to perform the task again. There is also a "control mode" for performing tasks, where the user performs a technological operation without prompts. After completing the task, the user sees the assessment and comments in case he was unable to correctly perform all the actions in the "control mode".

Similar virtual simulators are presented in the oil and gas, energy industry, shipbuilding, which indicates the prospects for use for the food industry.

The digital training platform we are developing can be useful both for young specialists to practice skills in working with technological equipment, and for students in the learning process, since it allows them to carry out practical training at several enterprises during the academic year, which is poorly implemented in the traditional full-time format. Also, the platform can become a full-fledged element of a distance learning course, which is especially important nowadays.

Based on the purpose of the simulator and its complexity, various tools can be selected for its development. The digital educational platform developed on the basis of NovSU is a software product, the architecture of which is implemented in HTML 5 and JavaScript. To launch the program, you can use a web browser, which makes it versatile and does not require powerful hardware, unlike software with computer graphics and game engines. However, this does not exclude the possibility of creating a hybrid software product in the future, using both the web interface and the Unity or

Unreal Engine 4 development environment. For example, for modeling complex technological equipment for food production, ensuring close interaction between the user and the digital twin up to training maintenance and repair in VR mode.

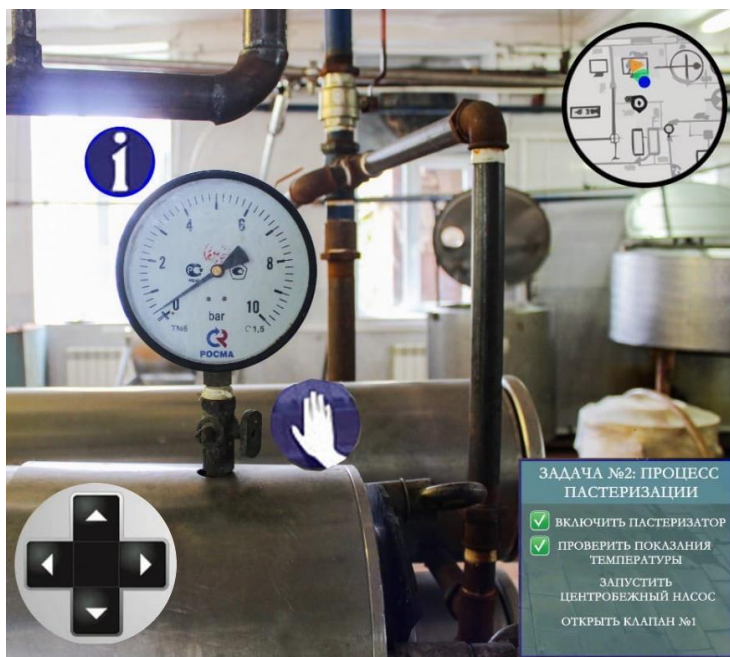


Fig. 1. Digital training platform "Virtual simulator for the production of fermented milk products"

Conclusion. The main directions of the development of the information and educational environment of the university in the preparation and advanced training of technologists, based on the development of a distributed infrastructure of technical and software complexes, in addition to implementing the requirements of federal state educational standards, should include:

- use of learning management and knowledge control systems in training specialists for production requests;
- the introduction of virtual simulators that simulate the conditions for quasi-professional activities of various technologists;
- development of e-learning technologies for conducting laboratory and practical exercises with the replacement of irrelevant physical equipment and stands.

In the past, such experiences have been costly and limited to specific sectors, such as aerospace or nuclear power, but there are three factors that are driving the democratization of VR / AR: the power and capabilities of new devices, increased investment in virtual technology, and access to user-generated virtual content through social networks.

To summarize, there are several main aspects of the benefits of using virtual technologies: virtual technologies increase student motivation and engagement, students have an impressive experience and feel like protagonists while studying 3D models, and can also freely interact with virtual objects. In addition, students with disabilities have easier access to virtual environments and can interact with virtual objects and other students.

ЛИТЕРАТУРА

1. Селиванов, В.В. Виртуальная реальность как метод и средство обучения / Селиванов В.В., Селиванова Л.Н. // Образовательные технологии и общество. - 2014. - 3 т. 17. - С. 378-391.
2. Образцов, И.В. Виртуальные тренажеры в практике технического образования / Образцов, И.В., Белов, В.В. // Всероссийский конкурс научно-исследовательских работ студентов и аспирантов "Инновационные технологии в образовательном процессе": сб. науч. работ. Ч. 2. – Белгород. - 2011.
3. Фомина И. К. Виртуальные тренажеры при дистанционном обучении плавсостава / Фомина И. К., Тарануха С. Н. // Интерактивная наука. 2017. № 1(11). С. 145-148.

REFERENCES

1. Selivanov, V.V. Virtual'naya real'nost' kak metod i sredstvo obucheniya / Selivanov V.V., Selivanova L.N. // *Obrazovatel'nye tekhnologii i obshchestvo*. - 2014. - 3 t. 17. - S. 378-391.
2. Obraztsov, I.V. Virtual'nye trenazhery v praktike tekhnicheskogo obrazovaniya / Obraztsov, I.V., Belov, V.V. // *Vserossiiskii konkurs nauchno-issledovatel'skikh rabot studentov i aspirantov "Innovatsionnye tekhnologii v obrazovatel'nom protsesse"*: sb. nauch. rabot. Ch. 2. – Belgorod. - 2011.
3. Fomina I. K. Virtual'nye trenazhery pri distantsionnom obuchenii plavstostava / Fomina I. K., Taranukha S. N. // *Interaktivnaya nauka*. 2017. № 1(11). S. 145-148.

ОБ АВТОРАХ | ABOUT AUTHORS

Вобликова Татьяна Викторовна, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры технологии производства и переработки с/х продукции, директор ИСХПР, НовГУ им. Ярослава Мудрого, г. Великий Новгород, e-mail: Tatyana.Voblikova@novsu.ru

Voblikova Tatyana Viktorovna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Production Technology and Processing of Agricultural Products, Director of ISKhPR, NovGU named after Yaroslav the Wise, Veliky Novgorod, e-mail: Tatyana.Voblikova@novsu.ru

Пермяков Анатолий Викторович, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры лесного хозяйства и земельных ресурсов, заместитель директора ИСХПР, НовГУ им. Ярослава Мудрого, г. Великий Новгород, e-mail: Anatoly.Permakov@novsu.ru

Permyakov Anatoly Viktorovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Forestry and Land Resources, Deputy Director of ISKhPR, NovGU named after Yaroslav the Wise, Veliky Novgorod, e-mail: Anatoly.Permakov@novsu.ru

Столярова Владислава Владимировна, магистрант 1 курса БФУ им. Иммануила Канта, ассистент кафедры лесного хозяйства и земельных ресурсов ИСХПР, НовГУ им. Ярослава Мудрого, г. Великий Новгород, e-mail: vladastol@inbox.ru

Stolyarova Vladislava Vladimirovna, 1st year undergraduate student of the IKBFU Immanuel Kant, Assistant of the Department of Forestry and Land Resources of ISKhPR, NovSU named after Yaroslav the Wise, Veliky Novgorod, e-mail: vladastol@inbox.ru

Лукашик Евгений Евгеньевич, Магистрант 2 курса ИСХПР, ассистент кафедры лесного хозяйства и земельных ресурсов ИСХПР, НовГУ им. Ярослава Мудрого, г. Великий Новгород, e-mail: lukashik-proekt@yandex.ru

Lukashik Yevgeny Yevgenyevich, 2nd year student of ISKhPR, assistant of the Department of Forestry and Land Resources of ISKhPR, Novgorod State University named after Yaroslav the Wise, Veliky Novgorod, e-mail: lukashik-proekt@yandex.ru

Дата поступления в редакцию: 15.11.2020

После рецензирования: 13.12.2020

Дата принятия к публикации: 14.12.2020

И. В. Пашченко [I.V. Pashchenko]

РЕЦЕНЗИЯ

**НА КНИГУ ТЕТУЕВА А. И. ЭТНОПОЛИТИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ
НА СЕВЕРНОМ КАВКАЗЕ В ПОСТСОВЕТСКИЙ ПЕРИОД. –
НАЛЬЧИК: ИЗД-ВО «ПРИНТ ЦЕНТР», 2020**

REVIEW

**ON THE BOOK OF TETUEVA.I. ETHNOPOLITICAL PROCESSES IN THE NORTH
CAUCASUS IN THE POST-SOVIET PERIOD. – NALCHIK:
PRINT CENTER PUBLISHING HOUSE, 2020**

ЮИЦ РАН, E-mail: pashchenkoirina@gmail.com/ UNC RAS, E-mail.: pashchenkoirina@gmail.com

Публикация подготовлена в рамках реализации ГЗ ЮИЦ РАН, № гр. проекта "Этносоциальные и политико-правовые институты и процессы на Юге России" АААА-А19-119011190185-9

The monograph of Doctor of Historical Sciences, Leading Researcher of the Institute of Humanitarian Research KBSC RAS A.I. Tetuev is devoted to the study of the state, nature and dynamics of ethno-political processes in Kabardino-Balkaria and Karachay-Cherkesia in the post-Soviet period, identifying their features and main development trends. The reader is presented with a wide range of issues related to the specifics of the formation of state ethnic policy in the Russian Federation and the North Caucasus, the bases of interethnic tension in two-subject republics are analyzed and studied in detail, the forms and methods of solving the socio-economic problems caused by them are highlighted. Ethno-political processes in the North Caucasian region are distinguished by a special dynamism, which is due to a number of reasons, including the special geopolitical position of the region, the extremely complex ethno-confessional composition of its population, features of modern ethno-regional development, territorial aspects of interethnic relations, a complex of trans-regional and a center of peripheral interactions. In addition, an important feature of the ethno-political processes in the North Caucasus is the potential for conflict that has persisted for a long time. The development of ethno-political processes is of decisive importance not only for the regional, but also for the all-Russian political situation, which indicates the special relevance and importance of this kind of research.

The scientific novelty of the monograph lies in the fact that the study of ethno-political processes was carried out on the example of related subjects of the Russian Federation - two-component Kabardino-Balkaria and Karachay-Cherkessia, which belong to the so-called artificial bi-national state formations. This made it possible to identify general and specific factors that form ethno-political tensions in ethnically related republics. The definition of the main directions of activity of state authorities and local self-government, civil society institutions to stabilize interethnic relations in the region endows the work of A.I. Tetuev of great practical importance. In writing this book, the author used a wide range of sources (archival documents, regulations, statistical materials, collections of documents) and literature, which made it possible to conduct a large-scale analysis and reveal the dynamics and trends in the development of ethno-political processes. The work consists of an Introduction, three chapters and a Conclusion.

The Introduction provides an overview of the main works on the study of the content and results of national policy in the post-Soviet North Caucasus, substantiates the relevance, novelty, purpose and objectives of the study.

The first chapter, "Features of the State Ethnic Policy in the North Caucasus: Soviet and Post-Soviet Periods", reveals the evolution of the national policy of the state in the North Caucasus at different stages of development. The author, analyzing the stages of nation-building and the "model" of management of the North Caucasus region, correctly notes the contradictory nature of national policy in the Soviet period: "on the one hand, the gap in the social development of peoples has been reduced, cultural values and the experience of cooperation between peoples, on the other hand, rigid centralism, ideological diktat leveled cultural diversity" [1, p. 46]. The author's review of the development of national policy in the Russian Federation reveals a gradual shift in emphasis from the national-territorial to the national-cultural principle of organizing public life. At the same time, A.I. Tetuev, in our opinion, rightly notes that "the economic recession aggravated social problems that ... acquired a systemic character ... national-territorial conflicts intensified ... national elites sought to achieve their legal domination, which implies access to political power and prestigious sectors of the economy" [2, p. 54]. At the same time, the conclusion is that the foundations of conflicts in the post-Soviet period in the North Caucasus, including Kabardino-Balkaria and Karachay-Cherkessia, were laid in the process of administrative-territorial redistribution in the 20s of the XX century. [3, p. 193] is substantiated and justified. The stabilization of the situation at the present

stage is associated by the author with the adoption of a number of normative legal acts in the field of national policy, among which the central document is the "Strategy of the State National Policy of the Russian Federation for the Period up to 2025" adopted in December 2012, implemented in each region of our state in a special way.

In the second chapter, "The state and development trends of ethnopolitical processes in Kabardino-Balkaria and Karachay-Cherkessia in the post-Soviet period," on the basis of a comparative analysis, the main socio-economic factors that form ethnopolitical tension in the North Caucasus are revealed. The regional features of demographic and migration processes in Kabardino-Balkaria and Karachay-Cherkessia and their impact on the socio-political situation in the region are determined. The experience of state authorities in solving ethnic problems and ensuring interethnic harmony (fair ethnic representation in government and administration, rehabilitation of repressed peoples, reforming local governments) in Kabardino-Balkaria and Karachay-Cherkessia is generalized. The main directions of the activities of state authorities, educational and scientific institutions for the ethnocultural development of peoples in the studied republics are determined. At the same time, A.I. Tetuev points out that ethnic problems continue to remain topical. At the same time, the main initiators of the requirements for the provision of equal rights to one or another ethnic group on various issues are public organizations of an ethnic orientation [4, p. 116]. The third chapter "Public-state interaction to stabilize inter-ethnic relations in Kabardino-Balkaria and Karachay-Cherkessia" reveals the formation and development of civil society institutions in Kabardino-Balkaria and Karachay-Cherkessia. The experience of interaction between state authorities and civil society institutions to ensure ethnopolitical stability in the regions is generalized. Deficiencies in the activities of regional branches of political parties, local self-government bodies, mass media, regional public chamber are revealed. Analyzing the state of the institutions of civil society in Kabardino-Balkaria and Karachay-Cherkessia, the author rightly asserts that at the present stage "there is a certain degree of alienation between the authorities and society. This is expressed not only by the distrust of society towards state authorities, but also by some hostility of the authorities towards society. Public chambers in the constituent entities of the Russian Federation are only formally independent ... in fact, materially, ideologically and organizationally they are tied to the power structures. It is necessary to improve legislation in the field of interaction between public chambers and public authorities and local governments for the effective work of civil society institutions to consolidate a multinational region [5, p. 185].

In the conclusion, conclusions are given on the research topic and the main directions of the activities of state authorities and local self-government, civil society institutions for the harmonization of interethnic relations in the region are determined. At the same time, it can be noted that the presented work does not pay attention to the analysis of the role of the foreign policy factor in changes in ethnopolitical processes. The Ukrainian crisis, military actions in Syria, as well as strengthening the positions of the leadership of the country and the region by defending their geopolitical positions have become the driving force behind the reduction of ethnopolitical tension. An assessment of these tendencies only within the two republics, and a comparative analysis with the overall regional and all-Russian situation, could significantly enrich the presented study. It is also worth noting that along with the analysis of the "Strategy of the State National Policy of the Russian Federation for the Period up to 2025" period until 2025", since it is in these state documents that the concept of constructed regions becomes defining, which are distinguished on the basis not of natural spatial boundaries, but of administrative tasks, while the concept of "federal district" is replaced by "macroregion". Although all of the above is in the nature of wishes. The monographic work of A.I. Tetuev is an independent scientific historical and political research. The work is sustained in a scientific style, the conclusions presented in it are confirmed by new materials and sources (for example, there are 52 titles in the list of collections of documents, regulations, statistical materials, and 184 in the list of literature). In general, the monograph is written clearly and easily. We believe that the monograph will be of interest to researchers, teachers, university students, as well as everyone who is interested in the problems of ethnopolitical processes and interethnic relations.

ОБ АВТОРЕ | ABOUT AUTHOR

Пашенко Ирина Владимировна, к.ф.н., ведущий научный сотрудник отдела общественных наук ЮИЦ РАН, 344006, г. Ростов-на-Дону, ул. Чехова, 41., Тел. 8(863) 250-98-34, E-mail: pashchenkoirina@gmail.com
Paschenko Irina Vladimirovna, Ph.D., Leading Researcher, Department of Social Sciences, SSC RAS, 344006, Rostov-on-Don, st. Chekhov, 41., Tel. 8 (863) 250-98-34, E-mail: pashchenkoirina@gmail.com

Дата поступления в редакцию: 15.11.2020

После рецензирования: 13.12.2020

Дата принятия к публикации: 14.12.2020

ПОЛИТИЧЕСКИЕ НАУКИ | POLITICAL SCIENCES

Д. А. Лушников [D. A. Lushnikov]

УДК 32.019.51

МЕХАНИЗМЫ ДЕКОНСТРУИРОВАНИЯ ОБРАЗА ВРАГА

ENEMY IMAGE DECONSTRUCTION MECHANISMS

Северо-Кавказский федеральный университет/ North-Caucasus Federal University, e-mail: keremet2000@mail.ru

Аннотация. Выделяются и анализируются методы деконструирования образа врага в современных социально-политических, этнических и этноконфессиональных конфликтах. Механизмы деконструирования рассматриваются как инверсия механизмов формирования образа врага.

Ключевые слова: анималистическая дегуманизация, инфрагуманизация, делигитимация, моральное исключение, механическая дегуманизация, инфернальная дегуманизация.

Annotation. Methods of deconstructing the image of the enemy in modern socio-political, ethnic and ethno-confessional conflicts are highlighted and analyzed. Deconstructing mechanisms are considered as the inversion of the mechanisms for forming the enemy's image.

Key words: animalistic dehumanization, infrahumanization, deligitimation, moral exclusion, mechanical dehumanization, infernal dehumanization.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-011-00237 «Деконструирование образа врага в современных социально-политических, этнических и этноконфессиональных конфликтах».

В эпоху постмодерна образы начинают управлять политикой, отрываясь от реальности происходящего, они усиливаются эффектами фейк-ньюс (fake news) и постправды (post-truth), постановочным уличным и снятым в павильонах протестным политическим акционизмом. Политика превращается в искусство и технологию управления образами и эта ее специфика оказывается востребованной в современной социально-политической реальности, характеризующейся информационным диктатом глобализированных масс-медиа, подпитывающих наблюдаемый ренессанс левого и правого популизма.

Одним из важных образов, существующим в политическом сознании, без которого невозможно представить его развитие и воспроизводство является образ врага. Его специфический функционал позволяет центрировать политическую систему вокруг определенных ценностей, представлений, идей и смыслов, отстраивать собственную идентичность, выстраивать контуры экономической, культурной, медийной и военно-политической экспансии, легитимировать свои действия вовне, проецировать силу в определённых направлениях и т.д.

Образ врага, как и любой относительно сложный образ представляет собой сложную невербальную структуру, состоящую из представлений, корреспондирующих между собой и обнаруживающих признаки системной целостности. В большинстве своем он относится к мета-образам и гетеро-стереотипам и его формирование является неизбежным фактором современных социально-политических, этнических и этноконфессиональных конфликтов. Сформированный и устойчивый образ врага уже сам по себе выступает как значимый фактор конфликтности, инструмент манипуляции массовым сознанием, инициирования и воспроизводства конфликта. Однако в свою очередь он превращается и в значимый объект воздействия при попытках выхода из состояния конфликта, поэтому решение проблемы воздействия на сформированный и эмоционально насыщенный образ врага является одной из основных задач разрешения сложных и длительных конфликтов.

Проблематика воздействия на образ врага формулируется в понятиях изменения, разрушения, отказа от него и делегируется специалистам в области манипуляции массовым сознанием, пропаганды, информационно-медийного и политтехнологического влияния. Следует отметить, что развитие конструктивистской и постмодернистской теорий позволяет использовать в воздействии на образы Другого и Врага концепции репрезентации и

деконструкции. Традиционные для информационного противодействия методы убеждения и внушения в ложности сформированного образа врага в случае его деконструирования позволяют подвергнуть рефлексии и инверсии те самые механизмы и методы, с помощью которых он формировался.

Понятие «деконструкция» связывается с концепцией деконструкции Ж. Деррида, первоначально включающей философско-лингвистические коннотации критики «логоцентризма». Данная концепция обнаружила свою смысловую вариативность относительно других отраслей научного знания и культурных практик, подвергшихся влиянию постмодернистского дискурса, проникая из философии и литературной критики в историческую науку, психологию, право и т.д. Сам Ж. Деррида не считал деконструкцию ни особым герменевтическим методом, ни методом чего-либо вообще (анализа, критики или чтения текста): «Деконструкция не есть ни анализ, ни критика... Это не анализ в особенности потому, что демонтаж какой-то структуры не является регрессией к простому элементу, некоему неразложимому истоку. Эти ценности, равно как и анализ, сами суть некие философемы, подлежащие деконструкции. Это также и не критика, в общепринятом или же кантовском смысле» [3, с. 55].

Хотя Ж. Деррида и утверждал, что деконструкция не является и не может стать методом, современный социально-гуманитарный исследователь не обнаруживает особых сомнений при использовании смысловой механики деконструкции как при аналитическом препарировании «метанарративов» и системно-целостных конструкторов, так и в случае необходимости инициирования иронично-уничжительной радикальной критики.

Особую методологическую ценность деконструкция получила при использовании в качестве стратегии и инструментария манипуляции массовым сознанием в ситуациях политико-идеологического противостояния, информационных войн и психологических операций (psy op). Деконструкция явила себя не только как набор пропагандистских техник, но и как самая общая стратегия разрушения целостных и относительно легитимных идеологических конструкторов (вершиной применения которой был поздний период «холодной войны» – противостояния социалистического лагеря и коллективного Запада и «перестройки» политико-идеологической системы в СССР).

В обобщённом виде деконструкция предполагает размывание текстуальных границ явления, «различение» и инверсию его внутренней структуры. Явление/текст рассматривается как следствие логоцентрического конструирования в координатах противопоставления и противоречия, вскрываемого как следствия интерпретации и легитимации тех или иных бинарных оппозиций и их взаимоувязывания. После операции различения бинарной оппозиции, необходимо уравнивать данные оппозиции и аналитически максимально дистанцировавшись от них рассмотрев саму их возможность как таковую.

Различению, уравниванию и удаленному рассмотрению вскрытых оппозиций способствует ряд взаимосвязанных промежуточных процедур [2].

«Рассеивание» предполагает децентрирование текста в многочисленных отсылках на генеалогию его частей и сквозное повторяющееся заимствованное цитирование.

«Прививание» – операция инвагинации, вставления элементов иного дискурса в деконструируемый текст.

«Палеонимия» - внесение в устоявшиеся понятия иного нетрадиционного содержания, способствующего генерированию новых смыслов, выходящих за пределы когнитивной рамки.

Инверсия – стремление к переворачиванию как самих понятий, так и всей бинарной оппозиции, языковая игра с использованием антиподов. Сходную операцию мы находим у М.М. Бахтина, которая заключается в инверсии двоичных противопоставлений в период карнавализации социальной реальности, переворачивании этического, телесного «верха» и «низа» [1]. Когнитивно упрощая эти операции, большинство исследователей фактически сводят деконструкцию к схеме «различение – инверсия».

При построении методологии деконструирования образа врага использование процедур деконструкции Ж. Деррида представляется обоснованным в качестве общей стратегии исследования, тем не менее, взыскующей о конкретизации в виде частных методов. Однако изучение немногочисленной научной литературы по проблематике деконструирования и деконструкции образа врага не дает нам возможность выделить какие-либо конкретные механизмы, выходящие за рамки процедурного набора деконструкции Ж. Деррида и его последователей. Таким образом, возникает логичный исследовательский вопрос: что может быть взято за основу механики и методики деконструирования образа врага? Представляется очевидным использование опять же деконструктивистской по сути исследовательской логики инверсии механизмов конструирования образа врага в качестве от-

правной точки выделения механизмов его деконструирования. Также и защитные механизмы психики, используемые при конструировании образа врага, должны выступить в качестве неперенных атрибутов его деконструирования.

Д.А. Лушников обобщает и конкретизирует следующие механизмы формирования образа врага, рассматриваемые в работах исследователей, относящихся к различным отраслям социально-гуманитарного знания:

- 1) зооморфизация (анималистическая дегуманизация);
- 2) инфрагуманизация;
- 3) делигитимация;
- 4) моральное исключение;
- 5) объективизация/реификация (овеществление), деперсонализация (механическая дегуманизация);
- 6) демонизация (инфернальная дегуманизация) [4, с. 120].

Дегуманизация (расчеловечивание) таким образом выступает в виде трех частных механизмов: 1) анималистической дегуманизации; 2) механической дегуманизации (Н. Хаслам); 3) инфернальной дегуманизации (Д.А. Лушников), обозначаемой в научном сообществе и тезаурусе специализированных социально-профессиональных сообществ термином «демонизация».

Анималистическая и механическая дегуманизации выделяются в работах Н. Хаслама, как типы дегуманизации, основанные на отрицании человеческой видовой уникальности и человеческой природы и представляют собой в первом случае редукцию человека до животного и во втором случае – его низведение до деперсонализированного социального автомата [5]. Н. Хаслам рассматривает анималистическую и механическую дегуманизации как естественные и, в большинстве своем, бессознательные повседневные операции, не носящие исключительно негативного характера.

Анималистическая дегуманизация тождественна зооморфизации, «звероуподоблению» человека/группы и выступает в двух ипостасях – как бессознательная генетическая программа надления оппонента зооморфными чертами и как сознательная методика конструирования образа врага на основании данной инстинктивной и архетипической основы (к примеру, образы «иньези» - тараканов в обозначении тутси во время геноцида в Руанде 1994 г. или конструируемый образ «колорадов» во время острой фазы конфликта на Украине в 2014-2015 гг.)

Инверсивно-противоположной методикой деконструирования будет являться гуманизация образа Врага, перевод его в образ Другого посредством «очеловечивания», отказа от зооморфных тропов, метафор и образов и снятия бинарной оппозиции «человек – животное». Эта процедура может быть осуществлена не только радикальным инверсивным переворачиванием зооморфного обратно в антропоморфное, но и уже упоминаемым деконструктивистским «прививанием», встраиванием антропоморфного в зооморфный контекст с целью гуманизации/очеловечивания образа.

Механизм анималистической дегуманизации индивида/группы в процессе формирования образа врага основан на генетических программах внутривидовой дифференциации и групповой идентификации (программа «Мы – Они» в работах Б.Ф. Поршнева). Главная задача деконструктора в данном случае – взломать код на входе в системные границы внутривидовой и групповой идентичности, обмануть селективно-фильтрационные механизмы и установки не пропускающие чужих, преодолеть программное различие «свой-чужой». В случае анималистической дегуманизации это разностороннее прививание образу врага антропоморфных черт, которые считаются на бессознательном уровне как «свои», «наши», то есть неживотные человеческие.

Показать «зооморфизированного другого» человеком можно наделив его способностями (на самом деле лишь показав их) к проявлению высших эмоций, моральных суждений, принятию ответственности за свои поступки, осуществлению свободного выбора и т.п. Необходимо осуществить инверсию животного в человеческое, «показать человеческое лицо» некогда дегуманизируемого оппонента, наличие у него человеческой культуры, обнаруживающей множественные сходства с нашей культурой, а в чем-то совершенно идентичной. К примеру, одни из специфических человеческих характеристик – обладание чувством юмора, ироничный взгляд на мир, способность к саморефлексии в виде самоиронии и самоосмеивания. Представляется, что знакомство со смеховой культурой дегуманизируемой группы/общества, его шутками, анекдотами, поговорками и т.п. является действенным частным механизмом деконструирования образа врага.

В случае «механической дегуманизации» основными механизмами формирования образа врага выступают реификация и деперсонализация. Реификацию в данном случае интерпретируют в марксистской, а не в кон-

структивистской редакции П. Бергера и Т. Лукмана, как овеществление посредством отчуждения и деперсонализации. Реифицированный и деперсонализованный образ врага предполагает его восприятие как коллективного оппонента, коллективного зла. Отдельный враг лишается индивидуальности, атомизируясь в дегуманизируемом целом. Он лишь бездушный винтик, подчиненный воле злонамеренного социального агрегата.

В случае анималистической дегуманизации отсутствие человечности (расчеловечивание) достигается за счет низведения оппонента до животного состояния, нечеловеческого, но все же живого объекта, способного на чувства и низшие эмоции. При механистической дегуманизации оппонент лишается человеческих эмоций и чувств, он неэмоционален и бесстрастен, подобно машине. Как машина он распознает среди других объектов, калькулирует и уничтожает машинным способом. Уничтожить такого оппонента значит не вызвать страдания и боли с его стороны, следовательно бессмысленно и сострадание и вообще эмпатия с нашей стороны. Как следствие, если уничтожение врага, образ которого сформирован под воздействием анималистической дегуманизации, является так или иначе убийством живого существа, то в случае механистической дегуманизации – это поломка, сбой, взлом и перекодирование системы управления и т.п. (хрестоматийные примеры в культуре – роман «Война миров» Г. Уэллса, фильмы «Терминатор», «Матрица», «День независимости» и т.д.).

Противоположным механистической дегуманизации механизмами деконструирования образа врага, является его анимизация (одушевление), «демеханизация» и персонификация. Акцент ставится не на общем в этом механистическом порядке, а на особенном в этом единичном – индивиде/малой группе. Деконструирование образа врага, в данном случае, достигается посредством персонификации оппонентов в образах и историях простых людей (как и в случае противодействия анималистической дегуманизации), способных к проявлению высших эмоций. Однушевление (анимация) осуществляется посредством инверсии неживого механистического в живое человеческое.

Следующая методика/стадия – противопоставление данного анимированного и персонифицированного индивида самой машине/системе, частью которой он некогда являлся. Дедуктивные процедуры персонификации сменяются индуктивной стратегией противостояния единичного общему и демонстрации внутрисистемного конфликта между управляющим органом и компонентами системы (к примеру, в западной пропаганде периода «холодной войны», это образы советских диссидентов, противостоящих «бездушной системе», политзаключенных, отстаивающих свое человеческое достоинство в ГУЛАГе и т.п.).

Деконструирование образа врага в случае противодействия механистической дегуманизации не предполагает гуманизацию машины/системы, она признается неисправимой и на нее перекладывается вся ответственность за возникший некогда конфликт. Эта социальная машина показывается как обреченная на распад в связи с постепенным и неизбежным уменьшением конгруэнтности и комплиментарности ее компонентов и как следствие, распадом внутрисистемных связей. Механизм деконструирования, в данном случае, предполагает постепенное перекладывание ответственности за произошедший конфликт на социальную машину и снятие ответственности с простых людей, образы которых все более вырисовываются как образы «жертв системы» (индивиды «раскрывают глаза» на преступления системы и отказываются служить ей, поэтому мы можем «протянуть им руку поддержки и помощи» и т.п.).

Следует отметить, что противоположный деперсонализации механизм персонификации также является и механизмом формирования образа врага, когда коллективный оппонент персонифицируется в отдельной личности, олицетворяющей зло (Гитлер, Сталин, Пиночет и т.п.). Механизм деконструирования образа врага в данном случае может заключаться в гиперболизации вины лидера, опять же перекладывании ответственности за произошедший конфликт исключительно на него, его клику и снятие ответственности с простых людей, которые выступают в образе «обманутых», «поверивших» жертв. То есть образ «коллективного Гитлера» должен быть сведен к образу Гитлера как отдельного человека, лидера, запустившего деструктивные процессы.

В случае inferнальной дегуманизации («демонизации» в узком значении) враг уподобляется хтоническому inferнальному и злонамеренному существу. Он также наделяется нечеловеческими чертами, но они не зооморфные и не механистические, то есть понятные и наблюдаемые в реальности, а сверхъестественные (вернее – сакральные, с присущей данному понятию дихотомией и амбивалентностью). Борьба с врагом, образ которого подвергается inferнальной дегуманизации, приобретает эсхатологические коннотации и признаки «священной войны».

Основным механизмом деконструирования образа врага в случае inferнальной дегуманизации является десакрализация данного образа, лишение его характеристик сакрального: трансцендентности, амбивалентности и т.д. Сакральное должно быть инверсивно перекинуто в свою противоположность – профанное. Образ грозной

«фашистской нечисти», тиражируемый советской военной пропагандой чередуется с его высмеиванием и инверсией – показом врага как возомнившего себя неким сверхчеловеком обыкновенного человека, которого можно побеждать и даже больше, физически и умственно неполноценного индивида. Десакрализация позволяет заменить страх на высшие эмоции, уйти от inferнальной дегуманизации к более мягким формам анималистической и механической. Всадник без головы оказывается обыкновенной постановкой, а поцелуй преодолевающей свой страх красавицы десакрализирует и инверсивно-перевосплощает чудовище.

Следующие механизмы конструирования образа врага, выражают его ценностно-нормативный (делегитимация, моральное исключение) и групповой (инфрагуманизация) аспекты.

«Инфрагуманизация» (англ. «infrahumanization») – понятие, введенное в научную лексику Ж.-Ф. Лейнсом и обозначающее установку индивида на восприятие ингруппы как «человеческой», а аутгруппы как «нечеловеческой» [6]. Данное различие опять же основано на генетических программах внутривидовой дифференциации и групповой идентификации, позволяющих отрицать человечность оппонентов в межгрупповых конфликтах. Но в своем повседневном действии инфрагуманизация представляет собой естественную установку на завышение качеств ингруппы и мягкую бессознательную стигматизацию аутгрупп. К примеру, М.Ж. Пачилли, М. Роккато, С. Паглиаро и С. Руссо установили положительную корреляцию между внутргрупповой идентификацией и аутгрупповой дегуманизацией, опосредованную моральной дистанцией между ингруппой и дегуманизируемой аутгруппой [7, с. 365].

Инфрагуманизация выступает в качестве группового аспекта и измерения других механизмов конструирования образа врага: анималистической, механической и inferнальной дегуманизации, морального исключения и делегитимации. Следовательно, инверсия инфрагуманизации вписывается в выделенные выше механизмы деконструирования образа врага. Поэтому укажем на некоторые специфические способы использования инверсии инфрагуманизации в качестве механизмов деконструирования образа врага:

уход от рассмотрения противостоящей аутгруппы как основной в конфликте, поиски некой реальной или воображаемой «третьей стороны» конфликта, другой аутгруппы, которая выступает его главным бенефициаром;

перекрещивание периферийных и второстепенных ингрупповых связей и отношений с оппонентом, попытка выстроить с ним отношения и связи на периферии или за пределами поля конфликта, используя далекие и второстепенные межгрупповые взаимодействия (подобно тому, как враждующие государства для нормализации отношений ищут связей на второстепенных площадках и интенсифицируют контакты в объединениях, в которых вместе состоят);

инверсия групповой стигмы в преимущество (подобно пропагандистской стратегии союзников в отношении СССР во время Второй мировой войны, когда критика «кровавого большевистского режима» была заменена воспеванием устойчивости российского/советского государства, его способности к мобилизации, мужества русского народа как следствия тяжелой истории, неразрывно связанной с вторжениями захватчиков и т.п.);

символическое или реальное обоюдное вхождение во взаимоотношения, которые рассматриваются и постулируются как ингрупповые.

«Моральное исключение» как рассматриваемый в западной науке отдельный механизм и метод формирования образа врага полностью вписывается как частный механизм в делегитимацию, поэтому стоит рассмотреть их инверсию вместе. Моральное исключение генетически вписано в механизм инфрагуманизации в качестве механизма легитимации ценностно-нормативной среды ингруппы, относительно аутгрупп.

Первоначальное движение к деконструированию образа врага в массовом сознании, как правило, еще носит черты категоричности и предполагает пусть символическое, но признание врагом триумфа ценностей ингруппы/общества. Это признание достигается, в частности, образом раскаивающегося врага, осознавшего свою неправоту, адекватность ценностей и аргументации оппонировавшей стороны (образы советских граждан в голливудском кинематографе периода «холодной войны» – пленные свободой и возможностями общества массового потребления они с легкостью отказываются от навязываемой им на родине риторики и идеологии). Символическая победа ценностей ингруппы это лишь первая стадия снятия действия механизма делегитимации.

Деконструирование образа врага как инверсия делегитимации предполагает признание его культуры и морали в той или иной степени релевантными нам. Для того чтобы снизить негативные эффекты инфрагуманизации необходимо двигаться в направлении нахождения общих с аутгруппой ценностей, норм и правил, выделять общее, а специфическое для аутгрупповой ценностно-нормативной среды признавать как детерминированное

обстоятельствами и обоснованное опытом специфической жизнедеятельности (в качестве примеров: вышеупомянутая пропагандистская стратегия союзников в отношении СССР во время Второй мировой войны; временное изменение отношения американцев к Ирану при президенте Обаме в период подготовки и реализации «ядерной сделки»; наблюдаемое изменение отношения к движению «Талибан» как маркер ведущихся переговоров американцев по Афганистану и т.п.). Наиболее важная промежуточная цель остановки и слома механизма делегитимации – это сокращение моральной дистанции между ингруппой и аутгруппой.

Концепция социального конструирования реальности П. Бергера и Т. Лукмана предполагает легитимацию как сопутствующий механизм и следствие некоего институционализирующегося явления, проходящего этапы типизации и хабитуализации. Поэтому важно не только сократить моральную дистанцию, но и типизировать и добиться опривычивания в восприятии социокультурных особенностей аутгруппы, а для этого даже заимствовать некоторые элементы их культуры и быта. Длительные периоды противостояния ведут к изменениям у обеих враждующих культур и обществ. Многочисленный опыт различных социальных конфликтов и выхода из них доказывает достаточно тривиальную максиму: враг это то, что тебя меняет.

В заключении следует признать неполноту в аналитическом описании и дифференциации механизмов де-конструирования образа врага, необходимость выделения частных механизмов, последующей их детализации и конкретизации, определенной редукции к действию защитных механизмов психики и т.д. Тем не менее, следует признать за раскрытием данной проблематики несомненную эвристическую ценность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бахтин М. М. Франсуа Рабле и народная смеховая культура средневековья и Ренессанса. - М.: Эксмо, 2015. – 640 с.
2. Деррида Ж. О грамматологии. - М.: Ad Marginem, 2000. – 520 с.
3. Деррида Ж. Письмо японскому другу // Вопросы философии, 1992, № 4. С. 53-57.
4. Лушников Д.А. Дегуманизация и демонизация как механизмы формирования образа врага в кампаниях по негативному информационному воздействию // П.О.И.С.К. (Политика. Обществоведение. Искусство. Социология. Культура). 2018, № 5. – С. 116-123.
5. Haslam N. Dehumanization: An Integrative Review // Personality and Social Psychology Review 2006, Vol. 10, No. 3. P. 252-254.
6. Leyens J.-P., Demoulin S., Gaunt, R., Paladino M.P. Infra-humanization: The wall of group differences // Social Issues and Policy Review, 1 (1). 2007. P. 139-172.
7. Pacilli M. G., Roccoato M., Pagliaro S., Russo S. From political opponents to enemies? The role of perceived moral distance in the animalistic dehumanization of the political outgroup // Group Processes & Intergroup Relations. 2016. Volume: 19, Issue: 3. P. 360-373.

REFERENCES

1. Bakhtin MM Francois Rabelais and the folk culture of the Middle Ages and the Renaissance. - M. : Eksmo, 2015. 640 p.
2. Derrida J. On grammatology. - M. : Ad Marginem, 2000. -- 520 p.
3. Derrida J. Letter to a Japanese friend // Questions of Philosophy, 1992, No. 4. P. 53-57.
4. Lushnikov D.A. Dehumanization and demonization as mechanisms for the formation of the enemy image in campaigns for negative informational impact // P.O.I.S.K. (Politics. Social studies. Art. Sociology. Culture). - 2018, No. 5. - P. 116-123.
5. Haslam N. Dehumanization: An Integrative Review // Personality and Social Psychology Review 2006, Vol. 10, No. 3.P. 252-254.
6. Leyens J.-P., Demoulin S., Gaunt, R., Paladino M.P. Infra-humanization: The wall of group differences // Social Issues and Policy Review, 1 (1). 2007. P. 139-172.
7. Pacilli M. G., Roccoato M., Pagliaro S., Russo S. From political opponents to enemies? The role of perceived moral distance in the animalistic dehumanization of the political outgroup // Group Processes & Intergroup Relations. 2016. Volume: 19, Issue: 3.R. 360-373.

ОБ АВТОРЕ | ABOUT AUTHOR

Лушников Дмитрий Александрович, доктор социологических наук, профессор, заведующий кафедрой социологии Северо-Кавказский федеральный университет, e-mail: keremet2000@mail.ru, тел. 89034171100
Dmitry A. Lushnikov, Doctor, of Sociology, Professor, Head of the Department of Sociology, North Caucasus Federal University, e-mail: keremet2000@mail.ru, tel. 89034171100

Дата поступления в редакцию: 15.11.2020

После рецензирования: 13.12.2020

Дата принятия к публикации: 14.12.2020

А. Г. Масалов [A. G. Masalov]

УДК 321.349.37.01

**ГОСУДАРСТВЕННО-ПРАВОВОЙ МЕХАНИЗМ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ
ЭКСТРЕМИЗМУ В РОССИИ
STATE LEGAL MECHANISM FOR COUNTERING EXTREMISM IN RUSSIA**Ставропольский филиал Краснодарского университета МВД России,
Ставрополь, Россия, e-mail: masalovag@inbox.ru

Аннотация. В работе рассмотрена актуальная проблема повышения эффективности борьбы государства с экстремизмом, представляющим угрозу национальной безопасности. В структуре созданного в России государственно-правового механизма противодействия экстремизму выявлены институциональная, нормативно-правовая и коммуникативная части, призванные иметь системную организацию, но в реальности не обеспечивающие устойчивые межэлементные связи-отношения, вследствие чего в РФ остается значительным количество преступлений экстремистского характера, выявленных в РФ и субъектах РФ, включенных в Северо-Кавказский федеральный округ.

Для повышения эффективности механизма противодействия экстремизму предложено организовать его постоянный мониторинг с использованием методов, описанных в статье.

Ключевые слова: экстремизм, антиэкстремистская деятельность, механизм противодействия экстремизму.

Abstract. The paper examines the urgent problem of increasing the effectiveness of the state's struggle against extremism, which poses a threat to national security. In the structure of the state-legal mechanism for countering extremism created in Russia, the institutional, regulatory, and communicative parts are identified, designed to have a systemic organization, but in reality they do not provide stable inter-element connections-relations, as a result of which there remains a significant number of extremist crimes in the Russian Federation. RF and constituent entities of the RF included in the North Caucasus Federal District.

To increase the effectiveness of the mechanism for countering extremism, it is proposed to organize its constant monitoring using the methods described in the article.

Key words: extremism, anti-extremist activity, mechanism of countering extremism.

Введение. Одним из источников угроз государственной и общественной безопасности российское государство признает экстремистскую деятельность националистических, радикальных этнических, религиозных и иных организаций, использующих националистическую и религиозно-экстремистскую идеологию, финансовые возможности иностранных и международных неправительственных организаций, а также частных лиц, преследующих деструктивные цели нарушения единства и территориальной целостности РФ, дестабилизации внутривнутриполитической и социальной ситуации в стране, включая инспирирование "цветных революций", разрушение традиционных российских духовно-нравственных ценностей [9]. Для искоренения предпосылок и факторов таких угроз в российском обществе создается и функционирует государственно-правовой механизм противодействия экстремизму, структурно-функциональный анализ которого может способствовать разработке мер повышения его эффективности в современных условиях.

Постановка задачи: выявление резервов повышения эффективности современного государственно-правового механизма противодействия экстремизму в России на основе его структурно-функционального анализа и сравнительного анализа показателей функционирования.

Результаты исследования. Государственно-правовой механизм противодействия экстремизму в России представляет собой совокупность государственных органов и общественных формирований, каждый из которых занимает присущее ему место в структуре государства и совместно с другими частями (элементами) общественной и государственной систем выполняет некоторые делегированные государственные функции, обеспечивающие противодействие формированию и деятельности экстремистских организаций на территории Российской Федерации. Механизм обладает свойствами целого, интегрированные части (элементы) которого осуществляют упорядоченное взаимодействие для достижения антиэкстремистских целей и задач. Так, институциональная часть механизма состоит из органов государственной власти, органов местного самоуправления и других институтов гражданского общества. В совокупности они обеспечивают своеобразный "скелет" всего механизма, структурированность и организованность которому придает коммуникативная часть механизма.

В свою очередь, нормативно-правовая часть механизма также обладает системными признаками. Она регламентирует формы и методы самостоятельного и совместного функционирования элементов институциональной части (подсистемы), создает правовые основы целеполагания и функционирования всего механизма и его структурных элементов, нацеливает государственные органы и общественные формирования на противодействие экстремистским организациям.

Вместе с тем, коммуникативная подсистема упорядочивает, систематизирует весь механизм, интегрирует его структурные элементы постоянными, периодическими или единичными коммуникациями, которые обеспечивают межэлементные связи-отношения, создающими необходимые предпосылки функционирования всего механизма в зависимости от выполняемых каждым его элементом собственных функций.

Следовательно, для нормального функционирования и выполнения возлагаемых на него целевых установок государственно-правовой механизм противодействия экстремизму должен обладать системными качествами, обеспечивающими взаимосвязанную деятельность всех его частей - институциональной, нормативно-правовой и коммуникативной подсистем по реализации возлагаемых на механизм целей и задач в соответствии с российским законодательством.

Таким образом, государственно-правовой механизм противодействия экстремизму представляет собой совокупность государственных органов и формирований, которые согласно законодательству и иным социальным нормам термин "механизм" в описаниях обладающей свойствами целого интегрированной организованно взаимодействуют в целях противодействия экстремизму в России.

Структурно-функциональный анализ этого механизма обнаруживает в его структуре три части - институциональную, нормативно-правовую и коммуникативную, каждая из которых обладает системными качествами, вследствие чего может признаваться подсистемой механизма, и функционирует согласно общим целям механизма - организованного противодействия экстремизму. Для эффективного противодействия деятельности экстремистских организаций весь механизм должен обладать системными качествами, обеспечивающими возможность перестраивать структуру механизма и перераспределять функции адекватно изменениям социально-политической обстановки, вызванными угрозами государству и обществу, вызванными деятельностью экстремистских организаций.

Признание общественной опасности деятельности экстремистских организаций для России и всего мирового сообщества, потребности нормативно-правового обеспечения организации противодействия проявлениям экстремизма заставили законодательные органы Российской Федерации разработать и принять в 2002 г. Федеральный закон "О противодействии экстремистской деятельности" [8], основные понятия которого были сформулированы в Шанхайской конвенции от 15 июня 2001 г. "О борьбе с терроризмом, сепаратизмом и экстремизмом" [1], вступившей в силу в РФ только после ее ратификации в 2003 г.

Благодаря указанным документам в законодательстве РФ появилось юридическое определение экстремизма и связанных с ним понятий. Они изложены в статье 1 Федерального закона от 25 июля 2002 г. № 114-ФЗ "О противодействии экстремистской деятельности". Так, в части 1 указанной статьи экстремистской деятельностью (экстремизмом) признаются следующие действия:

- "насильственное изменение основ конституционного строя и нарушение целостности Российской Федерации;
- публичное оправдание терроризма и иная террористическая деятельность;
- возбуждение социальной, расовой, национальной или религиозной розни;
- пропаганда исключительности, превосходства либо неполноценности человека по признаку его социальной, расовой, национальной, религиозной или языковой принадлежности или отношения к религии;
- нарушение прав, свобод и законных интересов человека и гражданина в зависимости от его социальной, расовой, национальной, религиозной или языковой принадлежности или отношения к религии;
- воспрепятствование осуществлению гражданами их избирательных прав и права на участие в референдуме или нарушение тайны голосования, соединенные с насилием либо угрозой его применения;
- воспрепятствование законной деятельности государственных органов, органов местного самоуправления, избирательных комиссий, общественных и религиозных объединений или иных организаций, соединенное с насилием либо угрозой его применения;
- совершение преступлений по мотивам, указанным в пункте "е" части первой статьи 63 Уголовного кодекса Российской Федерации;

- использование нацистской атрибутики или символики, либо атрибутики или символики, сходных с нацистской атрибутикой или символикой до степени смешения, либо атрибутики или символики экстремистских организаций, за исключением случаев использования нацистской атрибутики или символики, либо атрибутики или символики, сходных с нацистской атрибутикой или символикой до степени смешения, либо атрибутики или символики экстремистских организаций, при которых формируется негативное отношение к идеологии нацизма и экстремизма и отсутствуют признаки пропаганды или оправдания нацистской и экстремистской идеологии;

- публичные призывы к осуществлению указанных деяний либо массовое распространение заведомо экстремистских материалов, а равно их изготовление или хранение в целях массового распространения;

- публичное заведомо ложное обвинение лица, замещающего государственную должность Российской Федерации или государственную должность субъекта Российской Федерации, в совершении им в период исполнения своих должностных обязанностей деяний, указанных в настоящей статье и являющихся преступлением;

- организация и подготовка указанных деяний, а также подстрекательство к их осуществлению;

- финансирование указанных деяний либо иное содействие в их организации, подготовке и осуществлении, в том числе путем предоставления учебной, полиграфической и материально-технической базы, телефонной и иных видов связи или оказания информационных услуг" [8].

В Федеральном законе "О противодействии экстремистской деятельности" даются конкретные квалифицирующие признаки экстремистской организации и ее символики, экстремистских материалов [8].

Уголовный Кодекс РФ дополняет квалифицирующие признаки уголовных преступлений экстремистской направленности, выражаемой публичными призывами к осуществлению экстремистской деятельности (ст. 282), организацией экстремистского сообщества (ст. 282.1), организацией деятельности экстремистского сообщества (ст. 282.2), финансированием экстремистской деятельности (ст. 282.3) [14].

Кодекс об административных правонарушениях определил как экстремистские правонарушения, проявившиеся в злоупотреблениях свободой средств массовой информации (ст. 13.15), пропаганде либо публичном демонстрировании нацистской атрибутики или символики, либо атрибутики или символики экстремистских организаций, пропаганда либо публичное демонстрирование которых запрещены федеральными законами (ст. 20.3); производство и распространение экстремистских материалов (ст. 20.29) [4].

Изложенные в российском законодательстве определения квалифицирующих признаков преступлений и правонарушений экстремистского характера обеспечивают порядок в деятельности государственных органов по правовой оценке экстремистских действий. Но применение экстремистскими организациями новых технологий в информационно-коммуникативной сфере [1] приводит к тому, что некоторые методы антиобщественной деятельности не могут квалифицироваться как экстремистские, из-за их отсутствия в закрытом перечне закона и кодексов. Это обстоятельство позволяет экстремистским организациям уходить от ответственности за антиобщественные деяния. Поэтому антиэкстремистское законодательство должно оперативно дополняться новыми признаками экстремистской деятельности, возникающими в современных условиях.

В структуре государственно-правового механизма противодействия экстремизму статьей 4 Федерального закона "О противодействии экстремистской деятельности" закреплена руководящая роль Президента РФ, определяющего основные направления государственной политики в области противодействия экстремистской деятельности и устанавливающего компетенцию федеральных органов исполнительной власти в противодействии ей [8].

В структуру механизма также входит Правительство РФ, определяющее компетенции органов исполнительной власти в области противодействия экстремистской деятельности, организующее разработку и осуществление мер по предупреждению экстремистской деятельности, минимизацию и (или) ликвидацию последствий ее проявлений, обеспечивающее федеральные органы исполнительной власти необходимыми силами, средствами и ресурсами.

Согласно Федеральному закону "О противодействии экстремистской деятельности", элементами государственно-правового механизма, противодействующего экстремизму, являются все публичные органы власти, которые противодействуют деятельности экстремистских организаций в пределах собственной компетенции.

Координацию антиэкстремистских мероприятий в РФ осуществляют координирующие органы, учреждаемые на федеральном, региональном и местном уровнях [8].

Важные функции в механизме выполняют государственные правоохранительные органы. Они выявляют и пресекают незаконную экстремистскую деятельность организаций и отдельных граждан.

С правоохранительными органами взаимодействуют негосударственные общественные формирования правоохранительной направленности, участвующие в профилактике экстремизма, которая, согласно статье 5 Федерального закона "О противодействии экстремистской деятельности", является приоритетным направлением противодействия экстремизму, включающим воспитательные, пропагандистские и иные, меры, направленные на предупреждение проявлений экстремизма в жизни общества.

В структуре государственно-правового механизма противодействия экстремизму выделяются региональный и местный уровни, которые устроены аналогично федеральному уровню механизма.

К профилактике экстремизма привлекаются коллективы образовательных организаций и других коллективов, способных заниматься профилактикой экстремизма. Они, как правило, входят в структуру местного уровня государственно-правового механизма противодействия экстремизму.

Нормативно-правовую часть (подсистему) государственно-правового механизма противодействия экстремизму в России составляют Конституция РФ, Федеральный закон от 25 июля 2002 г. № 114-ФЗ "О противодействии экстремистской деятельности", а также Стратегия национальной безопасности Российской Федерации [9].

Стратегия противодействия экстремизму в Российской Федерации до 2025 г. определила целью государственной политики в сфере противодействия экстремизму, а следовательно - целью государственно-правового механизма противодействия экстремизму в РФ, защиту основ конституционного строя Российской Федерации, общественной безопасности, прав и свобод граждан от экстремистских угроз [13].

В статье 2 Федерального закона "О противодействии экстремистской деятельности" определены следующие основные принципы противодействия экстремистской деятельности: признание, соблюдение и защита прав и свобод человека и гражданина, а равно законных интересов организаций; законность; гласность; приоритет обеспечения безопасности Российской Федерации; приоритет мер, направленных на предупреждение экстремистской деятельности; сотрудничество государства с общественными и религиозными объединениями, иными организациями, гражданами в противодействии экстремизму; неотвратимость наказания за осуществление экстремистской деятельности, а в статье 3 закона указаны следующие основные направления противодействия экстремизму: принятие профилактических мер, направленных на предупреждение экстремизма, в том числе на выявление и последующее устранение причин и условий, способствующих осуществлению экстремистской деятельности; выявление, предупреждение и пресечение экстремистской деятельности общественных и религиозных объединений, иных организаций, физических лиц [8].

Согласно указанным в Стратегии принципам должны определяться направления функционирования современного государственно-правового механизма противодействия экстремизму.

Антиэкстремистская деятельность некоторых органов государственной власти особо регламентирована специальными нормативными актами. Например, правовыми основами деятельности межведомственных органов, координирующих работу исполнительных органов РФ по противодействию экстремизму, наряду с Федеральным законом "О противодействии экстремистской деятельности" служат Указы Президента РФ и подзаконные акты министерств и ведомств: Указ Президента РФ от 17 февраля 2016 г. № 64 "О некоторых вопросах Межведомственной комиссии по противодействию экстремизму в Российской Федерации" [6], Федеральный закон от 7 февраля 2011 г. № 3-ФЗ "О полиции" [7], Положение о МВД России, Типовое положение о территориальном органе МВД России [9], а также ведомственные нормативные акты, согласно которым, например, в МВД РФ созданы Главное управление по противодействию экстремизму и Центр по противодействию экстремизму, а в региональных органах МВД России - центры по противодействию экстремизму [3].

Действия правоохранительных органов в антиэкстремистской сфере также регламентируют Правила определения перечня организаций и физических лиц, в отношении которых имеются сведения об их причастности к экстремистской деятельности или терроризму, и доведения этого перечня до сведения организаций, осуществляющих операции с денежными средствами или иным имуществом, и индивидуальных предпринимателей, утвержденные постановлением Правительства РФ от 6 августа 2015 г. № 804 [1] и другие нормативные правовые документы, в соответствии с которыми формируются связи-отношения между всеми структурными элементами механизма. Такие связи-отношения формируют коммуникативную часть механизма, обеспечивающую вертикальное, горизонтальное или функциональное иерархично организованное взаимодействие всех элементов механизма.

Многоуровневая многофункциональная структура государственно-правового механизма должна обеспечивать комплексное решение проблем противодействия экстремизму. Однако на расширенной коллегии МВД России 4 марта 2015 г. Президент России В.В. Путин особо подчеркнул, что «серьезную озабоченность вызывает рост преступлений экстремистской направленности – почти на 15 процентов... экстремисты отравляют общество ядом воинствующего национализма, нетерпимости и агрессии. К чему это может привести, мы хорошо знаем по примеру соседней страны - Украины" [12].

Анализ преступности за последующий период показывает, что указанные Президентом России угрозы экстремизма сохраняются на высоком уровне и в последующие годы, а наблюдаемый в последние годы тренд снижения количества преступлений экстремистского характера не имеет статистической устойчивости и логичного объяснения, о чем свидетельствуют статистические данные, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Показатели количества преступлений экстремистского характера в РФ за 2015-2020 гг. (Таблица составлена с использованием данных, размещенных на сайте правовой статистики Генеральной прокуратуры РФ [2])

Год	Преступления экстремистской направленности	
	Количество преступлений	Количество лиц, участвовавших в преступлениях
2015	1329	931
2016	1450	934
2017	1521	972
2018	1265	894
2019	585	445
Январь-август 2020 г.	585	373

Судя по приведенным данным, максимального уровня активность экстремистских организаций в РФ достигла в 2017 г., а в последующие годы сохранялась тенденция снижения общего количества зарегистрированных преступлений экстремистской направленности и выявленных лиц, участвовавших в таких преступлениях. Но за 8 месяцев 2020 г. в стране зарегистрировано столько же преступлений, сколько за весь 2019 г., что, очевидно, объяснимо улучшением работы правоохранительных органов по выявлению проявлений деятельности экстремистских организаций.

Высокий уровень опасности экстремистских преступлений сохраняется в северокавказском регионе, на что указывают приведенные в таблице 2 показатели количества преступлений экстремистского характера в Северо-Кавказском федеральном округе за 2015-2020 гг.

Таблица 2

Показатели количества преступлений экстремистского характера в Северо-Кавказском федеральном округе за 2015-2020 гг. (Таблица составлена с использованием данных, размещенных на сайте правовой статистики Генеральной прокуратуры РФ [2])

Год	Количество преступлений экстремистского характера по регионам, входящим в СКФО, и количества выявленных участников таких преступлений							
	КБР	КЧР	РД	РИ	РСО-Алания	ЧР	Ставропольский край	Всего по СКФО
2015	22/4	4/7	82/16	3/3	10/9	7/1	16/7	144/47
2016	33/14	7/0	70/8	8/1	10/0	7/3	17/10	152/36
2017	24/11	4/0	87/28	12/2	15/6	10/3	20/11	172/61
2018	40/15	8/3	75/21	12/9	6/4	12/3	6/4	159/59
2019	17/12	5/16	54/47	8/3	3/3	1/3	6/1	94/85
Январь-август 2020 г.	8/1	6/13	54/29	15/14	15/14	1/0	10/2	109/73

Как показывает сравнительный анализ данных, приведенных в таблице 2, на протяжении последних пяти лет первые места в рейтинге регионов РФ, подверженных экстремистским угрозам, занимают Республика Дагестан и Кабардино-Балкарская Республика. Это объясняется повышением активности правоохранительных органов в работе по выявлению и пресечению деятельности экстремистских организаций в 2017 г. в связи с усилением борьбы с ИГИЛ (ИДИШ) и другими запрещенными в РФ радикальными организациями, пытавшимися рекрутировать молодежь в свои ряды.

Заключение. Материалы исследования показывают, что государственно-правовой механизм противодействия экстремизму в России еще недостаточно эффективно выполняет свои функции, вследствие чего экстремизм остается значительной угрозой национальной безопасности, для противодействия которой требуется консолидация усилий всего общества по следующим направлениям:

- формирование у граждан России, особенно молодежи, устойчивого мировоззрения, системообразующими компонентами которого должны являться национальная система культурных ценностей и патриотизм;
- расширение практики применения программно-целевого метода включения в решение общезначимых проблем России созидательного потенциала молодежи, обладающей высокой социальной мобильностью и коммуникабельностью, активностью и новаторскими способностями;
- стимулирование научных исследований феномена современного экстремизма и проблем противодействия экстремистским организациям, разрабатывающих методики выявления и пресечения противоправных действий общественных объединений экстремистской направленности;
- развитие сотрудничества правоохранительных органов государства и институтов гражданского общества по выявлению и пресечению деятельности экстремистских организаций, широкое использование в антиэкстремистской работе современных высокотехнологичных методов и методик, поддерживаемых всем обществом.

Для повышения эффективности общественно значимой работы по выявлению и пресечению деятельности экстремистских организаций в Российской Федерации работ представляется необходимым организация мониторинга государственно-правового механизма противодействия экстремизму в России методами, описанными в статье.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бортников: в соцсетях действуют несколько сотен тысяч аккаунтов террористов. URL: <https://tass.ru/politika/4615150> (Дата обращения: 12.10.2020) Генеральная прокуратура РФ: Портал правовой статистики. URL: http://crimestat.ru/offenses_map (Дата обращения: 15.10.2020).
2. Главное управление МВД России по Ставропольскому краю. URL: <https://26.xn--b1aew.xn--p1ai/guvask/struktura> (Дата обращения: 14.10.2020).
3. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 № 195-ФЗ. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34661/ (Дата обращения: 11.10.2020).
4. О борьбе с терроризмом, сепаратизмом и экстремизмом: Шанхайская конвенция от 15 июня 2001 г. URL: <http://kremlin.ru/supplement/3405> (Дата обращения: 11.10.2020)
5. О некоторых вопросах Межведомственной комиссии по противодействию экстремизму в Российской Федерации: Указ Президента РФ от 17 февраля 2016 г. № 64. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/40532> (Дата обращения: 12.10.2020).
6. О полиции: Федеральный закон от 7 февраля 2011 г. № 3-ФЗ. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_110165/ (Дата обращения: 14.10.2020).
7. О противодействии экстремистской деятельности: Федеральный закон от 25 июля 2002 г. № 114-ФЗ. URL: <http://base.garant.ru/12127578/> (Дата обращения: 11.10.2020).
8. О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года: Указ Президента РФ от 31 декабря 2015 г. № 683. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_191669/942772dce30cfa36b671bcf19ca928e4d698a928 (Дата обращения: 12.10.2020).
9. Об утверждении Положения о Министерстве внутренних дел Российской Федерации и Типового положения о территориальном органе Министерства внутренних дел Российской Федерации по субъекту Российской Федерации: Указ Президента РФ от 21 декабря 2016 № 699. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_209309/4d631830922-6e8d4705bba486d099ee622aa8a3f (Дата обращения: 14.10.2020).
10. Об утверждении Правил определения перечня организаций и физических лиц, в отношении которых имеются сведения об их причастности к экстремистской деятельности или терроризму, и доведения этого перечня до сведения организаций, осуществляющих операции с денежными средствами или иным имуществом, и индивидуальных предпринимателей: постановление Правительства РФ от 6 августа 2015 г. № 804. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_184122/ (Дата обращения: 14.10.2020).
11. Расширенное заседание коллегии МВД 4 марта 2015 г. URL: <http://kremlin.ru/events/president/news/47776>. (Дата обращения: 14.10.2020).
12. Стратегия противодействия экстремизму в Российской Федерации до 2025 г., утвержденная распоряжением Президента РФ 28.11.2014 г. № Пр-2753. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_194160/ (Дата обращения: 14.10.2020).
13. Уголовный кодекс Российской Федерации от 13.06.1996 № 63-ФЗ. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_10699 (Дата обращения: 11.10.2020).

REFERENCES

1. Bortnikov: there are several hundred thousand terrorist accounts on social networks. URL: <https://tass.ru/politika/4615150>. (Accessed: 10.12.2020).
2. General Prosecutor's Office of the Russian Federation: Portal of legal statistics. URL: http://crimestat.ru/offenses_map (Accessed: 10.15.2020).
3. Main Directorate of the Ministry of Internal Affairs of Russia for the Stavropol Territory. URL: <https://26.xn--b1aew.xn--p1ai/guvask/struktura> (Accessed: 10.14.2020).
4. Code of the Russian Federation on Administrative Offenses of 30.12.2001 No. 195-FZ. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34661/ (Accessed: 10.11.2020).
5. On the fight against terrorism, separatism and extremism: Shanghai Convention of June 15, 2001. URL: <http://kremlin.ru/supplement/3405> (Accessed: 11.10.2020)
6. On some issues of the Interdepartmental Commission on Counteracting Extremism in the Russian Federation: Decree of the President of the Russian Federation of February 17, 2016. No. 64. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/40532> (Accessed: 10.12.2020).
7. On the police: Federal Law of February 7, 2011 No. 3-FZ. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_110165/ (Accessed: 10.14.2020).
8. On countering extremist activity: Federal Law of July 25, 2002 No. 114-FZ. URL: <http://base.garant.ru/12127578/> (Accessed: 10.11.2020).
9. On the National Security Strategy of the Russian Federation until 2020: Decree of the President of the Russian Federation of December 31, 2015 No. 683. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_191669/942772dce30cfa36b671bcf19ca928e4d698a928 (Accessed: 10.12.2020).
10. On approval of the Regulations on the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation and the Model Regulations on the territorial body of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation for the constituent entity of the Russian Federation: Decree of the President of the Russian Federation of December 21, 2016 No. 699. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_209309/4d6318309226e8d4705bba486d099ee622aa8a3f (Accessed: 10.14.2020).
11. On the approval of the Rules for determining the list of organizations and individuals in relation to which there is information about their involvement in extremist activity or terrorism, and bringing this list to the attention of organizations carrying out transactions with monetary funds or other property, and individual entrepreneurs: Resolution of the Government of the Russian Federation dated August 6, 2015 No. 804. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_184122/ (Accessed: 10.14.2020).
12. Expanded meeting of the collegium of the Ministry of Internal Affairs on March 4, 2015. URL: <http://kremlin.ru/events/president/news/47776> (Accessed: 10.14.2020).
13. The strategy for countering extremism in the Russian Federation until 2025, approved by the order of the President of the Russian Federation on November 28, 2014, No. Pr-2753. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_194160 (Accessed: 10.14.2020).
14. The Criminal Code of the Russian Federation of 13.06.1996 No. 63-FZ. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_10699/ (Accessed: 10.11.2020).

ОБ АВТОРЕ | ABOUT AUTHOR

Масалов Александр Григорьевич, доктор политических наук, профессор, профессор кафедры государственных и гражданско-правовых дисциплин Ставропольского филиала Краснодарского университета МВД России, 355035, проспект Кулакова, 43, Ставрополь, телефон 8-928-012-07-02, e-mail: masalovag@inbox.ru

Masalov Alexander Grigorievich, Doctor of Political Sciences, Professor, Professor of the Department of State and Civil Law Disciplines of the Stavropol Branch of the Krasnodar University of the Ministry of Internal Affairs of Russia, 355035, Kulakova Avenue, 43, Stavropol, phone 8-928-012-07-02, e-mail: masalovag@inbox.ru

Дата поступления в редакцию: 22.10.2020

После рецензирования: 13.11.2020

Дата принятия к публикации: 03.12.2020

УДК 323.22/28

Р. Х. Усманов [R. H. Usmanov]
В. Г. Головин [V. G. Golovin]

НОВЫЙ ГЛОБАЛЬНЫЙ ПОРЯДОК И ПРОБЛЕМЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОЛЛЕКТИВНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ КАСПИЙСКИХ ГОСУДАРСТВ

A NEW GLOBAL ORDER AND PROBLEMS OF IMPROVING COLLECTIVE SECURITY IN THE CASPIAN STATES

Департамент Евразии и Востока, Астраханского государственного университета, Российская Федерация,
г. Астрахань / Department of Eurasia and the East of Astrakhan State University, Astrakhan, Russian Federation

Аннотация. Авторами статьи, с учетом исторических решений Потсдамской Конференции (1945 г.) и опыта развития проблем коллективной безопасности России, рассмотрены современные аспекты данного направления на пространстве государств Каспийского региона. Особое внимание уделено вопросам сотрудничества прикаспийских стран в области военно-политического и стратегического взаимодействия, добычи и транспортировки углеводородных ресурсов, энергетической и экологической безопасности. Современный «Каспийский процесс», как сложный геополитический комплекс проблем, сопровождается рождением новых факторов влияния. Возрастание роли турецкого фактора в геополитике Каспийского региона, меняет конфигурацию важнейших внерегиональных акторов влияния. В связи с последними событиями в Нагорном Карабахе, повышаются риски дестабилизации обстановки в регионе. В результате изменяется роль и значение «третьих сил», включая страны Североатлантического альянса, которые могут усиливать военно-политическое и экономическое присутствие на Каспии. В этих условиях возрастает значимость фактора «консолидированного сотрудничества» прикаспийских государств на основе их активного участия в создании региональной международной Организации Каспийского экономического сотрудничества (ОКЭС), объединенных военно-морских сил «КАСФОР» и других структур, призванных обеспечить развитие и укрепление коллективной безопасности государств Каспийского региона.

Ключевые слова: Каспийский регион, геополитика, государство, коллективная безопасность, экология, вызовы и угрозы, природно-ресурсный потенциал, транспортное пространство, экология, межгосударственное сотрудничество.

Abstract. The authors of this article, taking into account the historical Potsdam Conference (1945) and experience of development problems of collective security, Russia considers the modern aspects of this direction in the space of States of the Caspian region. Special attention is paid to the issues of cooperation between the Caspian countries in the field of military-political and strategic cooperation, production and transportation of hydrocarbon resources, energy and environmental security. The modern «Caspian process», as a complicated geopolitical complex of problems, is accompanied by the emergence of new factors of influence. The growing role of the Turkish factor in the geopolitics of the Caspian region is changing the configuration of the most important non-regional actors of influence. In connection with the recent events in Nagorno-Karabakh, the risks of destabilization in the region are increasing. As a result, the role and significance of the «third forces», including the countries of the North Atlantic Alliance, which can strengthen the military-political and economic presence in the Caspian Sea, are changing. In these conditions, the importance of the factor of «consolidated cooperation» of the Caspian states increases on the basis of their active participation in the creation of the regional international Organization of the Caspian Economic Cooperation (OCEC), the joint naval forces «CASFOR» and other structures designed to ensure the development and strengthening of the collective security of the Caspian region states.

Key words: Caspian region, geopolitics, state, collective security, ecology, challenges and threats, natural resource potential, transport space, ecology, interstate cooperation.

Проблемы коллективной безопасности российского государства являлись актуальными на всех этапах исторического развития: в период образования Советского Союза, накануне развязывания Второй мировой войны, ведения западными государствами холодной войны или их вклада в распад СССР. В период ознаменованной 75-ой годовщины Потсдамской Конференции опыт деятельности государства в области коллективной безопасности приобретает особую актуальность, как в приграничных зонах России при взаимодействии с соседними государствами, так и укрепления партнерства с ведущими мировыми державами.

Каспийский регион в силу ряда своих особенностей является стратегически важным и геополитически значимым регионом не только для России, но и для таких государств, как США, Китай и страны Евросоюза [1, с.15]. В научной литературе существуют различные теоретические представления об этом уникальном регионе. Несмотря на неоднородность понимания, общепризнано, что в Каспийском регионе сосредоточены военно-политические, экономические и энергетические интересы пяти прикаспийских государств – России, Ирана, Азербайджана, Казахстана и Туркменистана. Огромные запасы углеводородов и уникальное географическое положение ставят регион в центр мировой политики, привлекая к себе внимание ряда внерегиональных игроков, в первую очередь США и Китая. С регионом также связаны важнейшие геополитические проблемы: обеспечение безопасной транспортировки каспийских углеводородов и безопасности самого Каспийского моря на фоне милитаризации и дестабилизация ближневосточного региона, породившая глубокий кризис международной системы безопасности.

С другой стороны, Каспийский регион представляет собой узел возможностей и противоречий, сохранение и актуализация которых происходят из-за вмешательства в политику стран региона США, Великобритании и Европейского союза, считая их зоной своих национальных интересов. В то же время, интересы Китая основаны на: защите территориальной целостности; поддержании региональной стабильности и безопасности; развитии регионального экономического сотрудничества [16].

В этих условиях необходимо усиление геополитического диалога между Россией и Китаем в рамках концепции Большого евразийского партнерства и общей идеи сопряжения: на паритетных взаимодополняемых партнерских отношениях, обеспечивающих условия стабильности, процветания и поступательного политического и социально-экономического развития [4, с.69]. Указанные принципы были озвучены в Совместном заявлении Российской Федерации и Китайской Народной Республики о сотрудничестве по сопряжению строительства Евразийского экономического союза и Экономического пояса Шелкового пути от 08.05.2015 г. [24].

Реализация процессов сопряжения позволит, по нашему мнению:

- сформировать транзитное пространство и транспортный каркас между Китаем и государствами Каспийского региона;
- преодолеть потенциальные противоречия в Центральной Азии – наиболее острые из тех, что существуют между Россией и Китаем [17, с.41];
- обеспечить технологическую сопряженность объединенных в технологическую совокупность производственных процессов обуславливает синхронизацию их развития, т.к. возникновение, расширение, стабилизация и упадок производств, входящих в одну технологическую совокупность, происходит более или менее одновременно [3, с.40].

Процесс сопряжения российских и китайских проектов и соответствующих территорий существенно повысят статус Каспийского региона, т.к. два из трех формируемых транзитных коридора между Китаем и Европой проходят по вариантам: а) перевозки китайских грузов в Россию через Казахстан; б) транзита из Китая в Европу в обход России – через Казахстан и Иран [17, с. 46-47].

Кроме того, активизируется процесс научно-технологического сопряжения экономик стран, стимулирующих их развитие на инновационной основе нового технологического уклада.

Особое место в регионе занимают Россия и Иран как самостоятельные субъекты, имеющие длительные исторические межгосударственные отношения (договоры от 1921, 1935, 1940 гг.), формирующие статус Каспийского моря, ряд фундаментальных положений из которых положены в Конвенцию о правовом статусе Каспийского моря от 12.08.2018 года. Интересы России и Ирана в Каспийском регионе базируются на схожих оценках относительно роли внерегиональных государств, антироссийских санкций и снятия американских санкций с Ирана, сближении позиций в Сирии и др. [7, с.636].

В этой связи Президент России В. Путин подчеркнул участие Ирана в плане сотрудничества в проекте «Большая Евразия», членство Тегерана в статусе государства-наблюдателя при Шанхайской организации сотрудничества и подписание соглашения с Евразийским экономическим союзом о Зоне свободной торговли, демонстрирует интерактивный подход.

Как отмечает один из ведущих иранских политологов Мехди Санаи: «Российское руководство постоянно заявляет, что в основе его курса лежит идеология прагматизма. Анализируя действия Кремля, можно выразиться даже яснее: в современном мире едва ли найдутся страны, более нацеленные на достижение практической выгоды

в своей политике, чем Россия. Москва полностью избавилась от идеологического подхода к международным отношениям, свойственного эпохе холодной войны» [20].

До последнего времени отечественными и зарубежными исследователями не в полной мере уделялось внимание роли турецкого фактора в геополитике Каспийского региона. После распада СССР Турецкая Республика стала превращаться в серьезного регионального игрока и стала выполнять роль международного газового хаба.

Современные планы продвижения пантюркизма в страны Средней Азии и Кавказа сформировали геополитические амбиции руководства страны по возрождению новой Османской империи [23, с.4]. Известное выражение турецкого лидера Реджепа Эрдогана - «одна нация, два государства» стало тревожным сигналом не только для азербайджанского народа, но и многих стран Евразии. Фактически развязанные «газовые войны» на ценовой основе с российским Газпромом в отношении газопровода «Турецкий Поток» и Кипра относительно газовых месторождений, сопровождаются геополитическим спором за сферы энергетического влияния в Ливии, Катаре, Азербайджане. В результате возрастает роль Турции в Черноморско-Каспийском регионе как транспортно-энергетического, военно-политического и стратегического субъекта.

Влияние указанных факторов обосновывается следующими обстоятельствами: а) территория Турции граничит с территориями Сирии и Ирана, а подозрения в связи правительства Эрдогана с Исламским государством ставят под угрозу национальную безопасность и защищенность границ Ирана; б) Турция является главным «транслятором» точки зрения и политики США в отношениях с бывшими постсоветскими республиками. Турецкое государство является одним из главных партнеров Азербайджана, традиционно рассматривая Турцию как «братское государство»; в) Турция отличается высоким уровнем милитаризации, является членом НАТО, стремится войти в состав ЕС и тесно взаимодействует в военной сфере с США; г) Турция проводит активное экономическое, энергетическое и идеологическое проникновение в центрально-азиатский регион (Казахстан, Туркменистан) благодаря реализации идеи пантюркизма [1, с.18-19].

Таким образом, возрастание напряженности в отношениях между Россией и Турцией, соответственно, между Китаем и Турцией, оказывают негативное влияние на стабильность в регионе, поэтому «создание системы коллективной безопасности в Каспийском регионе представляется весьма значимой задачей, решение которой не терпит отлагательств в условиях последних событий в мировой политике» [1, с. 21].

Разновекторность геополитических интересов на Каспии уже давно превратили его в центр «стратегических интересов и приоритетов» [5, с.35], «растущего стратегического значения» [27, с.10], «зону конкуренции» [15, с.355] и др. По мнению известного политолога А.Г. Дугина, «вопрос о Каспии – это центральный вопрос геополитики евразийского единства», «поэтому Каспий – это ключ к Евразии, к ее геополитическому созиданию» [6].

По оценкам отдельных экспертов, «Каспийский процесс» представляет собой одну из сложнейших современных задач, включающих в себя комплекс вопросов политического, экономического, юридического и экологического характера, а деятельность прибрежных государств в отношении правового статуса акватории приобрела сегодня институциональный характер [15, с.355]. Достаточно отметить, что интеграционные процессы на пространстве Каспийского региона осуществлялись достаточно сложно и противоречиво.

Столкновение интересов различных государств в данном регионе, в совокупности с огромным количеством неразрешенных проблем, только лишь усугубляют военно-политическую обстановку в зоне Каспийского моря. В связи с этим проблема обеспечения коллективной безопасности в Каспийском регионе является актуальной и трудноразрешимой. Более того, урегулирование каспийской проблематики в большей степени зависит от характера взаимоотношений и региональной политики всех заинтересованных сторон, в особенности России, США, Ирана и Турции, которые тесно вовлечены в сирийский конфликт, что не может не отразиться на их политике в Каспийском регионе.

В современных условиях формирования нового глобального миропорядка, проблематика обеспечения коллективной безопасности, в т.ч. в приграничных районах российского Каспия, остается весьма актуальной и основана на многочисленных государственных актах, регламентирующих различные сферы жизнедеятельности. Для этого достаточно привести ряд фундаментальных положений:

- Концепция внешней политики Российской Федерации, утверждена Указом Президента РФ от 30.11.2016 № 640;

- Стратегия национальной безопасности Российской Федерации, утверждена Указом Президента РФ от 31.12.2015 № 683;

- Стратегия экономической безопасности Российской Федерации, утверждена Указом Президента РФ от 13.05.2017 № 208;
- Стратегия экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года, утверждена Распоряжением Правительства РФ от 29.05.2019 № 1124-р;
- Стратегия развития российских морских портов в Каспийском бассейне, железнодорожных и автомобильных подходов к ним в период до 2030 года, утверждена Распоряжением Правительства РФ от 08.06.2017 № 2469-р;
- Доктрина информационной безопасности Российской Федерации, утверждена Указом Президента РФ от 05.12.2016 № 646;
- Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации, утверждена Указом Президента РФ от 21.01.2020 № 20.

Так, рассматривая комплекс вопросов военно-политической безопасности, следует отметить, что регион является стратегически важным с точки зрения защиты национальных интересов России. И как отмечается в Указе Президента РФ от 30.11.2016 № 640 «Концепция внешней политики Российской Федерации», одной из угроз является развертывание (наращивание) воинских контингентов иностранных государств (групп государств) на территориях сопредельных с Российской Федерацией и ее союзниками государств, а также в прилегающих акваториях.

В последние годы США и их союзники по НАТО активно пытались установить свое военное присутствие на Каспии. Известны их попытки создать военно-морские силы совместно с рядом прикаспийских стран. Например, инициатива США по созданию военно-морской группировки (Caspian Guard) совместно с Азербайджаном и Казахстаном для охраны трубопроводных проектов и повышения способности предотвращать и при необходимости реагировать на терроризм, распространение ядерного оружия, и торговлю людьми. Позиция прикаспийских государств, в первую очередь, России и Исламской Республики Иран, относительно присутствия в каспийской акватории военно-морских сил третьих стран остается неприемлемой [8, с.137-139].

Россия сталкивается с необходимостью быстрого реагирования на новые региональные вызовы на Каспии, связанные с ростом преступлений, совершаемых на море, таких как браконьерство, наркотрафик, торговля людьми, контрабанда, а также увеличение угрозы террористических актов. В то же время в России до настоящего времени отсутствует развернутая стратегия в Каспийском регионе, что сказывается на эффективности защиты национальных интересов в регионе. Отсутствие согласованной стратегии у прикаспийских стран по существующим и новым вызовам и угрозам безопасности также накладывает на регион необходимость поиска новых путей формирования единых подходов к мерам доверия и безопасности.

Поиск решения проблемы укреплением мер доверия и безопасности в Каспийском регионе возложено на инициативу России по созданию на Каспии, военно-морских сил «КАСФОР» по аналогии с силами «БлэкСифор», расположенными на Черном море. Цели данной инициативы: борьба с терроризмом, распространением оружия массового уничтожения, наркотрафиком, браконьерством, а также обеспечение сохранности доставки энергоносителей. Однако у этой инициативы имелись определенные сложности и ограничения: создание КАСФОР не поддержал Туркменистан. Остались нерешенными вопросы определения количества и качества личного состава, военной техники, судов, самолетов и т.д. Сохраняется опасение ряда стран в связи с преобладанием в КАСФОР российского влияния, ущемляющих их суверенитет и военно-политические интересы, поэтому до настоящего времени участие прикаспийских стран в КАСФОР остается под вопросом.

Некоторые эксперты данную инициативу в регионе связывают с четким посланием внерегиональным игрокам по размещению своих военных баз в регионе, на что достаточно четко ответил Министр иностранных дел России С. Лавров: «Российское предложение о КАСФОР не противоречит получению военной помощи со стороны, но сдерживает двери для организации третьих сил. Мы просто многое потеряем, если откроем двери для чужого военного присутствия на Каспии. Опыт показывает, что пригласить иностранных военных легко, а гораздо труднее бывает потом добиться их вывода» [14].

В этой связи сохраняется значимость основной задачи России, как страны заинтересованной в обеспечении стабильности и безопасности на Каспии, убедить региональных партнеров в выгоды и необходимости данной инициативы. Подписание Конвенции о правовом статусе Каспийского моря от 12.08.2018 года выступает важнейшим геополитическим аргументом реализации проекта «КАСФОР».

Говоря о мерах доверия и безопасности в Каспийском регионе, следует остановиться на инициативе России по созданию Организации Каспийского экономического сотрудничества (ОКЭС). Концептуальные подходы,

включая цели, задачи, проблемы, направления, приоритеты и интересы сотрудничества в рамках такой организации, достаточно подробно описаны профессором В.В. Котилко [13, с.23-24], многие положения которых заимствованы из опыта функционирования организации Черноморского экономического сотрудничества (ОЧЭС) и имеют научно-прикладное значение.

Начиная с 2008 года данная инициатива неоднократно обсуждалась сторонами, но не всегда находила поддержку глав Азербайджана и Казахстана, а в последнее время – Туркменистана. В результате тематика, по-видимому, потеряла актуальность и практически не обсуждается. В тоже время, ОКЭС могла бы стать эффективной региональной организацией, в которой представлены все пять прикаспийских стран, имеющие многообразие потенциальных сфер для сотрудничества.

С точки зрения укрепления коллективной региональной безопасности на Каспии, ОКЭС, возможно, – единственный выход укрепления сотрудничества и развития интеграционных процессов, в частности, организация могла бы: а) способствовать более эффективному решению вопросов политического и экономического взаимодействия, оперативному реагированию на новые вызовы и угрозы в регионе; б) противодействовать попыткам влияния внерегиональных акторов (США, ЕС и Китай), продвигающих в регионе свои экономические и геополитические интересы, балансируя на противоречиях прикаспийских стран и тем самым ослабляя уровень доверия и безопасности в регионе; в) исключить возможность боевых действий против Ирана и развязывания локального военного конфликта в силу «особого отношения» Запада и значительной части мирового сообщества к его ядерной программой.

Следовательно, можно предполагать, что создание ОКЭС станет большим шагом вперед в укреплении системы безопасности в регионе и послужит началом для реализации других региональных проектов «каспийской пятерки» [21].

Однако результатом продолжительной работы явилась Конвенция о правовом статусе Каспийского моря от 12.08.2018 года, подписанная главами стран «каспийской пятерки», т.н. «Каспийская конституция», «конституция Каспийского моря», «конституция Каспия». Поэтому экспертным сообществом признано, что Конвенция, отражая основополагающие нормы, носит весьма рамочный характер. В частности, по оценкам Института востоковедения РАН, сохранилось множество вопросов и нерешенных споров, которые нуждаются в более детальной проработке и разрешении, включая вопросы строительства Транскаспийского газопровода, развития сотрудничества в сфере экономики и транспорта, поддержки безопасности на Каспийском море [2].

В рамках указанной «конституции» представляется целесообразным сформировать новые условия развития межгосударственных отношений и разработать большое разнообразие нормативных правовых международных актов во всех сферах многостороннего и двухстороннего сотрудничества, призванных обеспечить устойчивое функционирование Каспийского региона, поддержание региональной стабильности и безопасности.

Разумеется, в данном контексте для координации взаимодействия между прикаспийскими государствами, их национальной безопасности, а также выработки общей цивилизационной позиции необходимо подойти к решению наиболее актуальной проблемы современности – определения геополитического центра Каспийского региона [25, с.62].

Конвенция о правовом статусе Каспийского моря от 12.08.2018 года закрепила международное признание, согласно которому все прикаспийские государства наделены суверенными и исключительными правами. Среди приоритетных компетенций, определяющие статус Каспия, нами выделены важнейшие - «обеспечение коллективной безопасности; свобода мореплавания; свобода прохода через территориальные воды; юрисдикция государств; обеспечение суверенитета государств; прокладка подводных кабелей и трубопроводов; защита и сохранность экологической системы Каспийского моря; взаимодействие и сотрудничество государств» [18, с.63].

По нашим оценкам, особенности взаимоотношений Прикаспийских стран в геополитических и геоэкономических сферах наиболее полно регламентируются вопросами коллективной безопасности, закрепленных в виде определенных принципов: обеспечения стабильного баланса вооружений сторон на Каспийском море, осуществления военного строительства в пределах разумной достаточности с учетом интересов всех сторон, ненападения ущерба безопасности друг друга; соблюдения согласованных мер доверия в сфере военной деятельности в духе предсказуемости и транспарентности в соответствии с общими усилиями по упрочению региональной безопасности и стабильности, в том числе в соответствии с заключенными между всеми сторонами междуна-

ными договорами; неприсутствия в Каспийском море вооруженных сил, не принадлежащих сторонам; непредоставления какой-либо стороной своей территории другим государствам для совершения агрессии и других военных действий против любой из сторон; обеспечения безопасности мореплавания и др. [19, с.79].

Вместе с тем, создание российско-турецкого мониторингового центра по Нагорному Карабаху, который будет располагаться на территории Азербайджана и активно использовать технические средства объективного контроля, включая беспилотники и прочие технологии, очень серьезно может нарушить принципы коллективной безопасности каспийских государств [9]. Порядок создания и сроки функционирования данной структуры не содержат конкретной информации, что позволяет предположить возможности:

а) достаточно продолжительного срока работы центра (по крайней мере, на период развертывания и присутствия частей российского миротворческого контингента в Нагорном Карабахе);

б) пространственного использования территории Азербайджанской Республики представителем Турецкой Республики и блока НАТО, в т.ч. для разведывательных и иных целей над Югом России.

Также можно констатировать, что в акватории Каспийского моря, прямо или косвенно, на официальном международном уровне и на постоянной основе присутствует «третье государство» - Турция из числа Североатлантического альянса (НАТО), которое с использованием современных технических средства объективного контроля и космических средств слежения, может (и вероятно) будет осуществлять комплексный мониторинг всего постсоветского пространства.

Данные положения хорошо коррелируются с выводами директора Службы внешней разведки России С.Е. Нарышкина, что «отчетливо проявляется стремление ряда стран к использованию своего информационно-технологического преимущества в мировом информационном пространстве для вытеснения России с информационного рынка, а также для решения геополитических задач в своих национальных интересах с помощью сил и средств информационного противоборства» [22].

Следовательно, важнейший военно-стратегический принцип Конвенции о правовом статусе Каспийского моря (статья 3, п. 6) - «неприсутствие на Каспийском море вооруженных сил, не принадлежащих сторонам»? фактически можно признать, как частично «денонсированный» в форме установления пространственно-странового контроля над регионом. Соответственно, на Каспийском пространстве усиливается влияние как отдельных государств – регионального представителя сверхдержавы (Турции), так и группы стран в лице Североатлантического альянса или т.н. «коллективного Запада».

В результате, консолидированную западную стратегию «Большого каспийского региона», можно отнести к существенным вызовам и угрозам и попыткой США создания «подконтрольной энергетической дуги на огромном евразийском пространстве: Каспийский регион - Центральная Азия - Средний Восток» [13], в виде транспортно-каркаса, направленного в обход Российской Федерации.

При этом следует учитывать, что «ресурсная» доминанта США выступает составной частью глобальной политики на Каспии. Американские компании получили контроль примерно над 16% запаса нефти и 11,4% газа каспийских ресурсов. С учетом влияния англо-американских корпораций, западными союзниками (Лондона и Вашингтона) контролируется 27% нефтяных и 40% газовых запасов Каспия. Примерно 73,0% разведанных ресурсов Казахстана находятся под контролем западных нефтяных компаний, что не позволяет ему проводить самостоятельную энергетическую политику [26].

Очевидно, что наибольшее влияние на геополитическую обстановку оказывают именно США и отдельные страны Европы, которые рассматривают Каспийский регион как экономически перспективное пространство, стратегически важную территорию, с помощью которой можно оказывать серьезное влияние на Россию. Беспрецедентное в новейшей истории обострение отношений с Россией из-за сирийского и крымского вопросов, военно-политического конфликта между Азербайджаном и Арменией, актуализируют проблему безопасности и более тесного сотрудничества стран Каспийского региона.

Проведенные аналитические исследования позволяют согласиться с мнением А.В. Корунова, что «в рамках современной геополитической парадигмы вопросы международного сотрудничества разработаны крайне слабо – сотрудничество между «большими пространствами» чаще всего рассматривается лишь как форма ограничения их соперничества или вообще игнорируется». По его оценкам, «геополитики XXI века» видят основные вызовы будущего там, где уместнее говорить об остаточных проблемах прошлого, тлеющих конфликтах на постсоветском пространстве [11].

Наряду с военно-политической безопасностью Каспийского региона, в отличие от прошлого исторического периода, особую актуальность приобретают проблемы энергетической безопасности, вопросы транспортировки каспийских энергоносителей на мировые рынки, а также экологическая безопасность с уникальной экосистемой Каспийского моря, нуждающейся в серьезной охране природно-ресурсного потенциала на основе многостороннего энергодиалога.

Безусловно, что интерес мировой политики к Каспийскому региону будет только возрастать и, по-прежнему, будет оставаться центром столкновений геополитических стратегий региональных и внерегиональных держав. Однако между указанными экономиками сформировалась глобальная проблема взаимоотношения общества и природы, неразрешимого противоречия:

а) внерегиональные державы, «выкачивая углеводородные ресурсы» региона и получая огромную природную ренту, продолжают наносить непоправимые экологические последствия окружающей природной среде Каспия;

б) прикаспийские государства остаются с глобальными экологическими проблемами, ликвидация которых, в долгосрочной перспективе и в условиях недостаточного уровня их экономического развития, будет сопровождаться нарастанием капитальных вложений на их устранение, ростом объемов внешних заимствований и последующей зависимостью от внерегиональных акторов.

Следовательно, необходимость разрешения одной из геостратегических проблем современного Каспия - активизация совместного обсуждения и поиска решений экологически безопасной разработки и транспортировки углеводородных ресурсов нефти и газа. В рамках обсуждения данной тематики и энергодиалога возможна разработка рамочных международных соглашений, регулирующих заключение контрактов на поставку энергоносителей с учетом специфики отдельных стран. В качестве принципов, закладываемых в основу этих документов, могут фигурировать гарантии свободного транзита энергоносителей, в частности, углеводородов по магистральным системам, через территории стран-подписантов и транспарентность функционирования энергетического сектора при строгом соблюдении коммерческой тайны. Также возможно закрепить рекомендации единообразных правил формирования тарифов на энергоносители и принцип государственного регулирования этих тарифов.

Данный подход, в нашем представлении, соответствует основным принципам Конвенции о правовом статусе Каспийского моря от 12.08.2018 года. В частности, согласно мнению известного советского и российского экономиста, чл.-корр. РАН Клейнера Г.Б., ресурсы экономических систем должны быть направлены в общем случае на достижение не конкурентных преимуществ (обеспечение победы), а партнерских преимуществ - условий, обеспечивающих включение данного субъекта во взаимовыгодные отношения с другими субъектами. Относительно ресурсной теории экономической системы (*В данном контексте Каспийский регион рассматривается как сложная природно-экономическая система - выделено авторами*), под обеспечением партнерских преимуществ данной системы понимается ее привлекательность для вовлечения в те или иные партнерские отношения с другими системами [10, с.9]. Очевидно, что предложенная инициатива в рамках изложенной тематики и энергодиалога, также может быть отнесена к комплексу актуальных вопросов внутрирегионального сотрудничества.

Выводы. В условиях формирования нового мирохозяйственного и технологического укладов, «прикаспийской пятерке» необходимо активизировать консолидированную внешнюю политику и усилить значимость, т.н. фактора «консолидированного сотрудничества» прикаспийских государств, в части определения суверенитета государств, их места и роли в мировой системе.

Важнейшей составной частью, определяющих значимость региона, может являться процесс создания региональной международной Организации Каспийского экономического сотрудничества (ОКЭС), объединенных военно-морских сил «КАСФОР» и других структур, призванных обеспечить развитие и укрепление коллективной безопасности Каспийского региона, в решении которых Россия могла бы играть более активную роль стабилизирующего фактора.

Современный «Каспийский процесс» характеризуется сложными геополитическими проблемами, которые сопровождаются рождением новых факторов влияния - возрастание роли турецкого фактора в геополитике Каспийского региона, изменение конфигурации важнейших внерегиональных акторов влияния, ранее не учитываемых вызовов и угроз.

В новых геополитических условиях возрастает роль диалога между Россией и Китаем в рамках концепции Большого евразийского партнерства и общей идеи сопряжения геоэкономических проектов, которые существенно повысят статус Каспийского региона и активизируют процесс научно-технологического сопряжения

экономик указанных государств, стимулирующих их развитие на инновационной основе нового технологического уклада.

Новый глобальный порядок и современный «Каспийский процесс» обосновывает объективную необходимость создания более эффективной системы коллективной безопасности в Каспийском регионе, учитывающей последние события как на постсоветском пространстве, так и в ведущих мировых державах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдуллаев И.А. Проблемы безопасности в Каспийском регионе в контексте изменения геополитической обстановки / И.А. Абдуллаев // Вестник РУДН, серия Политология, 2016. № 2. С. 15-24.
2. Воробьев А.В. Каспийская конвенция год спустя / А.В. Воробьев. 2019. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.ng.ru/dipkurer/2019-10-13/11_7700_kaspij.html, свободный (дата обращения: 05.11.2020).
3. Глазьев С.Ю. Рынок в будущее. Россия в новых технологическом и мирохозяйственном укладах / С.Ю. Глазьев // Коллекция Изборского клуба». М.: Книжный мир, 2018. 768 с.
4. Головин В.Г., Головина Е.Е. Взаимосвязанность международных образований как фактор евразийского развития / В.Г. Головин, Е.Е. Головина // Каспийский регион: политика, экономика, культура, 2020. № 1 (63). С. 62-71.
5. Дмитриев А.В., Карабущенко П.Л., Усманов Р.Х. Геополитика Каспийского региона (Взгляд из России) / А.В. Дмитриев, П.Л. Карабущенко, Р.Х. Усманов. Астрахань: Изд-во АГУ, 2004. 318 с.
6. Дугин А.Г. Геополитика Каспия и ось Москва – Баку / А.Г. Дугин // Национальная оборона, 2018. № 9 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://oborona.ru/pages/mainpage/archive/2018/09/index.shtml>, свободный (дата обращения: 05.11.2020).
7. Жильцов С.С. Сотрудничество России и Ирана в Каспийском регионе: итоги и перспективы / С.С. Жильцов // Вестник РУДН. Серия: Международные отношения, 2016. Т. 16. № 4. С. 628-642.
8. Жильцов С.С., Зонн И.С. США в погоне за Каспием / С.С. Жильцов, И.С. Зонн. М.: Международные отношения, 2009. 198 с.
9. Интервью Министра иностранных дел Российской Федерации С.В. Лаврова российским и иностранным СМИ по актуальным вопросам международной повестки дня. Москва, 2020 [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.mid.ru/da/foreign_policy/news//asset_publisher/cKNonkJE02Bw/content/id/4429844, свободный (дата обращения: 05.11.2020).
10. Клейнер Г.Б. Ресурсная теория системной организации экономики / Г.Б. Клейнер // Российский журнал менеджмента, 2011. Т. 9. № 3. С. 3-28.
11. Кортунув А.В. Блеск и нищета геополитики / А.В. Кортунув. 2015 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://russiancouncil.ru/analytics-and-comments/analytics/blesk-i-nishcheta-geopolitiki/>, свободный (дата обращения: 05.11.2020).
12. Котилко В. США и Россия: экономические интересы США в Каспийском регионе / В. Котилко // Журн. «Обозреватель – Observer». № 1(168) [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.rau.su/observer/N1_2004/1_13.htm, свободный (дата обращения: 05.11.2020).
13. Котилко В.В. Сценарии создания организации каспийского экономического сотрудничества / В. В. Котилко // Национальные интересы: приоритеты и безопасность, 2011. № 11 (104). С. 19-33.
14. Лавров С.В. Россия против присутствия войск третьих сторон на Каспии / С.В. Лавров, 2006 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.vesti.ru/doc.html?id=76157>, свободный (дата обращения: 05.11.2020).
15. Лебедева Е.В. Каспийский бассейн как источник геополитической конкуренции между США, Россией и Ираном / Е.В. Лебедева // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского, 2013. № 3 (1). С. 355-361.
16. Лю Цзайци. Внешняя политика КНР и перспективы китайско-российских отношений // Мировая экономика и международные отношения, 2004. № 9. С. 84-90.
17. Макаров И.А., Соколова А.К. Сопряжение евразийской интеграции и Экономического пояса Шелкового пути: возможности для России / И.А. Макаров, А.К. Соколова // Вестник международных организаций, 2016. Т. 11. № 2. С. 40-57.
18. Маркелов К.А., Головин В.Г., Усманов Р.Х. Изменение правового статуса Каспийского моря в условиях геополитической и экономической интеграции региона / К.А. Маркелов, В.Г. Головин, Р.Х. Усманов // Каспийский регион: политика, экономика, культура, 2018. № 3 (56). С. 58 -73.

19. Маркелов К.А., Усманов Р.Х., Головин В.Г. Черноморско-Каспийский регион: от геополитики к геоэкономике транспортных систем / К.А. Маркелов, В.Г. Головин, Р.Х. Усманов // Каспийский регион: политика, экономика, культура, 2019. № 1 (58). С. 74-88.
20. Мехди С. Ирано-Российские связи: проблемы и перспективы / С. Мехди // Россия в глобальной политике, 2007. № 2 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://globalaffairs.ru/articles/irano-rossijskie-svyazi-problemy-i-perspektivy/>, свободный (дата обращения: 05.11.2020).
21. Мехдиев Э.Т. Меры доверия и безопасности в Каспийском регионе / Э.Т. Мехдиев // Центр военно-политических исследований [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://eurasian-defence.ru/?q=node/23565>, свободный (дата обращения: 05.11.2020).
22. Нарышкин С. Научно-техническая разведка является одним из приоритетных направлений деятельности СВР России / С. Нарышкин // Национальная оборона, 2020. № 10 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://oborona.ru/pages/mainpage/archive/2020/10/index.shtml>, свободный (дата обращения: 05.11.2020).
23. Сваранц А. Пантюркизм в геостратегии Турции на Кавказе / А. Сваранц. М.: Акад. гуманитар. исслед, 2002. 599 с.
24. Совместное заявление Российской Федерации и Китайской Народной Республики о сотрудничестве по сопряжению строительства Евразийского экономического союза и Экономического пояса Шелкового пути. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://kremlin.ru/supplement/4971>, свободный (дата обращения: 05.11.2020).
25. Усманов Р.Х. Геополитические процессы Каспийского региона в контексте национальной безопасности / Р.Х. Усманов // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки СКАГС, 2015. № 3. С. 58-64.
26. Фадеев А. Каспий – внутреннее море США? / А. Фадеев // Информационно-аналитическое издание «Интернет против телеэкрана», 2003 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://centrasia.org/newsA.php?st=1057486860>, свободный (дата обращения: 05.11.2020).
27. Hoagland R.E. The greater Caspian region: competition and cooperation / R.E. Hoagland // Caspian Magazine affairs, 2019. С. 10-22 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.caspianpolicy.org/wp-content/uploads/2019/10/Caspian-Affairs-Magazine-January-Issue-2019-1.pdf>, свободный (дата обращения: 05.11.2020).

REFERENCES

1. Abdullaev I.A. Security Problems in the Caspian Region in the Context of Changing Geopolitical Situation / I.A. Abdullaev // Bulletin of RUDN, Political Science series, 2016. Vol. 2. P. 15-24.
2. Vorobiev A.V. Caspian Convention a year later / A.V. Vorobiev. 2019. [Electronic source]. Available at: https://www.ng.ru/dipkurer/2019-10-13/11_7700_kaspij.html (access date: 05.11.2020)
3. Glazyev S.Yu. Leap into the future. Russia in new technological and world economic structures / S.Yu. Glazyev // Izborsk Club Collection. M.: Knizhny mir, 2018. 768 p.
4. Golovin V.G., Golovina E.E. Interconnection of international formations as a factor of Eurasian development / V.G. Golovin, E.E. Golovina // Caspian region: politics, economics, culture, 2020. Vol. 1 (63). P. 62-71.
5. Dmitriev A.V., Karabuschenko P.L., Usmanov R.Kh. Geopolitics of the Caspian Region (View from Russia) / A.V. Dmitriev, P.L. Karabuschenko, R.Kh. Usmanov. Astrakhan: ASU Publishing House, 2004. 318 p.
6. Dugin A.G. Geopolitics of the Caspian Sea and the Moscow-Baku Axis / A.G. Dugin // National Defense, 2018. Vol. 9 [Electronic source]. Available at: <https://oborona.ru/pages/mainpage/archive/2018/09/index.shtml> (access date: 05.11.2020)
7. Zhiltsov S.S. Cooperation between Russia and Iran in the Caspian region: results and prospects / S.S. Zhiltsov // Bulletin of RUDN. Series: International Relations, 2016. T. 16. Vol. 4. P. 628-642.
8. Zhiltsov S.S., Zonn I.S. USA in pursuit of the Caspian / S.S. Zhiltsov, I.S. Zonn. M.: International relations, 2009. 198 p.
9. Interview of the Minister of Foreign Affairs of the Russian Federation S.V. Lavrov to Russian and foreign media on topical issues on the international agenda. Moscow, 2020 [Electronic source]. Available at: https://www.mid.ru/da/foreign_policy/-news//asset_publisher/cKNonkJE02Bw/content/id/4429844 (access date: 05.11.2020)
10. Kleiner G.B. Resource theory of systemic organization of the economy / G.B. Kleiner // Russian Management Journal, 2011. T. 9. Vol. 3. P. 3-28.
11. Kortunov A.V. Shine and poverty of geopolitics / A.V. Kortunov. 2015 [Electronic source]. Available at: <https://russiancouncil.ru/analytics-and-comments/analytics/blesk-i-nishcheta-geopolitiki/> (access date: 05.11.2020)
12. Kotilko V. USA and Russia: US economic interests in the Caspian region / V. Kotilko // Zhurn. "Observer". Vol. 1 (168) [Electronic source]. Available at: http://www.rau.su/observer/N1_2004/1_13.htm (access date: 05.11.2020)
13. Kotilko V.V. Scenarios for creating an organization of Caspian economic cooperation / V. V. Kotilko // National interests: priorities and security, 2011. Vol. 11 (104). P. 19-33.
14. Lavrov S.V. Russia against the presence of third-party troops in the Caspian / S.V. Lavrov, 2006 [Electronic source]. Available at: <https://www.vesti.ru/doc.html?id=76157> (access date: 05.11.2020)

15. Lebedeva E.V. The Caspian Basin as a Source of Geopolitical Competition between the USA, Russia and Iran / E.V. Lebedev // Bulletin of the Nizhny Novgorod University. N.I. Lobachevsky, 2013. Vol. 3 (1). P. 355-361.
16. Liu Zaiqi. China's foreign policy and the prospects for Chinese-Russian relations // World Economy and International Relations, 2004. Vol. 9. P. 84-90.
17. Makarov I.A., Sokolova A.K. Conjugation of Eurasian integration and the Silk Road Economic Belt: Opportunities for Russia / I.A. Makarov, A.K. Sokolova // Bulletin of international organizations, 2016. T. 11. Vol. 2. P. 40-57.
18. Markelov K.A., Golovin V.G., Usmanov R.Kh. Changes in the legal status of the Caspian Sea in the context of geopolitical and economic integration of the region / K.A. Markelov, V.G. Golovin, R.Kh. Usmanov // Caspian region: politics, economics, culture, 2018. Vol. 3 (56). P. 58-73.
19. Markelov K.A., Usmanov R.Kh., Golovin V.G. Black Sea-Caspian region: from geopolitics to geoeconomics of transport systems / K.A. Markelov, V.G. Golovin, R.Kh. Usmanov // Caspian region: politics, economics, culture, 2019. Vol. 1 (58). P. 74-88.
20. Mehdi S. Iranian-Russian relations: problems and prospects / S. Mehdi // Russia in global politics, 2007. Vol. 2 [Electronic source]. Available at: <https://globalaffairs.ru/articles/irano-rossijskie-svyazi-problemy-i-perspektivy/> (access date: 05.11.2020)
21. Mehdi E.T. Confidence and security measures in the Caspian region / E.T. Mehdi // Center for Military-Political Research [Electronic source]. Available at: <http://eurasian-defence.ru/?q=node/23565> (access date: 05.11.2020)
22. Naryshkin S. Scientific and technical intelligence is one of the priority areas of the Russian Foreign Intelligence Service / S. Naryshkin // National Defense, 2020. Vol. 10 [Electronic source]. Available at: <https://oborona.ru/pages/-mainpage/archive/2020/10/index.shtml> (access date: 05.11.2020)
23. Svarants A. Pan-Turkism in Turkey's geostrategy in the Caucasus / A. Svarants. M.: Acad. humanitarian. Issled, 2002. 599 p.
24. Joint statement of the Russian Federation and the People's Republic of China on cooperation in conjunction with the construction of the Eurasian Economic Union and the Silk Road Economic Belt. [Electronic source]. Available at: <http://kremlin.ru/supplement/4971> (access date: 05.11.2020)
25. Usmanov R.Kh. Geopolitical Processes of the Caspian Region in the Context of National Security / R.Kh. Usmanov // State and Municipal Administration. Scientific notes of SKAGS, 2015. Vol. 3. P. 58-64.
26. Fadeev A. The Caspian - an inland sea of the USA? / A. Fadeev // Information-analytical edition «Internet against TV screen», 2003 [Electronic source]. Available at: <https://centrasia.org/newsA.php?st=1057486860> (access date: 05.11.2020)
27. Hoagland R.E. The greater Caspian region: competition and cooperation / R.E. Hoagland // Caspian Magazine affairs, 2019. P. 10-22 [Electronic source]. Available at: <https://www.caspianpolicy.org/wp-content/uploads/2019/10/Caspian-Affairs-Magazine-January-Issue-2019-1.pdf> (access date: 05.11.2020)

ОБ АВТОРАХ | ABOUT AUTHORS

Усманов Рафик Хамматович, доктор политических наук, профессор, заведующий кафедрой политологии и международных отношений, Директор департамента Евразии и Востока Астраханского государственного университета, Российская Федерация, 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, usmanr@mail.ru, ул. Татищева 20 а., ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2502-7667>

Usmanov Rafik Khammatovich, Doctor of Political Science, Professor, Head of the Department of Political Science and International Relations, Director of the Department of Eurasia and the East of Astrakhan State University, Russian Federation, 414056, Astrakhan, st. Tatishcheva, usmanr@mail.ru, st. Tatishcheva 20 а., ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2502-7667>

Головин Вячеслав Григорьевич, кандидат экономических наук, доктор биологических наук, доцент, заместитель директора департамента Евразии и Востока. Астраханский государственный университет. Российская Федерация, 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, drevagu@asu.edu.ru, ул. Татищева 20 а., ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5560-6785>

Golovin Vyacheslav Grigorievich, Candidate of Economic Sciences, Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Deputy Director of the Department of Eurasia and the East. Astrakhan State University, Russian Federation, 414056, Astrakhan, st. Tatishcheva, drevagu@asu.edu.ru, st. Tatishcheva 20 а.

Дата поступления в редакцию: 10.09.2020

После рецензирования: 13.10.2020

Дата принятия к публикации: 13.11.2020

УДК 332.05

К. Э. Месропян [K. E. Mesropyan]

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭКОНОМИКИ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ ПРИБРЕЖНЫХ ЗОН АЗОВСКОГО МОРЯ**COMPARATIVE ANALYSIS OF THE ECONOMY OF MUNICIPALITIES**

Федеральный исследовательский центр Южный научный центр Российской академии наук
344006, Ростовская область, г. Ростов-на-Дону, Россия, e-mail: carine@list.ru

Аннотация. В статье предлагается рассмотреть результаты реализации процедуры сравнительной экономической устойчивости муниципальных районов Ростовской области и Краснодарского края, занимающих прибрежные территории Азовского моря.

Материалы и методы, результаты. Выполнен обзор современных инструментов проведения сравнительного анализа муниципальных образований и регионов. Набор экономических показателей сформирован с учетом возможностей применения данных государственной статистики открытого доступа – базы данных муниципальных образований Федеральной службы государственной статистики. Применена процедура метода многокритериального сравнительного анализа TOPSIS.

Заключение. Результаты расчётов показали, что наивысший ранг получил Темрюкский район Краснодарского края, второе место занял Азовский район Ростовской области.

Ключевые слова: индикаторы, TOPSIS, муниципальные районы, Ростовская область, Краснодарский край.

Введение. Региональные экономико-математические исследования востребованы как при решении задач, стоящих перед фундаментальной наукой, так и в прикладных аспектах. Выделяются важнейшие характеристики экономического развития регионов: объёмы произведенной продукции, работ, услуг, оборот торговли, численность занятых в экономике, инвестиции и т.д. Агрегированные показатели муниципальных районов и городов (далее – муниципальных образований, МО) определяются как ресурсные и продуктовые показатели технологии региональной экономической системы. Инструментом сравнительного анализа могут выступать разнообразные методы. В исследованиях популярны такие способы сравнения территорий по уровню экономического развития как оценка относительного расстояния между фактическим и максимальным значением, метод экспертных оценок, среднеквадратическое отклонение, соотношение значения показателя с минимальным (или максимальным) значением, метод наименьших квадратов. Результаты сравнения часто представляются в виде ранжирования.

Сравнение территорий на основе интегральных индикаторов проводится с помощью процедур, позволяющих рассчитать оценки с применением многокритериальных методов принятия решений, что повышает качество получаемых индикаторов и устойчивость результатов сравнительного анализа.

Материалы и методы, результаты. При анализе устойчивости прибрежных территорий в муниципальном разрезе российские ученые предлагают использование следующих экономических показателей: объем производства на душу населения, средний уровень доходов населения, уровень занятости населения [1], среднемесячная заработная плата, объем отгруженных товаров, инвестиции в основной капитал [2].

Современные отечественные методики проведения оценки устойчивости согласованы с зарубежными работами, поскольку сама концепция устойчивого развития имеет универсальный характер для всех стран. Отечественные исследователи провели сравнение набора показателей муниципальных районов российских регионов с набором показателей, применяемых в методиках стран Европейского союза [3]. В результате выявлены абсолютно совпадающие по наименованиям показатели: доля населения трудоспособного возраста в общей численности населения; доля работников организаций, находящихся на территории муниципального района; прибыль (убыток) организаций до налогообложения отчетного года на душу населения.

Методика изучения экономического пространства, представленная в работе [4], разработана для исследования пространственной неоднородности региона. Анализируя неоднородность регионального экономического развития и определяя долю показателей города Ростова-на-Дону в объеме соответствующих показателей Ростовской области, исследователи оперируют следующими индикаторами: объем платных услуг населению, оборот розничной торговли; количество объектов розничной торговли, ввод в действие жилых домов за год, инвестиции в основной капитал, количество малых предприятий, численность предприятий и организаций, среднесписочная

численность работников и организаций, численность населения. Более детально рассматривается дифференциация социально-экономического развития пространственных зон центрально-периферийной структуры Ростовской области. При этом сравнивается уровень среднемесячной заработной платы в муниципальном образовании со среднеобластным, определяется доля занятых в финансовом секторе и в сфере управления муниципальным образованием от общеобластной численности занятых в данных секторах.

Проект стратегии Ростова-на-Дону содержит перечень индикаторов, достижение которых способствует приближению к устойчивому развитию, по некоторым из них производится сравнение экономического развития города Ростова-на-Дону с административными центрами других субъектов РФ, расположенных на территории Юга России: инвестиции в основной капитал, среднемесячная заработная плата, объем отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами, по виду деятельности «обрабатывающие производства» [5].¹

Проект стратегии социально-экономического развития Краснодарского края содержит перечень ключевых индикаторов устойчивого развития [6], многие из которых применимы для проведения сопоставлений развития экономики муниципальных образований, так как представлены в базе данных Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации (ФСГС РФ):

- 1) валовый региональный продукт (ВРП) по паритету покупательской способности, млрд долл. США, в ценах 2016 г.;
- 2) ВРП на душу населения по паритету покупательской способности, тыс.долл. США, в ценах 2016 г.;
- 3) накопленный среднегодовой темп роста ВРП, %;
- 4) рост валовой добавленной стоимости в промышленном производстве к 2016, раз;
- 5) экспорт, млн долл.;
- 6) доходы консолидированного бюджета, млрд руб.;
- 7) среднегодовая численность населения, тыс. Чел.;
- 8) доля населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума, %;
- 9) среднегодовая численность занятых в экономике, тыс. чел.;
- 10) доля занятых в секторе малого и среднего предпринимательства, % от среднесписочной численности занятых;
- 11) индекс производительности труда, в сопоставимых ценах;
- 12) уровень безработицы, %;
- 13) среднемесячная заработная плата, тыс. Руб.;
- 14) ввод жилья, тыс. кв. м.;
- 15) число туристов, млн чел.;
- 16) доля утилизированных твердых коммунальных отходов в общем объеме твердых коммунальных отходов, %.

Отечественные исследователи выделяют важнейшие характеристики экономического развития (такие как валовое потребление, инвестиционные расходы, правительственные расходы), определяя модель роста российской экономики как «потребительская» [7]. Исследователи применяют Парето-классификацию с выделением

¹ Полный перечень показателей:

- 1) рост численности населения;
- 2) рост объема отгруженных товаров, работ и услуг, выполненных собственными силами, по полному кругу предприятий обрабатывающих производств, млн рублей;
- 3) увеличение доли высокотехнологического и среднетехнологического (высокого уровня) сектора в обрабатывающей промышленности, %;
- 4) увеличение среднесписочной численности работников (без внешних совместителей) в сфере малого и среднего предпринимательства, тыс. человек;
- 5) увеличение доли обрабатывающих производств в общем обороте предприятий малого и среднего предпринимательства, %;
- 6) рост оборота розничной торговли, млн рублей;
- 7) рост оборота общественного питания, млн рублей;
- 8) рост объема платных услуг населению, млн рублей;
- 9) увеличение объема инвестиций в основной капитал по полному кругу организаций, млн рублей;
- 10) рост удельного веса организаций, осуществляющих технологические инновации, в % от общего числа организаций;
- 11) увеличение удельного веса инновационных товаров, работ и услуг в объеме отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг, %.

группы экономических и финансовых показателей (произведенный продукт, доходы населения, оборот розничной торговли, инвестиции в основной капитал, оборот организаций, стоимость основных фондов) [8]. Особенностью применяемого метода исследования заключается в проведении Парето-ранжирования с помощью процедуры внутригрупповой Парето-классификации. Оценивается неоднородность экономического развития на основе показателей, получаемых путем многокритериального сравнения [9], а также сопоставления нормированных статистических данных [10]. Отечественные разработки представлены также исследованиями в изучении межмуниципальной неоднородности с применением регрессионных уравнений [11] и неявных производственных функций [12].

Агрегированные показатели экономической деятельности регионов, городов и муниципальных районов сводятся в критерий экономической устойчивости одним из методов многокритериального анализа альтернатив – методом анализа среды функционирования (АСФ), методом TOPSIS (The Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution) [9, 12], методом анализа иерархий (МАИ) или методами регрессионного анализа с помощью стохастической граничной производственной функции [13].

Для небольшого числа объектов сравнения наиболее пригодны процедуры: метод анализа иерархий при наличии некоторого множества экспертов и TOPSIS в отсутствии такого множества. TOPSIS и МАИ относятся к семейству методов многокритериального принятия решений (Multi Criteria Decision Making, далее – MCDM). Подход MCDM является классическим средством для сравнения объектов в многокритериальной среде признаков. Применение МАИ даёт результаты агрегирования, основанного на экспертных оценках, получаемых с помощью матриц парного сравнения альтернатив. Метод TOPSIS – это метод определения порядка предпочтения по наименьшему расстоянию до худшего и лучшего значения из множества сравниваемых объектов.

Для достижения поставленной задачи оценки в данном исследовании выбран метод TOPSIS. В качестве объекта многокритериального оценивания рассматриваются муниципальные районы прибрежных зон Азовского моря (Ростовской области и Краснодарского края). Проводится сравнение пяти муниципальных районов, два из которых относятся к Ростовской области и три – к Краснодарскому краю. Муниципальные районы рассматриваются как характеризующиеся набором ресурсов и выпусков региональные системы. Одной из задач данного исследования является формулировка набора показателей, для формирования которого не появляется необходимость обращения в территориальные органы ФСГС РФ за дополнительной информацией. Все данные доступны для любого региона РФ за рассматриваемый период (2018 год) на официальном сайте [14]. Несколько характеристик из множества показателей, перечисленных в обзоре, вошли в набор для проведения многокритериального сравнительного анализа муниципальных районов в соответствии с перечнем методик [9, 12]:

- объём отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами, млн руб. в расчете на 1 жителя;
- ввод в действие жилых домов, кв. м в расчете на 1 жителя;
- оборот розничной торговли, млн руб. в расчете на 1 жителя;
- инвестиции в основной капитал, млн руб. в расчете на 1 жителя;
- среднегодовая численность работников организаций, тыс. чел в расчете на 1 жителя.

Использование TOPSIS предполагает следующую последовательность действий. На первом этапе задаются конкретные веса критериев (показателей), с помощью которых производится сравнение альтернатив (территорий) [9, 13]. Значения по критериям нормируются и взвешиваются.

Далее рассчитываются евклидовы расстояния в многомерном пространстве критериев от идеальных альтернатив – расстояние до лучшей (D_j^+) и расстояние до худшей альтернативы (D_j^-), как суммы взвешенных разностей для каждого значения показателя v_{ij} , для каждой альтернативы $j = 1, 2, \dots, J$:

$$D_j^+ = \sqrt{\sum_{i=1}^n w_i^2 (v_{ij} - v_i^+)^2} \tag{1}$$

$$D_j^- = \sqrt{\sum_{i=1}^n w_i^2 (v_{ij} - v_i^-)^2}$$

где w_i – вес i -го критерия, $i = 1, 2, \dots, n$;

v_i^+ - значение показателя для альтернативы с максимальным значением (лучшей);

v_i^- - значение показателя для альтернативы с минимальным значением (худшей).

Далее для каждого объекта j рассчитывается интегральная оценка в виде отношения найденных расстояний:

$$C_j = \frac{D_j^-}{D_j^- + D_j^+}, j = 1, 2, \dots, J. \quad (2)$$

Вектор относительных расстояний C позволяет ранжировать объекты и сравнить их между собой количественно.

На основе полученных оценок получено ранжирование районов (см. табл. 1).

Таблица 1

Результаты расчетов

Муниципальный район	Субъект федерации	Оценка TOPSIS	Ранг
Азовский	Ростовская область	15,73	2
Неклиновский	Ростовская область	0,44	5
Темрюкский	Краснодарский край	99,92	1
Приморско-Ахтарский	Краснодарский край	1,50	4
Ейский	Краснодарский край	5,20	3

Заключение. В представленном исследовании проведена оценка сравнительной экономической устойчивости муниципальных районов Ростовской области и Краснодарского края, занимающих прибрежные территории Азовского моря. Выполнен обзор современных инструментов проведения сравнительного анализа муниципальных образований и регионов. Набор экономических показателей сформирован с учетом возможностей применения данных государственной статистики открытого доступа – базы данных муниципальных образований Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации. Применен метод TOPSIS. Результаты расчетов показали, что наивысший ранг получил Темрюкский район Краснодарского края, второе место занял Азовский район Ростовской области.

Исследование выполнено в рамках реализации ГЗ ЮНЦ РАН: № гр. проекта АААА-А19-119011190184-2, № гр. проекта 01201363188.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гогоберидзе, Г. Г., Аракелов, М. С., Мавриды, К. П., Аракелов, А. С. Методика социально-экономического районирования территориальных объектов Краснодарского Причерноморья // Региональная экономика: теория и практика. 2013. № 15. С.2-8.
2. Юсупов К. Н., Янгиров А. В., Тимирьянова В. М., Токтамышева Ю. С. Оценка влияния территориального расположения на развитие муниципальных образований // Экономика региона. 2019. №3. С. 851-864.
3. Глинский В. В., Серга Л. К., Булкина А. М. Дифференциация муниципальных образований как фактор экономического развития территорий // Вопросы статистики. 2016. №. 8. С. 46-52.
4. Миргородская Е. Н., Сухинин С. А. Концептуальные подходы и методика идентификации неоднородности экономического пространства региона // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3. 2017. Т. 3. С. 143-154.
5. Проект стратегии социально-экономического развития Ростова-на-Дону на период до 2035 года в редакции от 12.11.2018 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rostov-gorod.info/administration/structure/departments/deg/important/analiz-i-prognoz/strategicheskoe-planirovanie/strategiya-razvitiya-2035/materialy/str2035-5.docx> (дата обращения: 01.02.2019).
6. Проект стратегии социально-экономического развития Краснодарского края до 2030 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://economy.krasnodar.ru/razrstrat/files/Proekt_Strategii_SER_KK_do_2030_171_018.pdf (дата обращения: 28.01.2020).
7. Сухарев О. С. Управление инфляцией и адекватность таргетирования политике экономического роста // Управленец. 2020. Т.11. №1. С.33-44.
8. Мироненков А. А. Иерархическая Парето-классификация регионов России по показателям качества жизни населения // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2020. Т. 13. №. 2. С. 171-185.
9. Селютин В. В., Заруцкий С. А., Месропян К. Э. Гибридная технология интегрального оценивания эффективности региональных систем (на примере городов Юга России) // Информационные технологии в образовании. 2012. № 13. С. 163-170.
10. Чимитдоржиева Е. Ц., Чепик А. Е. Экономико-статистический анализ показателей, характеризующих неравномерность социального развития муниципальных образований // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2014. №. 5 (89). С.26-34.

11. Колчина О. А., Лесничая М. А. Модель оценки межмуниципальной социально-экономической дифференциации // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2018. Т. 8. №. 11А. С. 64-75.
12. Месропян К. Э. Аналитическая поддержка системы стратегического планирования: методика оценки сравнительной эффективности экономики регионов ЮФО // Региональная экономика. Юг России. 2014. № 1. С. 126-133.
13. Месропян К. Э. Современные подходы к измерению эффективности региональной экономики // Экономический анализ: теория и практика. 2011. №. 21 (228). С. 34-41.
14. База данных муниципальных образований Федеральной службы государственной статистики. Электронный ресурс. URL: https://rosstat.gov.ru/free_doc/new_site/bd_munst/munst.htm (дата обращения: 08.09.2020).

REFERENCES

1. Gogoberidze, G. G., Arakelov, M. S., Mavridi, K. P., Arakelov, A. S. Methodology of socio-economic zoning of territorial objects of the Krasnodar Black Sea region // Regional economy: theory and practice. 2013. no. 15. P. 2-8.
2. Yusupov K. N., Yangirov A.V., Timiryanova V. M., Toktamysheva Yu. S. Assessment of the impact of territorial location on the development of municipalities // Economy of the region. 2019. No. 3. P. 851-864.
3. Glinsky V. V., Serga L. K., Bulkina A. M. Differentiation of municipalities as a factor of economic development of territories // Questions of statistics. 2016. no. 8. pp. 46-52.
4. Mirgorodskaya E. N., Sukhinin S. A. Conceptual approaches and methods for identifying the heterogeneity of the economic space of the region // Bulletin of the Volgograd State University. Series 3. 2017. Vol. 3, pp. 143-154.
5. Draft strategy of socio-economic development of Rostov-on-Don for the period up to 2035 in the edition of 12.11.2018 [Electronic resource]. - Access mode: <http://rostov-gorod.info/administration/structure/departments/deg/important/analiz-i-prognoz/-strategicheskoe-planirovanie/strategiya-razvitiya-2035/materialy/str2035-5.docx>
6. Draft strategy of socio-economic development of the Krasnodar Territory until 2030 [Electronic resource]. – Mode of access: https://economy.krasnodar.ru/razrstrat/files/proekt_strategii_ser_kk_do_2030_171_018.pdf (accessed: 28.01.2020).
7. Sukharev O. S. Inflation management and adequacy of targeting to economic growth policy // Manager. 2020. Vol. 11. no. 1. pp. 33-44.
8. Mironenkov A. A. Hierarchical Pareto-classification of Russian regions by indicators of the quality of life of the population // Economic and social changes: facts, trends, forecast. 2020. Vol. 13. no. 2. pp. 171-185.
9. Selyutin V. V., Zarutsky S. A., Mesropyan K. E. Hybrid technology of integral evaluation of the effectiveness of regional systems (on the example of cities in the South of Russia) // Information technologies in education. 2012. No. 13. P. 163-170.
10. Chimitorzhieva E. C., Chepik A. E. Economic and statistical analysis of indicators of disparities in social development of municipal formations // Bulletin of Saint-Petersburg state economic University. 2014. no. 5 (89). pp. 26-34.
11. Kolchina O. A., Lesnichaya M. A. Model of assessment of inter-municipal socio-economic differentiation // Economy: yesterday, today, tomorrow. 2018. Vol. 8. no. 11A. pp. 64-75.
12. Mesropyan K. E. Analytical support of the strategic planning system: methodology for assessing the comparative effectiveness of the economy of the Southern Federal District regions // Regional economy. South of Russia. 2014. No. 1. pp. 126-133.
13. Mesropyan K. E. Modern approaches to measuring the effectiveness of the regional economy // Economic analysis: theory and practice. 2011. No. 21 (228). pp. 34-41.
14. Database of municipalities of the Federal State Statistics Service. Electronic resource. URL: https://rosstat.gov.ru/free_doc/new_site/bd_munst/munst.htm (date accessed: 08.09.2020).

ОБ АВТОРЕ | ABOUT AUTHOR

Месропян Каринэ Эдуардовна, кандидат экономических наук, научный сотрудник Федерального исследовательского центра Южный научный центр Российской академии наук, 344006, Ростовская область, г. Ростов-на-Дону, carine@list.ru, 89185079018

Mesropyan Karine Eduardovna, Candidate of Economy, Research Fellow at the Federal Research Centre The Southern Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences, 344006, Rostov region, Rostov-on-Don, carine@list.ru, 89185079018

Дата поступления в редакцию: 10.09.2020

После рецензирования: 13.10.2020

Дата принятия к публикации: 13.11.2020

УДК 332.05

А. А. Албогачиев [A. A. Albogachiev]
 М. М. Хаматханова [M. M. Khamatkhanova]
 Р. Б. Гандалоев [R. B. Gandaloev]

**ПОЛИТИЧЕСКИЕ КОММУНИКАЦИИ В СОВРЕМЕННОЙ СИСТЕМЕ
 ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ**

**POLITICAL COMMUNICATIONS IN THE MODERN SYSTEM OF PUBLIC
 ADMINISTRATION**

Ингушский государственный университет, Россия, Республика Ингушетия, e-mail: ing-gu@mail.ru

Аннотация. Современная политическая коммуникация приобретает всю более сложную и многомерную структуру, в особенности, выходя на международный уровень. С течением времени активными участниками международной политической коммуникации становятся не только главы государств и дипломатические структуры, но и региональные государственные структуры. Актуальность темы настоящего исследования обусловлена тем, что региональные органы государственной власти в целях обеспечения стабильности в регионе и действенности своей деятельности должны отслеживать тенденции развития общественного сознания в условиях реализации реформ, а также выявлять действительное отношение общественности к функционированию властных структур.

Ключевые слова: Политические коммуникации в современной системе государственного управления, реформы, тенденция, регион, цели, задачи, власть, структура, стабильность, развития.

Abstract. Modern political communication is acquiring a more complex and multidimensional structure, especially when it reaches the international level. Over time, not only heads of state and diplomatic structures, but also regional state structures become active participants in international political communication. The relevance of the topic of this study is due to the fact that regional government bodies, in order to ensure stability in the region and the effectiveness of their activities, must monitor trends in the development of public consciousness in the context of the implementation of reforms, as well as identify the actual public attitude to the functioning of power structures.

Key words: Political communications in the modern system of public administration, reforms, tendency, region, goals, objectives, power, structure, stability, development.

Введение. Как известно государственное управление – это практическое, организующее и регулирующее воздействие государства на общественную жизнедеятельность людей в целях ее упорядочения, сохранения или преобразования, опирающееся на его властную силу.

Материалы, методы и обсуждения. Цели государственного управления возникают на основе целей, лежащих в основе жизнедеятельности данного общества. Общий обзор целей государственного управления в современной России можно представить в следующем виде²: 1) обеспечение внутренней и внешней безопасности страны; 2) развитие и укрепление общественных институтов, обеспечивающих устойчивое и надежное демократическое развитие страны; 3) конституционная защита прав и свобод граждан РФ, общая административно-правовая регуляция; 4) формирование государственной политики, направленной на повышение благосостояния людей; 5) поддержание благоприятной экологической обстановки; 6) регулирование рыночных механизмов; 7) грамотное, взаимовыгодное сотрудничество регионов и центра.

Задачи государственного управления определяются на основе целей, стоящих перед ним. Так, предлагается в качестве основных задач государственного управления рассматривать следующие:

- обеспечение благосостояния граждан;
- обеспечение общественной безопасности и правопорядка;
- регулирование социальной, экономической и других сфер жизни общества;
- регулирование налогообложения;
- создание потенциального кадрового обеспечения управления.

² Мирзалиева М. Основные цели и задачи государственного управления [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://lawinrussia.ru/content/osnovnye-celi-i-zadachi-gosudarstvennogo-upravleniya> (дата обращения: 10.09.2019).

Реформирование системы государственного управления в России предполагает ориентированность всей системы органов государственной власти и органов местного самоуправления на интересы и потребности граждан и организаций. Внимание ученых в последнее время привлекает анализ возможностей применения в государственном управлении технологий, которые доказали свою эффективность в других сферах общественной и экономической жизни.

На современном этапе модернизации системы государственного управления актуализируется проблема применения эффективных методов и инструментов управления, которые основаны на возможности достижения запланированных результатов и показателей с максимально прогнозируемым управленческим процессом. При этом органы государственной власти все больше заинтересованы в повышении уровня общественной поддержки и участия граждан в процессе государственного управления.

Метод – это последовательность действий, ведущих к достижению цели. В механизме государственного управления методы имеют решающее значение для обеспечения эффективности функционирования общества и государства. Существуют различные подходы к классификации методов государственного управления. Наиболее распространенной является классификация методов в зависимости от формы реализации и характера (содержания) управляющего воздействия (см. рис. 1).

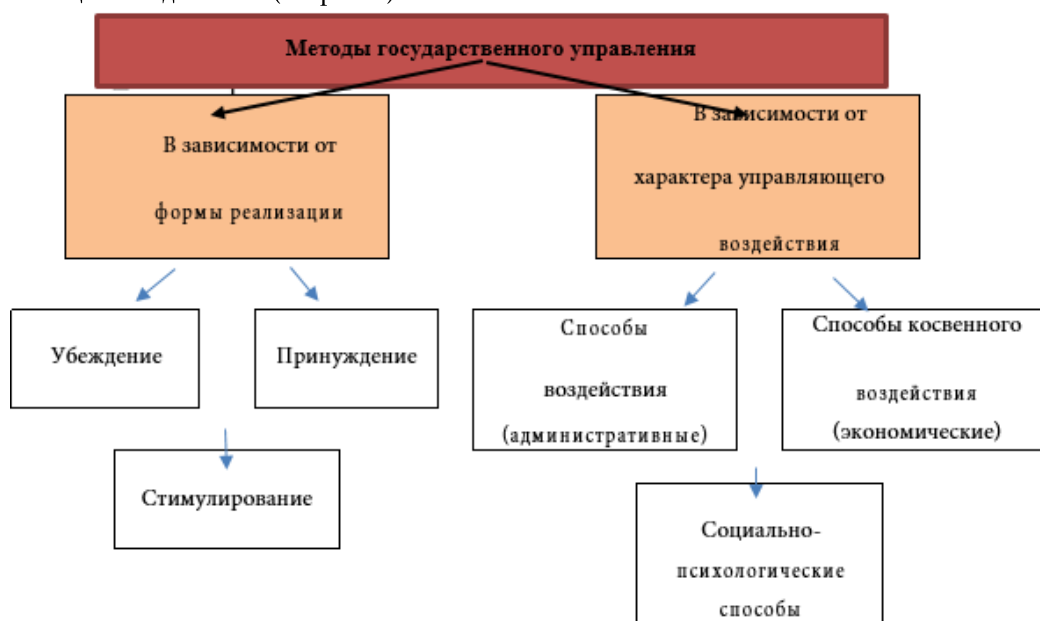


Рис. 1. Классификация методов государственного управления

Особенность методов в механизме государственного управления заключается в том, что они применяются в процессах управления по поручению государства, т.е. официально, а также в установленном порядке³.

В зависимости от формы реализации в механизме различаются такие методы государственного управления как убеждение, принуждение и стимулирование⁴.

Средства (методы) убеждения включают в себя: обучение, агитацию, пропаганду, разъяснительную работу, критику, осуждение антисоциального поведения.

С убеждением тесно связан такой инструмент воздействия как стимулирование (поощрение). Основаниями для поощрения может являться добросовестное выполнение различных постоянных обязанностей, гражданского долга, а также различные заслуги в сфере культуры, искусства, научных исследований и т.п.

Необходимо отметить, что принуждение является вспомогательным методом в государственном управлении, оно должно сочетаться с убеждением, быть основано на убеждении и дополнять его. К сожалению, в России и многих других странах административное принуждение всё ещё остается ключевым методом воздействия на сознание и поведение объекта управления⁵.

³ Теория государства и права / Под ред. С.С. Алексеева. – М.: Норма, 2015. – С.117. 63

⁴ Макарейко Н.В. Административное право / Н.В. Макарейко. – М.: Высшее образование, 2019. – С.167.

⁵ Государственное и муниципальное управление / Под ред. Н.И. Захарова. – М.: Инфра-М, 2014. – С.21.

В зависимости от характера управляющего воздействия различают методы прямого воздействия (административные), методы косвенного воздействия (экономические) и социально-психологические методы государственного управления.

Методы прямого воздействия (административные методы) характеризуются односторонним непосредственным властным воздействием субъекта управления на поведение управляемых. Административные методы строятся на отношении «власть – подчинение», в них наиболее ярко выражается властная природа управленческой деятельности.

Административные методы управляющего воздействия актуализируют все основные качества, присущие государственно-управленческой деятельности. Они могут быть индивидуальными и нормативными, категорическими и рекомендательными, обязывающими, уполномочивающими, поощряющими и запрещающими⁶.

С помощью методов косвенного управляющего воздействия субъект управления достигает желаемого поведения объекта управления посредством воздействия на его интересы. Косвенное государственное управление реализуется через такие инструменты как налоговая политика, размеры таможенных пошлин, поддержка малого предпринимательства, финансирование отдельных отраслей экономики и т.п.

Социально-психологические методы связаны с условиями труда, быта, досуга людей, оказанием им социальных услуг, вовлечением в процесс властеотношений, развитием общественной и политической активности.

Значительная часть социально-психологических методов не связана с правом, и им не регулируется. Между тем, отдельные их виды получают правовое закрепление. Углубление демократизма государства объективно ведет к возрастанию роли данных методов.

Административные, экономические и социально-психологические методы государственного управления взаимосвязаны. Например, проводимая налоговая политика должна быть оформлена посредством издания полномочными органами юридических актов управления, оказание социальных услуг тесно связано с экономической поддержкой таких отраслей как образование и здравоохранение, а развитие общественной и политической активности может осуществляться только в соответствии с действующим законодательством⁷.

Конкретный выбор методов в механизме государственного управления зависит от специфики объекта управленческого воздействия. Так, например, одной из существенных угроз национальной экономической безопасности Российской Федерации является отток капитала.

Отток капитала – это стихийное, не регулируемое государством перемещение капитала в зарубежные страны с целью спасти его от экспроприации, высокого налогообложения, инфляции или с целью обеспечить более прибыльное его инвестирование⁸. Как отмечает Н.Н. Карзаева, «отток капитала обычно наблюдается из развивающихся стран в индустриально развитые страны»⁹.

Таким образом, государственные органы в своей деятельности могут использовать различные приемы и методы управленческого воздействия. С целью систематизации методы государственного управления разделяют на группы по определенным классификационным признакам. Так, в зависимости от формы реализации различаются такие способы государственного управления как убеждение, принуждение и стимулирование. В зависимости от характера управляющего воздействия различают методы прямого воздействия (административные), методы косвенного воздействия (экономические) и социально-психологические методы государственного управления.

Рациональный подбор методов и технологий управленческого воздействия является залогом эффективного функционирования механизма государственного управления.

Механизм государственного управления – это совокупность взаимосвязанных целей, принципов, методов, технологий и средств воздействия субъекта государственного управления на объект государственного управления. Анализ механизма государственного управления с системных позиций позволяет выявить в нем нормативную, институциональную, функциональную, коммуникативную и культурно-идеологическую характеристики.

В качестве субъекта в механизме государственного управления выступает государство как сложноорганизованная общественно-политическая организация, обладающая публичной властью и специализированным аппаратом управления социально-экономическими процессами, в пределах определенной территории, на которой

⁶ Трубецкой Е.Н. Энциклопедия права / Е.Н. Трубецкой. – М.: Книга по Требованию, 2014. – С.17.

⁷ Осейчук В.И. Теория государственного управления. Учебник и практикум / В.И. Осейчук. – М.: Юрайт, 2019. – С.166.

⁸ Национальная экономическая энциклопедия. – URL: <http://vocabulary.ru/> (дата обращения: 20.11.2018)

⁹ Карзаева Н.Н. Основы экономической безопасности: учебник / Н.Н. Карзаева. – М.: ИНФРА-М, 2017. – С.127.

распространяется ее суверенитет. Государство реализует свою управленческую функцию через систему органов государственного управления.

Органы государственной власти осуществляют свою деятельность посредством воздействия на объект государственного управления, который имеет сложный характер и включает в себя территорию, население и общественные процессы. Воздействие органов государственной власти на объекты государственного управления осуществляется посредством политической воли с целью защиты существующего государственного строя общественного порядка.

Между субъектами и объектами государственного управления формируются прямые и обратные связи. Оптимальная система функционирования прямых и обратных связей между субъектом и объектом государственного управления может быть построена только в таком государстве, которое на практике ориентируется на законность, цивилизованные рыночные отношения, демократические преобразования и уважительное отношение к общественному мнению, в котором система государственного управления характеризуется гибкостью и динамичностью и осуществляет вмешательство только в те сферы, где ее присутствие социально обусловлено, политически необходимо, экономически и социально эффективно.

Формирование механизма государственного управления в современной России происходило в условиях постепенного отказа от командно-административной модели государственного управления и перехода к демократическому принципу разделения властей. Институциональные и функциональные основы механизма государственного управления современного российского государства были заложены в 1993 году с принятием Конституции Российской Федерации.

Принятие Конституции Российской Федерации являлось значимым политическим шагом для становления современной государственности, однако ее вектор был ориентирован не столько на построение правового демократического государства, сколько на преодоление продолжительного переходного периода распределения власти и укрепление позиции президента в сфере государственного управления.

В этот же период в Российской Федерации начала разрабатываться и приводиться в действие глобальная административная реформа как комплекс мер, направленных на построение эффективной системы органов исполнительной власти на основе четкой регламентации их деятельности. Начальные фазы административных преобразований датируются периодом с 1991 по 1999 гг., дальнейшие реформы были связаны с принятием президентом и правительством РФ концепций административного реформирования.

В настоящее время ключевым направлением совершенствования механизма государственного управления является внедрение цифровых технологий в практику управленческого воздействия, анализа, контроля и оказания государственных услуг. Значительный потенциал в процессе реформирования системы государственного управления Российской Федерации представляет также внедрение современных западных управленческих моделей New Public Management и Good Governance.

Законодательная власть в Российской Федерации – это система органов, реализующих свои функции посредством издания законодательных актов, а также наблюдения и контроля за исполнительной властью. В России законодательная власть на федеральном уровне представлена двухпалатным Федеральным Собранием, в которое входят Государственная Дума и Совет Федерации, а на региональном уровне – законодательными собраниями (парламентами).

Органы исполнительной власти весьма разнообразны и отличаются друг от друга по видам и сферам деятельности, объему и характеру компетенции и т.д. По уровню функционирования различают федеральные, региональные, территориальные и межтерриториальные органы. По характеру компетенции различаются органы общей компетенции, отраслевой компетенции, межотраслевой компетенции и специальной компетенции. По способу разрешения вопросов различаются единоначальные и коллегиальные органы исполнительной власти. По основанию образования различаются исполнительные органы, созданные на основе Конституции и созданные на основе действующего законодательства и подзаконных актов.

Существует также классификация органов исполнительной власти по организационно-правовым формам. В Российской Федерации такими органами являются правительства, министерства, федеральные службы, федеральные агентства и комитеты.

Судебная власть – это самостоятельная и независимая сфера публичной власти, представляющая собой совокупность полномочий по осуществлению правосудия. Наряду с законодательной и исполнительной властью

судебная власть является одним из основных компонентов государственной власти в соответствии с принципом разделения властей.

Государственные органы в своей деятельности могут использовать различные приемы и методы управленческого воздействия. С целью систематизации методы государственного управления разделяют на группы по определенным классификационным признакам. Так, в зависимости от формы реализации различаются такие способы государственного управления как убеждение, принуждение и стимулирование. В зависимости от характера управленческого воздействия различают методы прямого воздействия (административные), методы косвенного воздействия (экономические) и социально-психологические методы государственного управления.

Рациональный подбор методов и технологий управленческого воздействия является залогом эффективного функционирования механизма государственного управления.

Субъектами государственного управления обозначают законодательные и исполнительные органы, которые реализовывают опосредованные и прямые административные влияния в соответствии с их полномочиями.

Объектом государственного управления являются социально-экономические движения, общественные институты, общественные группы. Управление социальными подсистемами включает трудную многоуровневую структуру с вертикальными и горизонтальными взаимосвязями.

Долгое время государственное управление отождествлялось в Российской Федерации лишь с деятельностью исполнительных и распорядительных органов (в нынешней терминологии органов исполнительной власти), то есть понималось в узком смысле. Теперь же оно фактически признается совокупной деятельностью всех ветвей власти и иных государственных органов, т. е. в широком аспекте. При этом реализация методов государственного управления занимает разный объем в деятельности органов законодательной, исполнительной и судебной власти, прокуратуры, Центрального банка Российской Федерации, других государственных органов. Ведь управление включает в себя не только принятие управленческого решения, но и осуществление непосредственного управленческого воздействия на объект управления, то есть исполнение принятого решения¹⁰.

Возрастающее в XXI веке значение информации и коммуникации предопределяет развитие мирового политического пространства. Явное превалирование информационных технологий оказывает влияние на преобразование политической, социально-экономической, культурной и других структур современного общества, изменяет образ коммуникации, привнося определенную специфику в процесс обмена информацией¹¹.

В целом, политическую коммуникацию возможно определить как процесс информационного обмена между политическими акторами, осуществляемый в ходе их формальных и неформальных взаимодействий¹². Происходит передача, обмен, перемещение, распространение политической информации. Политическая информация является некоторой совокупностью знаний, событий политической сферы жизни общества. При помощи данных сведений передается политический опыт, происходит структуризация политической жизни. Важно отметить, что неотъемлемой частью процесса политической коммуникации является смысловой аспект взаимоотношений между политическими субъектами¹³.

Политическая коммуникация, как и иные виды коммуникации, предполагает наличие коммуникатора, сообщения (информация, которую необходимо донести до получателя, средство передачи информации и самого получателя. В качестве субъектов политической коммуникации выступают организации и институты, существующие в рамках политической и социальной систем, в том числе, государство.

Под термином «государство» понимается определенный способ организации общества, а также организация публичной политической власти, распространяющаяся на все общество, выступающая его официальным представителем и опирающаяся в необходимых случаях на средства и меры принуждения. Эффективность системы государственного управления напрямую определяет уровень социально-экономического развития страны, регионов, муниципальных образований и хозяйствующих субъектов.

¹⁰ Россинский Б.В. Исполнительная власть как субъект государственного управления // В книге: Актуальные проблемы административного и административно-процессуального права Сборник статей по материалам X юбилейной международной научно-практической конференции (Сорокинские чтения). Под общей редакцией А.И. Каплунова. 2019. С. 11-15.

¹¹ Бронников И. А. Политическая коммуникация и современность //Юридические исследования. – 2013. – №. 4. – С. 66-88.

¹² Хубецова З. Ф. Политическая коммуникация. Теория, образование, опыт: учеб. пос.: в 2 ч., Ч. 1: Исследование и преподавание политической коммуникации / З.Ф. Хубецова ; науч. ред. С.Г. Корконосенко. — М.: ООО «Смелый дизайнер», 2017. – С. 12.

¹³ Силкин В. В. Влияние пространства политической коммуникации на процессы модернизации государственного управления //Дисс. на соиск уч. степ. д-ра полит. наук. - М., 2006. – С. 55.

Анализ сущности и специфики системы государственного управления в России невозможен без выделения ее основных признаков, функций и принципов. Кроме того, как представляется, более полный и системный анализ природы и сути института государственной власти возможен лишь при анализе его структурных элементов – органов – с характерными для каждого из них особенностями.

В свете переосмысления содержания и значения государственного управления в жизни общества происходит трансформация механизма, технологий и методов, которые органы государственного управления используют в процессе осуществления своей деятельности, а также поиск путей их совершенствования.

На современном этапе общественных отношений гармоничное развитие правовой, экономической и социальной системы представляется невозможным без эффективного государственного управления. Согласно определению, приведенному в Национальной юридической энциклопедии, под государственным управлением понимается организованное воздействие государства на развитие процессов и отношений в обществе властно-правовыми методами. Субъектами государственного управления являются органы государственной власти, а объектом управления выступает общество в целом.

Эффективность государственного управления оценивается по разнообразным критериям политического, экономического и социального характера. В международной практике используются различные интегральные показатели для оценки эффективности государственного управления, которые были разработаны международными организациями. Одним из таких показателей является индекс GRICS (Governance Research Indicator Country Snapshot), который отражает эффективность государственного управления в межстрановом сравнении. Данный индекс ежегодно определяется Всемирным Банком на основе нескольких сотен переменных и состоит из шести индексов, отражающих шесть параметров государственного управления.

Важное влияние на эффективность государственного управления оказывают политические коммуникации.

В литературе выделяется три основных способа политической коммуникации: коммуникация через средства массовой информации; коммуникация через организации, когда политические партии или группы давления служат передаточным звеном между правителями и управляемыми; коммуникация через неформальные каналы¹⁴.

Политическая коммуникация преимущественно институциональна: это означает, что общение происходит не между конкретными людьми, а между представителем одного социального института (правительства, парламента, общественной организации, муниципалитета и т. п.) и представителем другого социального института или «гражданином», «избирателем». Именно с помощью политической коммуникации власть обладает возможностью и инструментарием реализации своих функций, в виду своей коммуникативной природной составляющей.

Исходя из вышеперечисленных определений, можно сделать вывод, что сущность политической коммуникации сводится к обмену (собираению, распространению и использованию) политически значимой информацией между субъектами политического процесса в борьбе за власть или её осуществление. Политически значимой называют ту информацию, которая влияет на изменение состояния политических акторов в процессе их общественно-практической деятельности. Без политической коммуникации невозможно движение политического процесса.

Итак, политическая коммуникация – это процесс общения государства с обществом или с другими государствами, которое организуется с целью оказания влияния на общественное мнение, где предполагается использование различных стратегий, манипулятивных приемов и тактик воздействия на аудиторию.

Система международной политической коммуникации предполагает, что первичным и главными акторами международных отношений являются государства. Это вытекает из Вестфальской системы международных отношений, которую традиционно считают некоторым базисом, предшественницей современного политического устройства. Вестфальская система предполагает, что именно государства – главный элемент и первый актор в системе международных отношений, а суверенитет государства является неоспоримым и неразрывным компонентом государственного устройства. Таким образом, на международной политической арене доминирующими государствами являются те, чей суверенитет и положение, занимаемое в мире, являются неоспоримым авторитетом для других государств и именно они задают темп и вектор развития международных отношений.

Теории международной коммуникации в этих парадигмах являются теориями о том, как государства взаимодействуют друг с другом. Особенно в тех условиях, когда превалирование принципа государственного сувере-

¹⁴ Никифорова О.О. Политический дискурс, политическая коммуникация и СМИ // Вестник Сургутского государственного педагогического университета. - 2014. - №6 (33). – С. 36.

нитета усложняется появлением транснациональных игроков, например, транснациональных корпораций, которые, все еще, принято считать неотделимыми от государств элементами, а не независимыми международными игроками.

Обширное развитие информационно-коммуникативных технологий за последние десятилетия внесло определенные коррективы в мировую политику: все больше для осуществления политических коммуникативных процессов, как в России, так и на мировом уровне, стали использоваться Интернет-ресурсы и возросло использование средств массовой информации. В особенности социальных медиа и телевидения.

Произведенный анализ позволяет сделать вывод, что эффективность государственного управления в Российской Федерации по большинству критериев возрастает. В то же время данные показатели значительно ниже уровня развитых стран, что свидетельствует о необходимости совершенствования механизма управленческого воздействия в государстве.

Основными направлениями совершенствования системы государственного управления на современном этапе должны стать:

- оптимизация построения институциональной модели государственной системы за счет сокращения числа уровней властно-управленческой иерархии;
- противодействие коррупции и бюрократическому перерождению;
- включение механизмов функционального анализа, выявления и упразднения избыточных и дублирующихся функций государственного управления;
- переход к новой парадигме коллегиального государственного управления;
- укрепление государственной дисциплины;
- оптимизация финансовых и временных затрат на реализацию решений в системе государственного управления;
- сокращение издержек на содержание государственной управленческой системы.

Кроме того, возможности коммуникационного процесса должны быть использованы в целях повышения эффективности взаимодействия системы государственного управления и населения. Осуществление коммуникаций – это связующий процесс в государственном управлении, позволяющий определить его эффективность.

Также можно сделать вывод о том, что без эффективной коммуникации невозможно государственное управление. В государственных органах следует развивать и совершенствовать нисходящие формальные вертикальные коммуникации, повышать эффективность неформальных коммуникаций между руководителями и подчиненными. Все это поможет повысить эффективность деятельности государственных органов.

Реализация предложенных мероприятий позволит повысить эффективность механизма государственного управления в современной Российской Федерации.

Проведенное исследование позволяет констатировать, что повышение эффективности государственного управления средствами и формами политической коммуникации в целях региональной безопасности – значимая и актуальная задача. Ее решение на современном этапе обусловлено комплексом взаимосвязанных направлений деятельности, среди которых особое значение имеют развитие получения обратной связи от населения, сокращение коммуникативных барьеров, развитие связей государства с общественностью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вебер М. Избранные произведения. М.: Прогресс, 1990. стр. 645–646.
2. Гидденс Э. Социология / Э. Гидденс. - М.: Эдиториал УРСС., 1999. – 408 с.
3. Горфинкель, В.Я. Коммуникации и корпоративное управление: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям экономики и управления / В.Я. Горфинкель. - М.: ЮНИТИ - ДАНА, 2015. – 97 с.
4. Ельмеев, В.Я., Овсянников, В.Г. Прикладная социология: Очерки методологии / В.Я. Ельмеев, В.Г. Овсянников. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб.: Изд-во С.-Петербур. гос. ун-та, 1999. – 176 с.
5. Жернакова, М.Б. Деловые коммуникации: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / М.Б. Жернакова. - М.: Издательство Юрайт, 2016. – 280 с.
6. Кондратьев, Э.В. Связи с общественностью: учебное пособие для высшей школы / Э.В. Кондратьев. - М.: Академический Проект, 2012. – 436 с.
7. Крыштановская О.В. Анатомия российской элиты / О.В. Крыштановская. М., 2005. – 293 с.
8. Макиавелли Н. Государь / Н. Макиавелли // Избранные произведения. М.: Худ. лит., 1982. – 410 с.
9. Моска Г. Политическая мысль Новейшего времени. Персоналии, идеи, концепции: Краткий справочник / Сост. Михайлова Е.М. Чебоксары: ЧКИ РУК., 2010. - С. 22-38.

10. Наипов Б.Х. Социальная безопасность на региональном и местном уровнях: состояние, тенденции развития и механизмы политического регулирования (на примере республик Юга России). Дисс. на соиск...кандидата политических наук. - Ростов- на-Дону, 2006.
11. Парето В. Компендиум по общей социологии / В.Парето // Антология мировой политической мысли. - М., 1997. - 168 с.
12. Россинский Б.В. Исполнительная власть как субъект государственного управления // В книге: Актуальные проблемы административного и административно-процессуального права Сборник статей по материалам X юбилейной международной научно-практической конференции (Сорокинские чтения). Под общей редакцией А.И. Каплунова. 2019. С. 11-15.
13. Салохин, Н.П. Коммуникации управления и самоорганизации: очерк теории и социологии управления: учебное пособие / Н.П.Салохин. - Омск: Изд-во ОмГТУ, 2015. – 338 с.
14. Чумак И.А. Социальная безопасность как индикатор национальной безопасности современной России. Дисс. на соиск...кандидата политических наук. - Пятигорск, 2013.
15. Шейнов, В.П. Пиар «белый» и «черный»: Технология скрытого управления людьми / В.П.Шейнов. - М.: АСТ; МН.: Харвест, 2011. – 472 с.
16. Lasswell H.D., Lerner D., Rothwell C.E. The Comparative Studies of Elites (An Introduction * Bibliography) Stanford Univ. Press, 1952. P. 13.
17. Mosca G. The Final Version of the Theory of Ruling Class. P. 388–389.
18. Pareto V. Sociological Writings. Transl. by D. Merfin. London: Pall Mall Press. 1966. P. 57–67
19. Weber M. Wirtschaft und Gesellschaft. Tubingen: Mohr. 1976. S.125–126.
20. Конституция Российской Федерации [Электронный ресурс]: принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 года. // Сайт Конституции Российской Федерации. - Электронные данные.-Режим доступа: <http://constitution.garant.ru>
21. Федеральный конституционный закон от 17.12.2001г. №6-ФКЗ «О порядке принятия в Российскую Федерацию и образования в ее составе нового субъекта Российской Федерации» // Официальный интернет-портал правовой информации <http://www.consultant.ru>
22. Федеральный конституционный закон от 21.03.2014 N 6-ФКЗ (ред. от 28.12.2017) « О принятии в Российскую Федерацию Республики Крым и образовании в составе Российской Федерации новых субъектов - Республики Крым и города федерального значения Севастополя» // Официальный интернет-портал правовой информации <http://www.consultant.ru>
23. Федеральный закон от 06.10.1999г. №184-ФЗ «Об общих принципах организации законодательных (представительных) и исполнительных органов государственной власти субъектов Российской Федерации» // Официальный интернет-портал правовой информации <http://www.consultant.ru>
24. Федеральный закон от 17.12.1999г. №211-ФЗ «Об общих принципах организации и деятельности ассоциаций экономического взаимодействия субъектов Российской Федерации» // Официальный интернет-портал правовой информации <http://www.consultant.ru>
25. Федеральный закон от 11.07.2001 № 95-ФЗ «О политических партиях» (с изм. и доп. вступил в силу с 13.03.2016) // Официальный интернет-портал правовой информации <http://www.consultant.ru>
26. Федеральный закон от 06.10.2003г. №131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» // Официальный интернет-портал правовой информации <http://www.consultant.ru>
27. Федеральный закон от 03.12.2012г. №229-ФЗ «О порядке формирования Совета Федерации Федерального Собрания Российской Федерации» // Официальный интернет-портал правовой информации <http://www.consultant.ru>
28. Федеральный закон от 28 июня 2014 г. № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации» // Официальный интернет-портал правовой информации <http://www.consultant.ru>
29. Указ Президента РФ от 03.06.1996г. №803 «Об основных положениях региональной политики в Российской Федерации» (утратил силу) // Официальный интернет-портал правовой информации <http://www.consultant.ru>
30. Указ Президента Российской Федерации от 28.07.2016г. №375 «О Южном федеральном округе» // Официальный интернет-портал правовой информации <http://www.consultant.ru>
31. Распоряжение Правительства от 11.12.2017 года №279-р «О выделении дополнительных средств на развитие отраслей агропромышленного комплекса Республики Крым» // Официальный интернет-портал правовой информации <http://www.consultant.ru>
32. Конституция Республики Крым. - Государственный Совет Республики Крым. - 11.04.2014г. // Сайт Конституции Российской Федерации. - Электронные данные. - Режим доступа:http://constitution.garant.ru/region/cons_krim/
33. Закон Республики Крым от 2 июня 2015 года № 108-ЗРК/2015 «О стратегическом планировании в Республике Крым» // Официальный интернет-портал правовой информации <http://www.consultant.ru>
34. Закон Республики Крым от 09.01.2017.- №352-ЗРК/2017 «Стратегия социально-экономического развития Республики Крым до 2030 года» // Официальный интернет-портал правовой информации <http://www.consultant.ru>
35. Постановление Государственного совета Республики Крым от 17.03.2014 г. №1745-6/14 «О независимости Крыма» // Официальный интернет-портал правовой информации <http://www.consultant.ru>

36. Постановление Государственного совета Республик Крым о Докладе от 22.03.2017г. №1506-1/17 «О состоянии законодательства Республики Крым в 2016 году» // Официальный интернет-портал правовой информации <http://www.consultant.ru>
37. Концепция демографического развития Республики Крым на период до 2025 года, утвержденная постановлением Совета министров Республики Крым от 02.09.2014 года №305 // Официальный интернет-портал правовой информации <http://www.consultant.ru>
38. Схемы территориального планирования Республики Крым, утвержденные постановлением Совета министров Республики Крым от 30.12.2015 №855 // Официальный интернет-портал правовой информации <http://www.consultant.ru>
39. Аксенов рассказал, почему в Крыму повально меняются чиновники [Электронный ресурс] / РИА Новости Крым. - 28.12.2017. - Электронные данные. - Режим доступа: <https://crimea.ria.ru/politics/20171228/1113321947.html>
40. Аксенов рассказал, кого хочет видеть во власти [Электронный ресурс] / РИА Новости Крым. - 28.12.2017. - Электронные данные. - Режим Доступа: <https://crimea.ria.ru/politics/20171228/1113321378.html?inj=1>
41. Аксенов предложил крымским татарам места в Правительстве [Электронные данные] / Вести. ru. - 10.03.2014. - Электронные данные. - Режим доступа : <https://www.vesti.ru/doc.html?id=1361542&tid=106314#>
42. Аксенов анонсировал отставку главы минтранса РК [Электронный ресурс] / РИА Новости Крым. - 17.04.2018. - Электронные данные. - Режим доступа: <https://crimea.ria.ru/politics/20180417/1114253715.html>
43. В Крыму состоялась региональная дискуссия «Единая Россия». Направление 2026. [Электронный ресурс] / Официальный сайт крымского отделения партии «Единая Россия». - 25.04.2018. - Электронные данные. - Режим доступа: <https://krym.er.ru/news/2018/4/25/v-simferopole-sostoyalas-regionalnaya-diskussiya-edinaya-rossiya-napravlenie-2026/>
44. В связи с утратой доверия: громкие увольнения двух крымских чиновников [Электронный ресурс] / РИА Новости Крым 19.04.2018. - Электронные данные. - Точка доступа: <https://crimea.ria.ru/society/20180419/1114269259.html>
45. В России запретили междис крымских татар [Электронный ресурс] / РИА Новости Россия сегодня. - 26.04.2016. - Электронные данные. - Режим доступа: <https://ria.ru/society/20160426/1420428908.html>
46. Рейтинг влияния глав субъектов РФ. Российские регионы и региональная политика в январе 2019 года [Электронный ресурс] / Агенство политических и экономических коммуникаций. - 06.02.2019. - Электронные данные. - Точка доступа: http://www.apecom.ru/projects/item.php?SECTION_ID=101&ELEMENT_ID=4434 (дата обращения 01.03.2019)
47. Смена власти на Украине в феврале 2014 года // материал из Википедии - свободной энциклопедии. - URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Смена_власти_на_Украине_в_феврале_2014_года (дата обращения : 05.03.2019)
48. Список зарегистрированных политических партий [Электронный ресурс] / Министерство юстиции Российской Федерации. - 06.04.2019г. - Электронные данные. - Режим доступа: <http://minjust.ru/nko/gosreg/partii/spisok>
49. Шутаева Е.А. Некоторые аспекты построения информационного общества в крымском регионе //Круглый стол «Республика Крым: перспективы трансформации хозяйственной системы» (22 апреля 2016 года, Симферополь). - Симферополь, 2016. - С. 41-43. - Режим доступа: http://ieu.cfuv.ru/view-file/2655/материалы_круглый%20стол_2016.pdf
50. Гаман-Голутвина, О.В. Региональные элиты России: персональный состав и тенденции эволюции (II) / О.В. Гаман-Голутвина // Российский гуманитарный научный фонд. - 2004. - №03-03-0621а. - С.22-28,34
51. Гаман-Голутвина О.В. Политические элиты России. Вехи исторической эволюции / О.В. Гаман-Голутвина // Российская политическая энциклопедия. - 2006. - 325 с.
52. Кудалай А.А. Портрет региональной административно-политической элиты Республики Крым / А.А.Кудалай // Приволжский научный вестник. - 2016. - №2(54). - С. 25-31.
53. Моска Г. Правящий класс / Г. Моска // Социс. - 1994. - № 10. - С.187-197.
54. Мукомель В.И., Хайкин С.Р. Крымские татары после «Крымской весны»: трансформация идентичностей / В.И. Мукомель, С.Р. Хайкин // Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены. - 2016. - №3(133). - С. 37-42.
55. Шевченко А.В. СМИ – критически важные структуры в системе информационной безопасности государств-членов ОДКБ // проблемы управления. Научно-практический журнал (Минск). - 2014. - №2. - С.23-27.
56. Коротникова Н.В. Интернет как средство производства сетевых коммуникаций в условиях виртуализации общества // Социс. 2017. - №2. - С. 85–93.
57. Жижняков, Д.П. Информационно-коммуникационные барьеры в региональной практике государственного управления / Т.Ф.Берестова // Современные проблемы науки и образования. - 2013. - № 5. - С. 127-134.
58. Громова Т.Н. Коммуникативное взаимодействие субъектов политического процесса: стратегия и тактика поведения // Принципы и направления политических исследований. - М.: РОССПЭН, 2012. - С. 9–21.
59. Долгополов, А. Пресс-службы органов местного самоуправления в Российской Федерации: попытка функционального подхода / А.Долгополов // Электронная Россия: пути развития. - 2012. - № 5. - с. 19-26.
60. Долинская В.В. Источники права и официальные информационные ресурсы // Законы России: опыт, анализ, практика. 2017. N 10. С. 3 - 10.
61. Коротникова Н.В. Интернет как средство производства сетевых коммуникаций в условиях виртуализации общества // Социс. 2017. - №2. - С. 85–93.

62. Огарков А.А. Управленческая безопасность региональной социально-экономической системы// Регионоведение. - 2015. - №4.

REFERENCES

1. Veber M. Izbrannyye proizvedeniya. M.: Progress. 1990. str. 645–646.
2. Giddens E. Sotsiologiya / E. Giddens. - M.: Editoriad URSS.. 1999. – 408 s.
3. Gorfinkel. V.Ya. Kommunikatsii i korporativnoye upravleniye: uchebnoye posobiye dlya studentov vuzov. obuchayushchikhsya po spetsialnostyam ekonomiki i upravleniya / V.Ya. Gorfinkel. - M.: YuNITI - DANA. 2015. – 97 s.
4. Elmeyev. V.Ya.. Ovsyannikov. V.G. Prikladnaya sotsiologiya: Ocherki metodologii / V.Ya. Elmeyev. V.G. Ovsyannikov. - 2-e izd.. ispr. i dop. - SPb.: Izd-vo S.-Peterb. gos. un-ta. 1999. – 176 s.
5. Zhernakova. M.B. Delovyye kommunikatsii: uchebnik i praktikum dlya prikladnogo bakalavriata / M.B. Zhernakova. - M.: Izdatelstvo Yurayt. 2016. – 280 s.
6. Kondratyev. E.V. Svyazi s obshchestvennostyu: uchebnoye posobiye dlya vysshey shkoly / E.V. Kondratyev. - M.: Akad- emicheskii Proyekt. 2012. – 436 s.
7. Kryshtanovskaya O.V. Anatomiya rossiyskoy elity / O.V. Kryshtanovskaya. M., 2005. – 293 s.
8. Makiavelli N. Gosudar / N. Makiavelli // Izbrannyye proizvedeniya. M.: Khud. lit.. 1982. – 410 s.
9. Moska G. Politicheskaya mysl Noveyshego vremeni. Personalii, idei, kontseptsii: Kratkiy spravochnik / Sost. Mikhaylova E.M. Cheboksary: ChKI RUK.. 2010. - S. 22-38.
10. Naipov B.Kh. Sotsialnaya bezopasnost na regionalnom i mestnom urovnyakh: sostoyaniye, tendentsii razvitiya i mekhanizmy politicheskogo regulirovaniya (na primere respublik Yuga Rossii). Diss. na soisk...kandidata politicheskikh nauk. - Rostov- na-Donu. 2006.
11. Pareto V. Kompendium po obshchey sotsiologii / V.Pareto // Antologiya mirovoy politicheskoy mysli. - M., 1997. - 168 s.
12. Rossinskiy B.V. Iсполнителная vlast kak subyekt gosudarstvennogo upravleniya // V knige: Aktualnyye problemy administrativnogo i administrativno-protseessualnogo prava Sbornik statey po materialam X yubileynoy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii (Sorokinskiye chteniya). Pod obshchey redaktsiyey A.I. Kaplunova. 2019. S. 11-15
13. Salokhin. N.P. Kommunikatsii upravleniya i samoorganizatsii: ocherk teorii i sotsiologii upravleniya: uchebnoye posobiye / N.P.Salokhin. - Omsk: Izd-vo OmGTU. 2015. – 338 s.
14. Chumak I.A. Sotsialnaya bezopasnost kak indikator natsionalnoy bezopasnosti sovremennoy Rossii. Diss. na soisk...kandi- data politicheskikh nauk. - Pyatigorsk. 2013.
15. Sheynov. V.P. Piar «belyy» i «chernyy»: Tekhnologiya skrytogo upravleniya lyudmi / V.P.Sheynov. - M.: AST; MN.: Kharvest. 2011. – 472 s.
16. Lasswell H.D., Lerner D., Rorhwell C.E. The Comparative Studies of Elites (An Introduction * Bibliography) Stanford Univ. Press. 1952. P. 13.
17. Mosca G. The Final Version of ihe Theory of Ruling Class. P. 388–389.
18. Pareto V. Sociological Writings. Transl. by D. Merfin. London: Pall Mall Press. 1966. P. 57–67
19. Weber M. Winschaft und Gesellschaft. Tubingen: Mohr, 1976. S.125–126.
20. Konstitutsiya Rossiyskoy Federatsii [Elektronnyy resurs]: prinyata vsenarodnym golosovaniye 12 dekabrya 1993 goda. // Sayt Konstitutsii Rossiyskoy Federatsii. - Elektronnyye dannyye.-Rezhim dostupa: <http://constitution.garant.ru>
21. Federalnyy konstitutsionnyy zakon ot 17.12.2001g. №6-FKZ «O poryadke prinyatiya v Rossiyskuyu Federatsiyu i obra- zovaniya v eye sostave novogo subyekta Rossiyskoy Federatsii» // Ofitsialnyy internet-portal pravovoy informatsii <http://www.consult- ant.ru>
22. Federalnyy konstitutsionnyy zakon ot 21.03.2014 N 6-FKZ (red. ot 28.12.2017) « O prinyatii v Rossiyskuyu Federatsiyu Respubliki Krym i obrazovaniy v sostave Rossiyskoy Federatsii novykh subyektov - Respubliki Krym i goroda federalnogo znacheniya Sevastopolya» // Ofitsialnyy internet-portal pravovoy informatsii <http://www.consultant.ru>
23. Federalnyy zakon ot 06.10.1999g. №184-FZ «Ob obshchikh printsipakh organizatsii zakonodatelnykh (predstavitelnykh) i ispolnitelnykh organov gosudarstvennoy vlasti subyektov Rossiyskoy Federatsii» // Ofitsialnyy internet-portal pravovoy informatsii <http://www.consultant.ru>
24. Federalnyy zakon ot 17.12.1999g. №211-FZ «Ob obshchikh printsipakh organizatsii i deyatelnosti assotsiatsiy ekonomich- eskogo vzaimodeystviya subyektov Rossiyskoy Federatsii» // Ofitsialnyy internet-portal pravovoy informatsii <http://www.consultant.ru>
25. Federalnyy zakon ot 11.07.2001 № 95-FZ «O politicheskikh partiyyakh» (s izm. i dop. vstupil v silu s 13.03.2016) // Ofitsialnyy internet-portal pravovoy informatsii <http://www.consultant.ru>
26. Federalnyy zakon ot 06.10.2003g. №131-FZ «Ob obshchikh printsipakh organizatsii mestnogo samoupravleniya v Rossiyskoy Federatsii» // Ofitsialnyy internet-portal pravovoy informatsii <http://www.consultant.ru>
27. Federalnyy zakon ot 03.12.2012g. №229-FZ «O poryadke formirovaniya Soveta Federatsii Federalnogo Sobraniya Rossiyskoy Federatsii» // Ofitsialnyy internet-portal pravovoy informatsii <http://www.consultant.ru>
28. Federalnyy zakon ot 28 iyunya 2014 g. No 172-FZ «O strategicheskome planirovaniy v Rossiyskoy Federatsii» // Ofitsialnyy internet-portal pravovoy informatsii <http://www.consultant.ru>

29. Ukaz Prezidenta RF ot 03.06.1996g. №803 «Ob osnovnykh polozheniyakh regionalnoy politiki v Rossiyskoy Federatsii» (utratil silu) // Ofitsialnyy internet-portal pravovoy informatsii <http://www.consultant.ru>
30. Ukaz Prezidenta Rossiyskoy Federatsii ot 28.07.2016g. №375 «O Yuzhnom federalnom okruge» // Ofitsialnyy internet-portal pravovoy informatsii <http://www.consultant.ru>
31. Rasporyazheniye Pravitelstva ot 11.12.2017 goda №279-r «O vydelenii dopolnitelnykh sredstv na razvitiye otrasley agropromyshlennogo kompleksa Respubliki Krym» // Ofitsialnyy internet-portal pravovoy informatsii <http://www.consultant.ru>
32. Konstitutsiya Respubliki Krym. - Gosudarstvennyy Sovet Respubliki Krym. - 11.04.2014g. // Sayt Konstitutsii Rossiyskoy Federatsii. - Elektronnyye dannyye. - Rezhim dostupa:http://constitution.garant.ru/region/cons_krim/
33. Zakon Respubliki Krym ot 2 iyunya 2015 goda № 108-ZRK/2015 «O strategicheskoy planirovaniy v Respublike Krym» // Ofitsialnyy internet-portal pravovoy informatsii <http://www.consultant.ru>
34. Zakon Respubliki Krym ot 09.01.2017.- №352-ZRK/2017 «Strategiya sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya Respubliki Krym do 2030 goda» // Ofitsialnyy internet-portal pravovoy informatsii <http://www.consultant.ru>
35. Postanovleniye Gosudarstvennogo soveta Respubliki Krym ot 17.03.2014 g. №1745-6/14 «O nezavisimosti Kryma» // Ofitsialnyy internet-portal pravovoy informatsii <http://www.consultant.ru>
36. Postanovleniye Gosudarstvennogo soveta Respublik Krym o Doklade ot 22.03.2017g. №1506-1/17 «O sostoyanii zakonodatelstva Respubliki Krym v 2016 godu» // Ofitsialnyy internet-portal pravovoy informatsii <http://www.consultant.ru>
37. Kontseptsiya demograficheskogo razvitiya Respubliki Krym na period do 2025 goda. utverzhennaya postanovleniyem Soveta ministrov Respubliki Krym ot 02.09.2014 goda №305 // Ofitsialnyy internet-portal pravovoy informatsii <http://www.consultant.ru>
38. Skhemy territorialnogo planirovaniya Respubliki Krym. utverzhennyye postanovleniyem Soveta ministrov Respubliki Krym ot 30.12.2015 №855 // Ofitsialnyy internet-portal pravovoy informatsii <http://www.consultant.ru>
39. Aksenov rasskazal, pochemu v Krymu povalno menyayutsya chinovniki [Elektronnyy resurs] / RIA Novosti Krym. - 28.12.2017. - Elektronnyye dannyye. - Rezhim dostupa: <https://crimea.ria.ru/politics/20171228/1113321947.html>
40. Aksenov rasskazal, kogo khochet videt vo vlasti [Elektronnyy resurs] / RIA Novosti Krym. - 28.12.2017. - Elektronnyye dannyye. - Rezhim Dostupa: <https://crimea.ria.ru/politics/20171228/1113321378.html?inj=1>
41. Aksenov predlozhl krymskim tatarom mesta v Pravitelstve [Elektronnyye dannyye] / Vesti. ru. - 10.03.2014. - Elektronnyye dannyye. - Rezhim dostupa : <https://www.vesti.ru/doc.html?id=1361542&tid=106314#>
42. Aksenov anonsiroval otstavku glavy mintransa RK [Elektronnyy resurs] /RIA Novosti Krym .- 17.04.2018.- Elektronnyye dannyye.- Rezhim dostupa:<https://crimea.ria.ru/politics/20180417/1114253715.html>
43. V Krymu sostoyalas regionalnaya diskussiya «Edinaya Rossiya». Napravleniye 2026. [Elektronnyy resurs] / Ofitsialnyy sayt krymskogo otdeleniya partii «Edinaya Rossiya». - 25.04.2018. - Elektronnyye dannyye. - Rezhim dostupa: <https://krym.er.ru/news-2018/4/25/v-simferopole-sostoyalas-regionalnaya-diskussiya-edinaya-rossiya-napravlenie-2026/>
44. V svyazi s utratoy doveriya: gromkiye uvolneniya dvukh krymskikh chinovnikov [Elektronnyy resurs] / RIA Novosti Krym 19.04.2018. - Elektronnyye dannyye. - Tochka dostupa: <https://crimea.ria.ru/society/20180419/1114269259.html>
45. V Rossii zapretili medzhlis krymskikh tatar [Elektronnyy resurs] / RIA Novosti Rossiya segodnya. - 26.04.2016. –
46. Elektronnyye dannyye. - Rezhim dostupa: <https://ria.ru/society/20160426/1420428908.html> Reyting vliyaniya glav subyektov RF.Rossiyskiye regiony i regionalnaya politika v yanvare 2019 goda [Elektronnyy resurs] / Aгенство politicheskikh i ekonomicheskikh kommunikatsiy. - 06.02.2019. -Elektronnyye dannyye. - Tochka dostupa: http://www.apecom.ru/projects/item.php?SECTION_ID=101&ELEMENT_ID=4434 (data obrashcheniya 01.03.2019)
47. Smena vlasti na Ukraine v fevrale 2014 goda // material iz Vikipedii - svobodnoy entsiklopedii. - URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Smena_vlasti_na_Ukraine_v_fevrale_2014_goda (data obrashcheniya : 05.03.2019)
48. Spisok zaregistrirrovannykh politicheskikh partiy [Elektronnyy resurs] / Ministerstvo yustitsii Rossiyskoy Federatsii. - 06.04.2019g. - Elektronnyye dannyye. - Rezhim dostupa: <http://minjust.ru/nko/gosreg/partii/spisok>
49. Shutayeva E.A. Nekotoryye aspekty postroyeniya informatsionnogo obshchestva v krymskom regione//Kruglyy stol «Respublika Krym: perspektivy transformatsii khozyaystvennoy sistemy» (22 aprelya 2016 goda. Simferopol). - Simferopol. 2016. - S. 41-43. - Rezhim dostupa: http://ieu.cfuv.ru/view-file/2655/materialy_kruglyy%20stol_2016.
50. Gaman-Golutvina. O.V. Regionalnyye elity Rossii: personalnyy sostav i tendentsii evolyutsii (II) / O.V. Gaman-Golutvina // Rossiyskiy gumanitarnyy nauchnyy fond. - 2004. - №03-03-0621a. - S.22-28.34
51. Gaman-Golutvina O.V. Politicheskiye elity Rossii. Vekhi istoricheskoy evolyutsii / O.V. Gaman-Golutvina // Rossiyskaya politicheskaya entsiklopediya. - 2006. – 325 s.
52. Kudalay A.A. Portret regionalnoy administrativno-politicheskoy elity Respubliki Krym / A.A.Kudalay // Privolzhskiy nauchnyy vestnik. - 2016. - №2(54). – S. 25-31.
53. Moska G. Pravyashchii? klass / G. Moska // Sotsis. - 1994. - № 10. - S.187-197.
54. Mukomel V.I., Khaykin S.R. Krymskiye tatory posle «Krymskoy vesny»: transformatsiya identichnostey / V.I. Mukomel. S.R. Khaykin // Monitoring obshchestvennogo mneniya: ekonomicheskkiye i sotsialnyye peremeny. - 2016. - №3(133). – S. 37-42.
55. Shevchenko A.V. SMI – kriticheski vazhnyye struktury v sisteme informatsionnoy bezopasnosti gosudarstv-chlenov ODKB // problemy upravleniya. Nauchno-prakticheskyy zhurnal (Minsk). – 2014. - №2. – S.23-27.

56. Korytnikova N.V. Internet kak sredstvo proizvodstva setevykh kommunikatsiy v usloviyakh virtualizatsii obshchestva // Sotsis. 2017. - №2. - S. 85–93.
57. Zhizhnyakov. D.P. Informatsionno-kommunikatsionnye baryery v regionalnoy praktike gosudarstvennogo upravleniya / T.F.Berestova // Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya. - 2013. - № 5. - S. 127-134.
58. Gromova T.N. Kommunikativnoye vzaimodeystviye subyektov politicheskogo protsessa: strategiya i taktika povedeniya // Printsipy i napravleniya politicheskikh issledovaniy. - M.: ROSSPEN. 2012. - S. 9–21.
59. Dolgopolov. A. Press-sluzhby organov mestnogo samoupravleniya v Rossiyskoy Federatsii: popytka funktsionalnogo podkhoda / A.Dolgopolov // Elektronnyaya Rossiya: puti razvitiya. - 2012. - № 5. - s. 19-26
60. Dolinskaya V.V. Istochniki prava i ofitsialnyye informatsionnye resursy // Zakony Rossii: opyt. analiz. praktika. 2017. N 10. S. 3 - 10.
61. Korytnikova N.V. Internet kak sredstvo proizvodstva setevykh kommunikatsiy v usloviyakh virtualizatsii obshchestva // Sotsis. 2017. - №2. - S. 85–93.
62. Ogarkov A.A. Upravlencheskaya bezopasnost regionalnoy sotsialno-ekonomicheskoy sistemy// Regionologiya. - 2015. - №.4.

ОБ АВТОРАХ | ABOUT AUTHORS

Албогачиев Азамат Ахметович, кандидат политических наук, проректор по информационно-методической работе Ингушского государственного университета, e-mail: ing-gu@mail.ru, тел. 8 960 433-22-99

Albogachiev Azamat Akhmetovich, candidate of political sciences, Vice-rector for information and methodological work Ingush State University, e-mail: ing-gu@mail.ru, tel. 8 960 433-22-99

Хаматханова Мадина Макшариповна, ст. преподаватель кафедры социологии и политологии Ингушского государственного университета, e-mail: meddina17mail.ru, тел. 8 (964) 059-69-91

Khamatkhanova Madina Maksharipovna, Art. Lecturer, Department of Sociology and Political Science, Ingush State University, e-mail: meddina17mail.ru, tel. 8 (964) 059-69-91

Гандалоев Руслан Баширович, кандидат политических наук, Старший научный сотрудник Научного исследовательского сектора Ингушского государственного университета, докторант кафедры Национальных федеративных отношений Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ, e-mail: RusSud@bk.ru, тел. 8 (928) 097-21-51

Gandaloev Ruslan Bashirovich, candidate of political sciences, Senior Research Fellow, Research Sector Ingush State University, doctoral student of the department National Federative Relations Russian Academy of National Economy and Public Administration under, e-mail: RusSud@bk.ru, tel. 8 (928) 097-21-51

Дата поступления в редакцию: 10.09.2020

После рецензирования: 13.10.2020

Дата принятия к публикации: 13.11.2020

УДК 327

Ф. И. Валяровский [F. I. Valyarovskiy]

СУВЕРЕНИТЕТ И ПРАВА ЧЕЛОВЕКА

SOVEREIGNTY AND HUMAN RIGHTS

Институт Сервиса, туризма и дизайна (филиал) СКФУ, г. Пятигорск, Россия, e-mail: pragpu@mail.ru / Institute of Service, Tourism and Design (branch) of NCFU, Pyatigorsk, Russia, e-mail: pragpu@mail.ru

Аннотация. В представленной статье традиционная проблематика прав и свобод человека рассматривается в соотношении с государственным и народным суверенитетом, что позволяет по-новому взглянуть на указанную проблему с учетом современных политических и социальных трендов.

Материалы и методы, результаты. Отмечается, что главная трудность в решении проблемы прав человека состоит в создании такой системы, при которой устанавливается оптимальный баланс между интересами отдельной личности и общегосударственными целями и задачами. В связи с этим особую актуальность приобретает проблема соотношения суверенитета и прав человека. В демократическом правовом государстве с развитым гражданским обществом не может быть принята доктрина абсолютного суверенитета, в соответствии с которой власть обладает полной свободой действий и не несет никакой ответственности. Государство и его органы в своей деятельности должны исходить из принципа о доминирующем положении народа, который приобретает качество международно-правового и государственно-правового субъекта, стоящего над всеми властями и обладающего первоначальным и неотчуждаемым верховенством.

Заключение. Соотношение суверенитета и прав народа и прав человека – это, по существу, часть проблемы соотношения коллективного и индивидуального в организации общественной и государственной жизни. Всякое преувеличение коллективного начала чревато тоталитарными формами организации общества, подавлением инакомыслия, игнорированием прав и интересов меньшинства, основных прав и свобод человека и гражданина. В свою очередь всякая гиперболизация роли индивидуального начала в организации общественной жизни способна инициировать анархическое своеволие, чреватое разрушением государственности и принятых в обществе норм человеческого общежития.

Ключевые слова: Государственный суверенитет, народный суверенитет, права человека, демократия, гражданское общество, коллективное и индивидуальное в общественном развитии.

Abstract. In this article the traditional problems of human rights and freedoms are considered in relation to state and national sovereignty, which allows us to take a new look at this problem, considering modern political and social trends.

Materials and methods, results. It is noted that the main difficulty in solving the problem of human rights is to create a system that establishes an optimal balance between the interests of the individual and national goals and objectives. In this regard, the problem of the relationship between sovereignty and human rights is particularly relevant. In a democratic state governed by the rule of law, with a developed civil society, the doctrine of absolute sovereignty cannot be accepted, according to which the authorities have complete freedom of action and bear no responsibility. The state and its organs should proceed from the principle of the dominant position of the people, which acquires the quality of an international legal and state-legal entity that stands above all authorities and has an original and inalienable supremacy.

Conclusion. The relationship between sovereignty and human rights is essentially part of the problem of the relationship between the collective and the individual in the organization of public and state life. Any exaggeration of the collective principle is fraught with totalitarian forms of social organization, suppression of dissent, ignoring the rights and interests of the minority, the fundamental rights and freedoms of man and citizen. In turn, any hyperonization of the role of the individual principle in the organization of social life can initiate anarchic self-will, which is fraught with the destruction of the state and the norms of human community accepted in society.

Key word: State sovereignty, people's sovereignty, human rights, democracy, civil society, collective and individual in social development.

Introduction. The problem of human rights is a unique political and legal phenomenon that has invariably attracted the attention of civilized mankind for a long period of time.

In accordance with the opinion widespread in literature, this phenomenon developed in the struggle against absolutism and owes its birth to the Puritan revolution in England. The works of the English philosophers M. Hal (1609-1676) and J. Locke (1623-1704) proved that innate rights existed long before the emergence of the state. They belong to a person in his natural state, and therefore the legislator must consider them inalienable rights [1].

Subsequently, these ideas were transferred by the British settlers to American soil and were enshrined in the basic laws of a number of states, which later united into a federal state. One of the earliest declarations of human rights was adopted in New Plymouth in 1671. It was followed by the Constitution of Virginia, which preceded the Declaration of Human Rights, and the Constitutions of Pennsylvania, Maryland, North Carolina, adopted in 1776. A year later, the Constitution of Vermont was adopted, and in 1780 - the constitution of New Hampshire [1].

These first written constitutions served as the prototype for the famous French Declaration of human and civil rights in 1789, which enshrined the principles of democracy and national sovereignty with - conjugate with ideas of humanism and justice. And the Jacobin Declaration of Human and Civil Rights of 1791, usually overshadowed by its predecessor, largely anticipated international human rights standards now recognized by the entire international community. Subsequently, human and civil rights have become an integral part of the constitutional world.

Our country has gone through a difficult path of democratic renewal, the formation of a new system of social and constitutional values in which human and civil rights and freedoms have rightfully taken the central place. Russia, as a democratic state governed by the rule of law, has unconditionally recognized the main international legal acts in the field of human rights protection, and, thus, has assumed the corresponding international obligations. The Constitution of the Russian Federation contains the provision that human rights are the highest social value, and their observance is the most important duty of the state.

Materials and methods, results. Human rights and freedoms in accordance with the generally accepted classification are subdivided into socio-economic, political, civil, cultural and personal. This division is carried out both in world legal practice and in national legal systems, including the Russian one. There is a close relationship between all types and varieties of rights [2].

In the domestic literature, the concept of the hierarchy of rights according to the degree of their importance has been justly criticized, which is based on the relegation to the background of socio-economic rights as rights of a different order in comparison with personal inalienable rights attributed to the "highest category" [3] Such opposition of rights is completely unjustified, since they are all equally important for the individual, and each of their groups expresses its interests in its own way. For example, the 1966 International Covenant on Economic, Social and Cultural Rights does not consider socio-economic rights as "secondary" [4].

In the modern legal doctrine, including domestic, the thesis about the natural and independent nature of human rights has long been unquestioned, as well as the fact that human rights act as a kind of limiter, restraining the beginnings of state power. Thus, the state in the process of carrying out its legislative and law enforcement activities is obliged to proceed from the priority of natural rights and not to conflict with them.

The search for optimal models of the relationship between the state and the individual has always been a difficult problem. The nature of these relationships depends on a number of subjective and objective factors: the nature of society, the type of property, the level of development of the economy and culture, laws, ruling elites, etc. This idea is clearly carried out in the scientific literature [1].

At the same time, the main difficulty in solving the problem of human rights lies in the creation of such a system in which an optimal balance is established between the interests of the individual and national goals and objectives. This optimal balance is precisely reflected in human rights, freedoms and obligations, and, which is especially important, in real law enforcement practice.

Thus, the most important distinguishing features of fundamental rights and freedoms are that they are given to man by nature, are natural and inalienable, are the highest social value, are protected by the state and must comply with international standards. All these features are fully reflected in the Constitution of the Russian Federation.

Obviously, the legal solution of human rights issues should not be limited to fixed in the Constitution and its basic rights - based. A qualitative update of the concept of human rights is needed, especially in the part that concerns its practical implementation, and the creation of an effective practical mechanism for constitutional and legal protection of these rights and freedoms [5].

In this regard, the problem of the relationship between sovereignty and human rights acquires special relevance. As you know, sovereignty is an essential political and legal principle that determines the quality status of the state, ensuring the supremacy and sovereignty on - kind of state territorial sovereignty and its independence in international relations.

In a democratic rule of law with a developed civil society, the doctrine of absolute sovereignty cannot be adopted, according to which the authorities have complete freedom of action and bear no responsibility. The state and its bodies in their activities should proceed from the principle of the dominant position of the people, which acquires the quality of

an international legal and state legal entity, standing above all authorities and possessing the original and inalienable supremacy [5].

The state and its organs, primarily representative, are only the spokesmen for the will of the people and cannot appropriate the power that belongs to the people. Thus, the state cannot have absolute, unrestricted power, since it is bound by obligations towards the people and individual citizens. As rightly pointed out by BS Ebzeev, "... according to the old and the now ac - axiom of democratic society devices maxims, basic rights and freedoms have a bridle for the legislator" [1].

It is extremely important to note that human rights and freedoms not only determine the boundaries of the power of the state, but also establish the limits of the people's sovereignty itself. No nation can be considered truly sovereign if each individual does not have real rights and freedoms that are legally secured and implemented in practice in the law enforcement activities of the state. The absolutization of the sovereignty of the people is a danger no less than the absolutization of the sovereignty of the state, especially in cases where the role of the exponent of the people's will is assumed by various political parties and movements, often pursuing goals that are completely opposite to the true interests of the people. It would not be an exaggeration to say that the tendency towards the absolutization of sovereignty, both state and national, equally leads to the formation of a totalitarian political system that excludes freedom and real rights of the individual [5].

The ratio of the sovereignty and rights of the people and human rights is, in essence, part of the problem of the ratio of the collective and the individual in the organization of public and state life. Any exaggeration of the collective principle is fraught with totalitarian forms of organization of society, suppression of dissent, ignorance of the rights and interests of the minority, the fundamental rights and freedoms of man and citizen. In turn, any exaggeration of the role of the individual principle in the organization of social life is capable of initiating anarchic willfulness, fraught with the destruction of statehood and the norms of human society accepted in society.

This is the situation that is currently observed in the United States and a number of other Western countries. Before our eyes, with the active support of a certain part of the ruling elites and under the guise of the slogans of freedom, tolerance and multiculturalism, an aggressive invasion of the cultural, legal and political environment of states is being carried out. Against this background, riots and informational suppression of any alternative point of view in the media space are taking place. In fact, a totalitarian ideological paradigm is being formed under the dictates of various social, ethnic and racial minorities. It would not be an exaggeration to say that we are witnessing the collapse of Western democracy based on the concept of liberalism and the ideas of personal freedom, the total absolutization of which leads the political and social systems of these countries to self-destruction.

In the context of the growing destructive information and political impact on Russia, the creation of effective institutional mechanisms to protect the integrity of the social, legal and cultural space of our country is of particular importance.

In this regard, one cannot fail to note the importance and timeliness of the amendments made to the text of the current Constitution. First of all, it is necessary to say about the provisions of Article 79 of the Basic Law, which in its updated version contains the following wording: "Decisions of interstate bodies adopted on the basis of the provisions of international treaties of the Russian Federation in their interpretation, contrary to the Constitution of the Russian Federation, are not subject to execution in the Russian Federation." Equally important are the provisions of Articles 671, 68 and 69, which are directly aimed at preserving the monolithic nature of the national cultural and social environment [6].

Let's return to the problem of correlation between state sovereignty and human rights. As noted above, the system of fundamental human rights and freedoms is formed on the basis of the sovereign will of the people, is reflected in the Constitution adopted by the people and enshrined in the corresponding Constitution of Federal laws that establish direct legal obligations for the state, its authorities and officials.

A number of socially significant legal functions are implemented through the constitutional and legal regulation of human rights and obligations:

- fixed current economic, political, with - social, and spiritual forms, which develop the freedom and responsibility of the individual within the existing socio-political reality, ascertained their fundamentals and regulatory boundaries;
- limits are established within which these processes should develop;
- the legal limits of regulation of constitutional rights and obligations of a person are formed;
- the basic principles of their sectoral regulation are fixed.

At the same time, it is the Constitution that sets the limits of state power and the limits of the manifestation of its sovereignty, expressed in the following basic principles:

- 1) the state is bound by the Constitution and the law;
- 2) responsibility of state bodies, institutions and officials before society, individuals and citizens;
- 3) the inclusion of generally recognized principles and norms of international law and ratified international treaties in the legal system of the Russian Federation;
- 4) a clear delineation of powers between the federal authorities and the authorities of the subjects of the federation.

If we formulate the problem of human rights in the most general terms, it is to prevent the usurpation of the real power of the state, the rule of law and the construction of a developed civil - exist [5] .

It seems that a practical solution to the problem of human rights should be carried out within the framework of a two-pronged process: on the one hand, it is necessary to clearly define the responsibilities, degree and specific forms of the state's responsibility to the individual, on the other hand, to establish reliable guarantees against the arbitrariness of the state, its bodies and officials. One of the most effective ways to solve this problem, undoubtedly, is to build a democratically organized society based on the principle of separation of powers into legislative, executive and judicial.

Moreover, it is the constitution that establishes the fundamental foundations of the relationship between the people and the state. In a modern democratic society, these relationships are determined by popular sovereignty, which is the basis of state sovereignty, its supremacy, independence and independence. However, the relationship between the people and the state cannot be characterized as completely equal. The people are the only bearers of sovereignty, they have the supremacy and fullness of state power, while the state is a special social instrument that serves to implement the total sovereign will of the people. The dependence of the state on this will has a specific constitutional and legal content, that is, it is enshrined in its main law and other legal acts. Thus, the legal and socio-political basis of any modern democratic state is the people's sovereignty, which is legally expressed in the constitution.

Thus, the constitution simultaneously fulfills two most important, closely interrelated functions: on the one hand, it is a law by means of which the people establish the basic, leading legal principles of the state's activity; on the other hand, it acts as a law that determines the legal status of other subjects of law and regulates their behavior [5].

The constitutional obligations of the state are characterized by special social significance, since they guarantee the stability of the constitutional system, the strength of democratic institutions of society, and ensure the rights and interests of the individual. In addition to the special social significance, these duties have significant specificity, since they represent a complex synthesis of political, moral and legal principles governing the relationship between the people, the state and the individual. In addition, these responsibilities are notable for the lack of formal clarity that is characteristic of most of the norms of sectoral legislation. The latter circumstance makes it impossible to consider and evaluate them from the point of view of the usual ideas about legal rights and obligations characteristic of other branches of law.

Conclusion. In conclusion, I would like to note that the state, its bodies and officials in the exercise of their powers are bound by the framework established by the constitution; these powers should be implemented in such a way as to ensure the real power of the people and their sovereignty, create the appropriate economic, political, and legal conditions necessary for the effective protection of the rights and fundamental freedoms of the individual, preserving the political integrity, cultural and social unity of the state.

ЛИТЕРАТУРА

1. Эбзеев Б. С. Конституция. Демократия. Права человека. – М., 1992. – С. 3-128.
2. Матузов И. Н. Теория и практика прав человека в России. – М., 1998. – С. 24.
3. Игнатенко Г. В. Конституция и права человека: международно-правовой аспект // Правовые проблемы евроазиатского сотрудничества: глобальное и региональное измерения. – Екатеринбург, 2013. – С.38 —39.
4. Международный пакт об экономических, социальных и культурных правах от 19 декабря 1966 г. // Права человека: Сборник международных документов. – М., 2018. – С.17-27.
5. Валяровский Ф. И. Суверенитет в конституционном строе Российской Федерации. Диссертация на соискание ученой степени кандидата юридических наук. – М.: МГИМО (У) МИД РФ, 2003. – С. 112-131.
6. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА действующей Конституции Российской Федерации с учетом одобренного закона Российской Федерации «О поправке к Конституции Российской Федерации» «О совершенствовании регулирования отдельных вопросов организации и функционирования публичной власти». – [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://duma.gov.ru/media/files/WRg3wDzAk8hRCRoZ3QUGbz84pI0ppmjF.pdf>
7. Reisman W. M. Sovereignty and human rights in contemporary international law // Amer. j. of intern. law. – Wash., 1990. – Vol. 84, № 4. – P. 866–876.

8. Lauterpacht E. Sovereignty – myth or reality? // Intern. affairs. – L., 1997. – Vol. 73, № 1. – P. 137–150.
9. Beitz, Ch.R. Sovereignty, and morality in international affairs // Political theory today. – Stanford (Cal.), 1991. – P. 236–254.
10. Левин И. Д. Суверенитет. – М., 1948. – 341 с.
11. Карапетян Л. М. Грани суверенитета и самоопределение народов // Государство и право. – 1993. – № 5. – С. 13–21.
12. Барциц И. Н. Концепция суверенитета в Конституции России // Российская Федерация. – 1995. – № 2. – С. 56–58.
13. Чиркин В.Е. Наднациональное право и государственный суверенитет (некоторые проблемы теории). – М., 2017. – 1000 с.
14. Красинский В. В. Защита государственного суверенитета. – М., 2017. – 608 с.
15. Иванов И. В. Суверенитет многонационального народа России. Вопросы теории и практики. – М., 2016. – 459 с.

REFERENCES

1. Ebzeev, B. S. Constitution. Democracy. Human Rights, Moscow – 1992. – p. 3-128.
2. Matuzov, I. N. Theory and Practice of Human Rights in Russia. – Moscow, 1998 – p. 24.
3. Ignatenko, G. V. Constitution and Human Rights: International Legal Aspect // Legal Problems of Euro-Asian Cooperation: Global and Regional Dimensions. – Yekaterinburg, 2013. – P. 38-39.
4. International Covenant on Economic, Social and Cultural Rights of December 19, 1966 // Human Rights: Collection of International Documents. – Moscow, 2018. – P. 17-27.
5. Valyarovsky, F. I. Sovereignty in the Constitutional System of Russian Federation. Dissertation for the Degree of Candidate of Legal Sciences. – Moscow: MGIMO (U) MFA of Russian Federation, 2003 – p. 112-131.
6. Comparative Table of the Current Constitution of Russian Federation, taking into account the approved law of the Russian Federation "On amendments to the Constitution of the Russian Federation" "On improving the regulation of certain issues of the organization and functioning of public POWER". – [Electronic resource] - access mode: <http://duma.gov.ru/media/files/WRg3w-DzAk8hRCRoZ3QUGb84pl0ppmjF.pdf>
7. Reisman W. M. Sovereignty and human rights in contemporary international law // Amer. j. of intern. law. – Wash., 1990. – Vol. 84, № 4. – P. 866–876.
8. Lauterpacht E. Sovereignty – myth or reality? // Intern. affairs. – L., 1997. – Vol. 73, № 1. – P. 137–150.
9. Beitz, Ch.R. Sovereignty, and morality in international affairs // Political theory today. – Stanford (Cal.), 1991. – P. 236–254.
10. Levin I. D. Sovereignty – М., 1948. – 341 p.
11. Karapetyan L. M. Facets of sovereignty and self-determination of peoples // State and Law, 1993 - №. 5. – p. 13-21.
12. Bartsits I. N. Concept of Sovereignty in the Constitution Of Russia // Russian Federation. – 1995. – No. 2. – P. 56-58.
13. Chirkin V. E. Supranational Law and State Sovereignty (some problems of theory). – М., 2017. – 1000 с.
14. Krasinsky V. V. Protection of State Sovereignty. – Moscow, 2017. – 608 p.
15. Ivanov I. V. Sovereignty of the Multinational People of Russia. Questions of Theory and Practice. – М., 2016. – 459 p.

ОБ АВТОРЕ | ABOUT AUTHOR

Валяровский Федор Иванович, кандидат юридических наук, доцент, доцент кафедры конституционного и административного права Института сервиса, туризма и дизайна (филиал) СКФУ в г. Пятигорске, 357500, Ставропольский край, г. Пятигорск, ул. 40 лет Октября, 56, docent125@yandex.ru, +7(906)467-07-07

Valyarovskiy Fedor Ivanovich, candidate of legal Sciences, associate Professor, Department of constitutional and administrative law of Institute of service, tourism and design (branch) NCFU in Pyatigorsk, 357500, Stavropol Region, Pyatigorsk, 40 years of October - street, 56, docent125@yandex.ru, +7(906)467-07-07

Дата поступления в редакцию: 10.09.2020

После рецензирования: 13.10.2020

Дата принятия к публикации: 13.11.2020

А. К. Боташева [A. K. Botasheva]
 М. М. Абазалиева [M. M. Abazalieva]
 А. Ю. Белоконь [A. Y. Belokon]

УДК 323.22/28

ОБЩЕСТВО НАБЛЮДЕНИЯ: ПСИХОТРОННОЕ И ИНФОРМАЦИОННО-ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ ОРУЖИЕ КАК КОНСТРУКТЫ ПОЛИТИЧЕСКОГО ВЛИЯНИЯ

OBSERVATION SOCIETY: PSYCHOTRONIC AND INFORMATIONAL-PSYCHOLOGICAL WEAPONS AS CONSTRUCTS OF POLITICAL INFLUENCE

Пятигорский государственный университет; E-mail: ab-ww@mail.ru/
 Pyatigorsk State University; E-mail: ab-ww@mail.ru

Аннотация. Дискурс информационного общества, будучи начатым в середине прошлого века, положил начало теории неокOLONИализма, неототалитарных тенденций в современном политическом процессе и в начале нашего века перешел к теории общества наблюдения, которая разграничивает разницу между безопасностью общества и государства, так как информационные ресурсы современного общества регулируют политическую деятельность совершенно разных групп, порой имеющих противоречивые или общественно опасные интересы. Политологический ракурс рассмотрения концепции «общества наблюдения» подразумевает понятийное расширение терминологической нагрузки смысла информационной войны и противоборства, так как речь идет о целенаправленном трансформировании информационного пространства субъектами политики, цель которых – обеспечить желаемые типы политического поведения и политического участия.

Ключевые слова: общество наблюдения, информационная безопасность, политика государства, безопасность личности, информационное общество.

Abstract. The discourse of information society, being initiated in the middle of the last century, marked the beginning of the theory of neo-colonialism, neototalitarian trends in the modern political process and in the beginning of this century moved to the theory of society monitoring, which delineates the difference between security companies and the state information resources of modern companies regulate the political activities of very different groups, sometimes with controversial or socially dangerous interests. The political science perspective of the concept of "observation society" implies a conceptual expansion of the terminological load of the meaning of information war and confrontation, since it is a question of purposeful transformation of the information space by political actors whose goal is to provide the desired types of political behavior and political participation.

Key words: observation society, information security, state policy, personal security, information society.

Введение. В настоящее время понятие «информационное общество» стало зонтичным определением, раскрывающим социальные изменения, происходящие в последние десятилетия, начиная со второй половины XX столетия. Одним из настораживающих научное сообщество явлением стало появление «паноптической схемы», благодаря которой, как предполагает М. Фуко, информация, которую образует дискурсивная практика, не является «ни побочным продуктом повседневной жизни, ни продуктом, образованным наукой» [14, 48]. На наш взгляд, данная точка зрения точно предвосхитила наступившие качественные изменения эпохи глобализации, когда сумма частично собранной информации об отдельно взятом индивиде или организации, бизнесе, коллективе единомышленников и т.д., благодаря компьютерной слежке и обработке, становятся ресурсом влияния. Речь идет о разных видах шпионажа как особой разновидности «информационной слежки», когда компьютеры существенно меняют суть надзора, который отныне возможен в отношении каждого члена общества и каждой организации.

Основная часть исследования. Общество наблюдения – это общество, обладающее определенным ресурсом власти над объектом, информацией о котором владеют. С этой целью при помощи новых информационных технологий тщательно отслеживаются все детали повседневной жизни субъекта, часто сами наблюдаемые объективно поставляют часть нужной информации. Например, публичные места почти во всех городах мира снабжены видекамерами, социальные сети изобилуют приватной информацией, различные эмитенты кредитных и дебетовых карт собирают информацию о привычках и предпочтениях потенциальных клиентов и т.д. Общество

наблюдения исследователи определяют как «общество, собирающее, обрабатывающее и использующее с помощью разнообразных технологий информацию об индивидах с целью координации и контроля их доступа к социальным, экономическим, политическим товарам и услугам» [3, 43].

Рассматривая общество наблюдения, мы обратимся к проксемическому (пространственно-временному) подходу П. Бурдьё [2] и Э. Холла [16], который в какой-то мере отражает проблематику информационной безопасности общества и подводит к работам Т. Ричардсона и О. Дженсена, обосновавшим соотношение дискурса и пространства, в том числе информационного. По мнению Т. Ричардсона и О. Дженсена, информация выступает одновременно материалом, тканью, из которой производится пространство социальной жизни человека и общества, его базисом *a priori*, которое включает в себя и практики, и символические значения, сопровождающие коммуникацию [17].

Понимание информации как значимой части жизни человека позволяет нам аргументировать информационно-ориентированное понимание «информационной детерминированности» социальной жизни. Предполагаем, что различные социальные агенты используют информацию в целях владения ресурсами материальных и нематериальных благ. Дискурсивное понимание информации основывается не только на социокультурной дифференциации знаний, не только на распределении информационных смыслов, но и на их присвоении. Получается, что информация, с одной стороны, является социальным продуктом, порождающим власть и политическую идеологию, ее обслуживающую. При этом важно заметить, что информационная составляющая стала одним из главных конструкторов влияния, и владения ресурсом абсолютно любого плана, что заставляет признать неоспоримую ценность информации для современного общества.

Сами понятия информационное противоборство и информационная война появились в научном обороте сравнительно недавно – в конце прошлого столетия, сопровождаемые эпитетами разного рода: «войны нового типа», «война третьего тысячелетия» и т.д. Военные аналитики первыми обратились к изучению изменения концепции современных войн и феномена информационных войн и противостояния, что наложило некоторый отпечаток односторонности по отношению к проблеме: под информационной войной понимаются действия, цель которых – достижение информационного превосходства в поддержке национальной военной стратегии. При этом многие аналитики обращают внимание на возможное воздействие на информационные системы противной стороны при одновременной защите собственных информационных систем [12].

В данном ракурсе главным ориентиром в противостоянии является разрушение социума противоборствующей стороны, взглядов и мировоззренческих устоев. Внешняя сила ведет массированное информационное вмешательство, пропагандируя и распространяя идеологическое обоснование революции, объявляя действия оппозиции законными, помогая предъявлять ультиматумы и требования власти, участвуя в качестве посредников при проведении переговоров, параллельно организуя массовое сочувствие и массовую мобилизацию посредством социальных сетей. Подобные информационные «вбросы» предваряют глубокая аналитическая работа политтехнологов, которые разрабатывают не только компьютерные технологии, но и различные количественные и качественные методы исследования населения, предварительно зондируются и вычисляются оптимальные пути проведения манипуляции сознанием в избранном для этого событии государстве.

При этом в политологическом ракурсе рассмотрения информационная война понятие более широкое, чем в чисто военном рассмотрении, где служит трактовкой информационной дезориентации, ложной информации и пропаганды. Поэтому в политологическом смысле термин «информационная война» может подразумевать те или иные активные методы информационного воздействия на политическое пространство противника, когда информация используется в качестве ценного ресурса влияния. Причинной обусловленностью подобного состояния выступают все более усиливающаяся зависимость области мира политического от мира информации и информационных технологий, и, как мы уже говорили, массового и индивидуального сознания от информационного воздействия.

Исследователи подчеркивают этот момент, отмечая, что «информационная война – это всеобъемлющая целостная стратегия, обусловленная все возрастающей значимостью и ценностью информации в вопросах командования, управления и политики» [6, 4]. Как следствие, мы можем говорить о воздействии посредством определенной информации на политические процессы (посредством политических отношений), на политическое поведение (посредством манипулятивного воздействия на сознание), на политические нормы (посредством массированной пропагандистской деятельности) и т.д. Таким образом, с позиций системного подхода информацию можно назвать полноправным элементом политики и политических отношений, где от содержания информации

зависит направленность информационно-политического поля, или направленность информационного противоборства.

Но формирование современной архитектуры информационной безопасности должно отражать новые, ранее не специфичные угрозы национальной безопасности, которые тесно связаны с воздействием на коллективное или индивидуальное сознание, на мировоззренческую область, область вообще функционирования человека в обществе и масс в целом, что неразрывно ведет к проблемам политического характера. Речь идет о применении новейших разработок в области, например, психотронного оружия, которое претворяется в жизнь посредством компьютерных технологий (специальных компьютерных программ, которые действуют посредством социальных сетей, мобильных телефонов, излучений космических систем связи и т.д.). Из истории создания инфразвукового оружия известно, что первые попытки его создания предпринимались в начале XX столетия большевиками. А именно структуры военного чрезвычайного комитета (ВЧК) первыми обратили внимание на возможность использования влияния синтетических и природных наркотиков на сознание человека. Имеются сведения о различных разработках методик мозгового воздействия советскими учеными, в числе которых называют В.И. Вернадского, И.П. Павлова, дочь Дзержинского Маргариту Тельце и Б.Б. Кажинского. Предполагается, что научный интерес яркого исследователя феномена влияния на сознание человека Б.Б. Кажинского был вызван после случая, когда он слышал звуки возле постели умирающего друга, находясь на огромном расстоянии от него. Будучи не суеверным, молодой ученый пришел к выводу, что человеческий организм способен, как большая радиостанция, выполнять функции передатчика и приемника. По мнению ученого, мысли человека есть электромагнитные волны, способные преодолеть любое расстояние. Ученый предполагал, что «спиральные нервные извилины в головном мозге человека - это катушки самоиндукции, а колбочки Краузе (нервные тельца) – антенные рамки» [9]. В 1922 г. ученый создал прибор, который назвал «Мозговым радио». Изобретение воспроизводило мозговые импульсы, превращая их в звуковые сигналы, способные преодолевать большие расстояния. В 1923 г. российский ученый издал книгу «Передача мыслей» (1923), которая вызвала научный интерес не только во всем мире, но и у спецслужб Лубянки. Б.Б. Кажинский утверждал, что человек, как субстанция, тесно связан с электрическими импульсами, и даже внутри сетчатки глаза человека происходят электропроцессы, которые улавливаются в затылочном отделе. Соответственно, глаз не только видит, но и излучает в пространство электромагнитные волны, которые на даже расстоянии могут воздействовать на психику человека. Ученый также утверждал, что рудиментом третьего глаза является шишковидная железа человека. Как свидетельствуют архивы, в 1928 г. исследователя вызвали в ГПУ и после посещения Лубянки ученого больше никто никогда не видел [9], а в 1954 г. приказом Минздрава СССР была создана лаборатория психологического исследования особого назначения (ПИОН), где продолжались разработки в области воздействия на сознание человека извне.

Позже, в годы второй мировой войны, данными разработками занимались в Германии, где с этой целью была официально создана специальная организация Третьего Рейха – «Аненербе» во главе с полковником СС Вольфрамом фон Зиверсем. К работам в области психотронных технологий был привлечен автор концепции аутогипноза известный психиатр-гипнолог Иоганн Шульц. Как пишут Д.В. Назаров и В.Р. Ахмедзянов, гитлеровские инженеры, учитывая факт возможности влиять на психику и сознание человека посредством звуков, изобрели некое ноу-хау, суть которого состояла в создании «специальных копий грампластинок с записями популярных исполнителей, но с добавкой инфразвука» [8, 49]. Идея создателей первого психотронного оружия заключалась в создании в рядах английских солдат (на которых предполагалось испытать воздействие инфразвука) психических расстройств, чувства страха и таким образом парализовать волю солдат. Задумка инженеров потерпела крах, поскольку проигрыватели тех лет объективно не могли излучать нужные частоты.

Как и следовало ожидать, идея уметь на расстоянии парализовать психику, сознание и в целом повредить здоровье человека не покидала властные структуры большинства стран мира. Естественно, учитывая, что цель психотронного оружия – в массовом формате поражать человеческие организмы в целом, – данные разработки велись и ведутся в обстановке строжайшей секретности. Так, в России и США, начиная с послевоенных лет, активно ведутся разработки психотронного оружия. И если в США «работы в этой области ведутся в Центре перспективных физических исследований, также задействованы около ста сорока различных организаций» [8, 49], то сведений об институтах в России, где ведутся подобные изыскания, нет, так как считается, что подобные разработки находятся под запретом.

Тем не менее, по мнению ученых, в современном мире существуют факты использования психотронного оружия. Примером могут послужить «недавние события в Грузии. Чтобы разогнать митинг оппозиции 7 ноября,

власти Грузии применили психотронное оружие - американский акустический генератор, вызывающий у людей чувство паники и психические расстройства. Генераторы были установлены на полицейских джипах и представляли собой шестиугольные щиты на подвижной стойке, издававшие резкий свист» [8, 49-50]. Вызывает дополнительный интерес тот факт, что многие участники митинга в последующие дни обратились в больницы с жалобами на резкое ухудшение психического состояния. Сообщалось о приступах агорафобии, а толпа или вид физических людей вызывал у пострадавших страх и отвращение. В частности, больные уже не могли находиться в метро: нахождение рядом людей вызывало пересыхание во рту, озноб, повышение температуры, вплоть до приступов удушья. Аналогичную установку («тарелку» полусферической формы диаметром около метра и внешне похожей на прожектор или локатор) весом около 20 кг, угрожал применить Израиль против поселенцев сектора Газа, которые будут сопротивляться эвакуации из сектора. Установка производит звук, похожий на вой пожарной сирены, но гораздо громче. Звук не вредит оператору, но поражает других, поскольку повреждающие характеристики находятся внутри луча, оглушая противника и вызывая болевой шок. Как предполагают исследователи, описавшие данные примеры, «помимо физического воздействия, психотронное оружие может нести скрытую угрозу воздействию на подсознание» [8, 50]. Поэтому, учитывая, что на сегодняшний день цель применения подобного вида оружия - облучение всего человеческого организма с параллельным поражением психики, исследователи предлагают заменить термин «психотронное» оружие термином «пучковое» оружие [8, 49].

Современные ученые возможности «психотронного оружия» рассматривают несколько шире, нежели физики большевистской России или нацистской Германии. В наше время речь идет о применении «аппаратурно-компьютерных технологий для скрытного дистанционного управления поведением, физиологией и здоровьем людей в привычной для них бытовой и производственной среде. Кроме этого, психотронные технологии используются для дистанционного убийства и склонению к самоубийству, организации аварий, умышленного повреждения электро и радиоэлектронных устройств и оборудования» [10].

В 2004 г. Красный Крест охарактеризовал «психотронный террор» как «построение... намеренной системы жестоких, необычных... попыток», а ряд стран ввели в государственное уголовное законодательство статьи, учитывающие виды наказания за психотронное воздействие. Например, закон штата Массачусетс (глава 170 Акта 2004 г.) говорит о запрещении владеть портативными устройствами или оружием, «с направленным импульсом, волной или лучом, если поток, волна или луч предназначены для временных ограничений способностей, причинения вреда или убийств» [18]. Закон Российской Федерации «Об Оружии» в статье 6 прямо говорит о недопустимости использования на территории страны «оружия и иных предметов, поражающее действие которых основано на использовании радиоактивного излучения и биологических факторов; оружия и иных предметов, поражающее действие которых основано на использовании электромагнитного, светового, теплового, инфразвукового или ультразвукового излучения и которые имеют выходные параметры, превышающие величины, установленные государственными стандартами Российской Федерации и соответствующие нормам федерального органа исполнительной власти в области здравоохранения» [13].

Результаты исследования. Разработки в области психотронного оружия должны быть дополнены специальными возможностями психофизического оружия, которое включает в себя такие виды, как психотропные виды фармакологических средств (воздействующих на ритмы мозга и центральную нервную систему); суггестивное оружие (влияющее на подсознание путем информационных сюжетных видеовоздействий (спецэффектов) и цветовых воздействий (цветодинамических) и т.д. Все перечисленное представляет собой быстрорастущую угрозу обществу [4], что неразрывно ведет к проблемам политического характера, так как речь идет о целенаправленном воздействии политико-технологического характера с применением новейших разработок в области информационных и биомедицинских технологий.

Также актуально исследование усиления информационно-психологического воздействия на противника, которое подразумевает возможность применять широкий спектр скрытых методов воздействия на психику людей, который как вид оружия «в условиях научно-технического прогресса и развития ноосферно-киберпространственных концепций приобретает черты относительно самостоятельного вида оружия, которое по своим поражающим способностям (уровню причинения экономического, политического и идеологического вреда) соизмеримо с оружием массового поражения [5, 83]. Суть информационно-психологического оружия, как пишет С.И. Макаренко, заключается в воздействии «на потенциального противника за счет манипуляцией информа-

цией в интересах формирования элит с заданным мировоззрением, прививая населению определенных ценностей и стереотипов, позволяющих, с одной стороны, прогнозировать его поведение и играть на внутренних противоречиях, а с другой – влиять на процессы принятия решений на всех уровнях управления» [7, 23].

Таким образом, области воздействия применения психотронного, психотропного, суггестивного и информационно-психологического видов оружия безграничны, так как они позволяют влиять и оперировать сознанием и волей больших масс. Следовательно, область их изучения, к сожалению, перспективна, так как данные виды относятся к оружию третьего тысячелетия. Справедливо задаться вопросом, является ли информационное общество развитых технологий абсолютным благом, или же за фасадом активно развивающегося процесса эксплуатации мира параллельно с распространением науки и техники на все виды человеческой деятельности происходит коренное изменение средств производства и способов эксплуатации человека? Не становится ли общество наблюдения не только обществом слежки за каждым человеком, когда вторгаются в личную жизнь гражданина, но и обществом скрытого воздействия на гражданина? Пока мы можем только констатировать, что стремление к информатизации общества и развитие медико-биологических технологий не учитывают «человеческого измерения», нивелируя гуманистический и социокультурный смысл многих технологических достижений [15].

Заключение. Мы должны говорить не только о целенаправленном трансформировании информационного пространства субъектами политики, цель которых – обеспечить желаемые типы политического поведения, политического участия и т.д. [1]. Также политологический ракурс рассмотрения проблемы подразумевает обращение внимания научного сообщества на следующие факты:

а) ввиду своей универсальности излучающее психотронное оружие, а также психотропное, суггестивное, и информационно-психологические виды оружия превосходят все остальные виды оружия, вместе взятые [11];

б) необходимо понятийное расширение терминологической нагрузки смысла информационной войны и противоборства с использованием психотронного, психотропного, суггестивного и информационно-психологического оружия, поскольку конфигурация обеспечивающих политическую стабильность факторов должна учитывать все риски, сопутствующие обществу наблюдения;

в) гриф «Совершенно секретно», который сопутствует как разработкам в области оружия психотронного, психотропного, суггестивного или психологического воздействия, используется в качестве прикрытия как в разработке и усовершенствовании данных видов оружия, так и в работе пси-операторов. Речь идет о необходимости более широкого общественного контроля над биомедицинскими опытами в разных странах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Боташева А.К., Миллер И.С. Политические коммуникации в предвыборный период: вариации воздействия // Современная наука и инновации. 2019. № 1 (25). С. 201-207.
2. Бурдые П. Социология социального пространства. М.: Алетейя, 2013. 288 с.
3. Волочаева О.Ф. Политические процессы в современном информационном обществе: новые акторы и векторы развития: автореф. дис. ... д. полит. наук. Пятигорск, 2015. 48с.
4. Казначеев В.П. Интегральный образ психофизического оружия. URL: <http://ataka-na-podsoznanie.narod.ru/7-1.html>
5. Кравцов Д.Н. Информационно-психологическое оружие как средство обеспечения защиты национальных интересов государства // Коммуникология. 2017. № 3. Т. 5. С. 78-89.
6. Кучумов Д.О. Семантический анализ информационной войны в политике: автореф. дис. ... канд. полит. наук. Ростов-на-Дону, 2007. 30 с.
7. Макаренко С.И. Информационное противоборство и радиоэлектронная борьба в сетевых войнах начала XXI в. СПб., 2015. 546 с.
8. Назаров Д.В., Ахмедзянов В.Р. Психотронное оружие. Воздействие скрытых команд на подсознание человека // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. 2008. № 4. С. 49-50.
9. Психотронное оружие: разработки и применение // Военное обозрение. 2013. 14 февраля URL: <https://topwar.ru/24128-psihotronnoe-oruzhie-razrabotki-i-primeneniye.html>
10. Психотронный террор в России (по информации, взятой из интернета к.т.н. Третьяковой Т.В.) URL: <https://moscomeco.livejournal.com/48353.html>
11. Резолюция Круглого стола на тему "Психотронный терроризм" от 9.12.2017 г. URL: <https://moscomeco-livejournal.com/59593.html>
12. Подберезкин А.И. Евразийская воздушно-космическая оборона. М.: МГИМО-Университет, 2013. 488 с.
13. Федеральный закон от 13.12.1996 N 150-ФЗ (ред. от 02.08.2019) "Об оружии". Статья 6. Ограничения, устанавливаемые на оборот гражданского и служебного оружия. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_12679-d542c9b621f4c3b3add21c37bd569cd489aea5e8/

14. Фуко М. Забота об истине (беседа с Ф.Эвальдом). Вопросы методологии. М. 1994. Ч. 3-4. С. 48-56.
15. Botasheva A.K., Anufrienko S.V., Andish I.B., Yefimova O.V., Dyakonova M.A. Digital Environment, Information Systems and Robotics: an absolute Benefit or a new Economic and Political Threat? // Iop Conference series: Materials Science and Engineering. 2020. DOI: 10.1088/1757-899X/828/1/012003
16. Hall E., Hall M. Hidden Differences. Studies in International Communication. How to communicate with Germans. Hamburg, 1983. P. 122-129.
17. Jensen O.B. & Richardson T. Making European Space: mobility, power and territorial identity. Rutledge: London, 2004. 287pp.
18. Chapter 170. AN ACT RELATIVE TO THE POSSESSION OF ELECTRONIC WEAPONS. URL: <https://malegislature.gov/Laws/SessionLaws/Acts/2004/Chapter170>

REFERENCES

1. Botasheva A.K., Miller I.S. Politicheskie kommunikacii v predvybornyj period: variacii vozdejstviya // Sovremennaya nauka i innovacii. 2019. № 1 (25). S. 201-207.
2. Burd'e P. Sociologiya social'nogo prostranstva. M.: Aletejya, 2013. 288 s.
3. Volochaeva O.F. Politicheskie processy v sovremennom informacionnom obshchestve: novye aktory i vektory razvitiya: avtoref. dis. ... d. polit. nauk. Pyatigorsk, 2015. 48s.
4. Kaznacheev V.P. Integral'nyj obraz psihofizicheskogo oruzhiya. URL: <http://ataka-na-podsoznanie.narod.ru/7-1.html>
5. Kravcov D.N. Informacionno-psihologicheskoe oruzhie kak sredstvo obespecheniya zashchity nacional'nyh interesov gosudarstva // Kommunikologiya. 2017. № 3. T. 5. S. 78-89.
6. Kuchumov D.O. Semanticheskij analiz informacionnoj vojny v politike: avtoref. dis. ... kand. polit. nauk. Rostov-na-Donu, 2007. 30 s.
7. Makarenko S.I. Informacionnoe protivoborstvo i radioelektronnaya bor'ba v setecentricheskikh vojnah nachala XXI v. SPb., 2015. 546 s.
8. Nazarov D.V., Ahmedzyanov V.R. Psihotronnoe oruzhie. Vozdejstvie skrytyh komand na podsoznanie cheloveka // Vestnik Rossijskogo universiteta druzhby narodov. Seriya: Ekologiya i bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti. 2008. № 4. S. 49-50.
9. Psihotronnoe oruzhie: razrabotki i primenenie // Voennoe obozrenie. 2013. 14 fevralya URL: <https://topwar.ru/24128-psihotronnoe-oruzhie-razrabotki-i-primenenie.html>
10. Psihotronnyj terror v Rossii (po informacii, vzyatoj iz interneta k.t.n. Tret'yakovoj T.V.) URL: <https://moscomeco.livejournal.com/48353.html>
11. Rezolyuciya Kruglogo stola na temu "Psihotronnyj terrorizm" ot 9.12.2017 g. URL: <https://moscomeco.livejournal.com/59593.html>
12. Podberezkin A.I. Evrazijskaya vozdušno-kosmicheskaya oborona. M.: MGIMO-Universitet, 2013. 488 s.
13. Federal'nyj zakon ot 13.12.1996 N 150-FZ (red. ot 02.08.2019) "Ob oruzhii". Stat'ya 6. Ogranicheniya, ustanavlivaemye na oborot grazhdanskogo i sluzhebno go oruzhiya. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_12679/d542c9b621f4-c3b3add21c37bd569cd489aea5e8/
14. Фуко М. Забота об истине (беседа с Ф.Эвальдом). Вопросы методологии. М. 1994. Ч. 3-4. С. 48-56.
15. Botasheva A.K., Anufrienko S.V., Andish I.B., Yefimova O.V., Dyakonova M.A. Digital Environment, Information Systems and Robotics: an absolute Benefit or a new Economic and Political Threat? // Iop Conference series: Materials Science and Engineering. 2020. DOI: 10.1088/1757-899X/828/1/012003
16. Hall E., Hall M. Hidden Differences. Studies in International Communication. How to communicate with Germans. Hamburg, 1983. R. 122-129.
17. Jensen O.B. & Richardson T. Making European Space: mobility, power and territorial identity. Rutledge: London, 2004. 287pp.
18. Chapter 170. AN ACT RELATIVE TO THE POSSESSION OF ELECTRONIC WEAPONS. URL: <https://malegislature.gov/Laws/SessionLaws/Acts/2004/Chapter170>

ОБ АВТОРАХ | ABOUT AUTHORS

Боташева Асият Казиевна, доктор политических наук, профессор кафедры журналистики, медиакоммуникаций и связей с общественностью Института международных отношений Пятигорского государственного университета; тел.: 89614833806; E-mail: ab-ww@mail.ru

Botasheva Asiyat Kazievna, doctor of political science, Professor of the Department of journalism, media communications and public relations of the Institute of international relations of Pyatigorsk state University; tel.: 89614833806; E-mail: ab-ww@mail.ru

Абазалиева Мадина Мухтаровна, кандидат политических наук, доцент, доцент кафедры философии и гуманитарных дисциплин Северо-Кавказской государственной академии; тел.: 89283921456;
E-mail: abazalieva@mail.ru

Abazalieva Madina Mukhtarovna, candidate of political Sciences, associate Professor, Professor of philosophy and humanitarian disciplines of North Caucasian state Academy; tel.: 89614833806; E-mail: abazalieva@mail.ru

Белоконь Анна Юрьевна, старший преподаватель кафедры международных отношений, политологии и мировой экономики Института международных отношений Пятигорского государственного университета; тел.: 89286333133; E-mail: annbelokon@mail.ru

Belokon Anna Yuryevna, Senior lecturer, Department of international relations, political science and world economy, Institute of international relations, Pyatigorsk state University; tel.: 89286333133;
E-mail: annbelokon@mail.ru

Дата поступления в редакцию: 10.09.2020

После рецензирования: 13.10.2020

Дата принятия к публикации: 13.11.2020

А. С. Гомелаури [A. S. Gomelauri]

УДК: 327

МЕТОДИКИ ИЗМЕРЕНИЯ «МЯГКОЙ СИЛЫ»: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЕЙТИНГОВ**METHODS FOR MEASURING "SOFT POWER": COMPARATIVE ANALYSIS OF RATINGS**

Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург, Россия, E-mail: gomelauri@yandex.ru / Saint Petersburg State University, Saint Petersburg, Russia, E-mail: gomelauri@yandex.ru

Аннотация. Проблема измерения «мягкой силы» является предметом критики со стороны оппонентов концепта, представленного американским политологом Дж. Наем в начале 1990-х годов. Использование различных методик при формировании рейтингов стран, обладающих «мягкой силой», дает несходные результаты, что снижает доверие к получаемой информации. Кроме того, отсутствие единого стандарта измерения делает подобные рейтинги объектом политического манипулирования, подчеркивая «силу» одних государств и занижая – других, формируя таким образом искусственный имиджевый спектр. Данная статья посвящена изучению ведущих межстрановых рейтингов и индексов «мягкой силы» («Индекс мягкой силы Института управления – журнала Монокль», «Мягкая сила 30» и «Глобальный индекс мягкой силы 2020»), включая анализ параметров, выбранных авторами рейтингов для измерения накопленного странами капитала «мягкой силы», а также самих методик ее оценки. Используя кейс Российской Федерации, сравнив позиции страны в указанных рейтингах, можно сделать вывод о слабости научного инструментария в данной области, что ведет к несоответствию между реальным положением стран в международном поле и их рейтинговой оценкой.

Ключевые слова: «мягкая сила», рейтинг, методы измерения, Россия.

Annotation. The problem of "soft power" measuring is the subject of criticism from the opponents of the concept presented by political scientist J. Nye in the early 1990s. The use of various methods in the formation of rankings of countries with "soft power" gives different results, which reduces the credibility of the received information. Besides, the lack of a unified measurement standard makes such rankings an object of political manipulation, emphasizing the "soft power" of some states and underestimating of the others. This article is devoted to the study of leading cross-country rankings and "soft power" indexes ("IfG-Monocle Soft Power Index", "Soft Power 30" and "Global Soft Power Index 2020"), including an analysis of the parameters chosen by the analysts to measure the capital of "soft power". Using the case of the Russian Federation, comparing the country's position in the indicated rankings, it can be concluded that scientific tool in this sphere is weak, which leads to a mismatch between the real position of countries in the international field and their rating score.

Key words: soft power, rating, methods of measurement, Russia.

Introduction. One of the most difficult and controversial aspects of soft power theory is its measurement. As the author of the concept himself, the American political scientist J. Nye, noted: "power is so similar to love, it is easier to feel it than to define or measure, but it is no less real from this" [1, p. 1]. This quote allows one to fully appreciate the problems faced by scientists who study the phenomenon of "soft power". The resources of "soft power" often do not lend themselves to quantitative measurement - this phenomenon is based on an intuitively felt "attractiveness" [1, p. 7], formed by culture, political values, foreign policy of the state [1, p. 11-15].

Materials, methods, results and discussions. J. Nye emphasized that the effect of "attraction", which creates a general diffuse impact, is implicit [1, p. 16], thus, "soft power" only forms an atmosphere of "benevolence" [1, p. 16], influencing certain decisions made by foreign countries and their leaders in relation to the state that produces "force". The phenomena of "benevolence" and "attraction" are abstract enough to be measured using scientific instruments. The scientist considered it possible to overcome this problem by conducting opinion polls and focus groups [1, p. 6]. Noting, that each case should be considered separately [1, p. 6]. Meanwhile, research methods based on the study of public opinion have their limitations associated, first of all, with the reliability of the information received, since, appealing to the respondents' point of view on such an acute issue as foreign policy, the interviewer often cannot be I am confident in the stability of the respondent's opinion, in his sincerity, in the desire to express a personal (and not, for example, socially approved) opinion [2, p. 860-862]. However, survey methods for measuring the "soft power" of states are often used in

the compilation of annual indices and ratings by scientific and research institutes, organizations (both state and commercial), as well as journals specializing in international relations, political and economic life. society [3, p. five; 4, p. 22-23; 5, p. 34].

The problem of reliability of ratings of "soft power" has repeatedly come to the attention of Russian and foreign researchers, as demonstrated by the works of D. Gallarotti, A. V. Vladimirova, V. A. Koroleva, A. A. Trunina, A. E. Dzhanaeva and other specialists [6; 7; 8]. However, new attempts to form an objective rating of countries with "soft power" require regular revision of the topic. Another similar attempt was the appearance of the report "Global Index of soft power in 2020» (" of Global Soft the Power the Index 2020"), published by the British consulting agency "BrendFaynans» ("Brand Finance"). Thus, this article continues to work on the problem of measuring "soft power" in a comparative way, which will allow us to compare the methods and results of ratings that have a history, and the recently created index. The study will touch upon the correctness of the ratings of "soft power" and the relevance of the methods used in their preparation, as well as the correlation of the results obtained by the compilers with the current situation in the foreign policy space.

The first of its kind index, which was based on an attempt to classify the various sources of "soft power", and then measure them based on public perception of 'soft power' of states, became the "Index of soft power amp - Monocle" ("IFG - Monocle Soft the Power Index"), compiled since 2010 by the Institute of Management and the British magazine "Monocle". This index is a consolidated ranking of 10-40 countries (the number of countries varies depending on the year of publication), assessed according to 5 parameters (business / innovation, culture, country governance, diplomacy and education) [3, p. 3]. Each of the 5 parameters based on the number of sub-parameters, for example, in the parameter of "culture" are taken into account such as a sub-parameters, the annual number of tourists visiting the country, the number of gold medals won at the Olympic Games, the country's prevalence of language, etc., to parameter "governance" - freedom (according to the *Freedom House* rating), management efficiency (according to the *World Bank Good Governance Index*), trust in the government (based on the *World Economic Forum and Trust in Government Index*), etc. [3, p. 9-13; 9, p. 28-34]. Thus, the "objective" part of the rating is based on simple quantitative data and information obtained from secondary sources (it is worth emphasizing that this approach presupposes unconditional trust in the latter) . According to the compilers, the index also takes into account "subjective" indicators : the opinion of an expert group on the reputation of embassies, the quality of national airlines, cuisine, international political leadership, commercial brands, architecture, etc. [3, p. 4]. The summary score is calculated at a ratio of 70 to 30, where 70% is the weight of quantitative sub-parameters, 30% is the weight of the "subjective" assessment [3, p. 5]. It is interesting to note that the authors do not explain the choice of this percentage.

Table 1

Positions of the five countries with the greatest "soft power" and the position of Russia (based on data from the "Institute of Management Soft Power Index - Monocle" from 2010 to 2019) [3, p. five; 9, p. 15; 10, p. eleven; eleven; 12; thirteen; 14; 15; 16]

	Countries that took the first five places in the rating (among 10 - 40 countries)	Russia's place in the ranking (among 10 - 40 countries)
2010	France, UK, USA, Germany, Switzerland	26 /26
2011	USA, UK, France, Germany, Australia	28 /30
2012	UK, USA, Germany, France, Sweden	28 /40
2013	Germany, UK, USA, France, Japan	- / 10
2014 /15	USA, Germany, UK, Japan and France	29 /30
2015 /16	Germany, USA, UK, Japan, France	- / 25
2016/17	USA, Germany, Japan, UK, France	- / 25
2017/18	Canada, Germany, France, Japan, UK	- / 25
2018/19	France, Germany, Japan, Canada, Switzerland	- / 25

Analyzing the indices presented by the Monocle magazine and the Institute of Management from 2010 to 2018, a number of significant conclusions can be drawn:

- The list of the first five countries stably includes the developed countries of Europe and North America (France, Germany, Switzerland, USA, Canada and others). Since 2014, Japan has been ranked high. In general, the index includes most of the EU member states: Italy, Spain, Portugal, Belgium, Austria, Netherlands, Ireland, Denmark, Finland, Sweden.

- The index includes rapidly developing countries that are distinguished by effective economic policies and focused on technological development: Singapore, South Korea, China, India, Brazil. Despite the fact that the listed states, in contrast to the countries of "old Europe", pay less attention to supporting human rights, social and environmental policies, their positions in the index indicate a decent reputation (as reliable partners, as active fighters against corruption, etc.) etc.).

- In recent years, Russia has not been included in the Soft Power Index, which is probably due to the events of 2014, when the annexation of the Crimean peninsula to the Russian Federation, as well as the conflict in eastern Ukraine, resulted in a complication of the situation on the international arena. The growth of negative sentiments towards Russia [17] caused significant damage to its "soft power" from the point of view of the European community.

Another "old" index that measures the "soft power" of states is "The Soft Power 30", which has been published annually since 2015 by the British agency "Portland", a consulting organization providing services in the field of GR and PR ...

Soft Power 30 is also based on a combination of "objective" and "subjective" assessments. At the same time, 6 parameters (country management, digital technologies, culture, entrepreneurship, involvement in international activity, education) [5, p. 11] are evaluated on the basis of "objective" data: for example, "involvement" is measured taking into account such indicators as assistance to developing countries and third world countries, the number of embassies and consulates in the country and abroad, the number of asylum seekers per 1,000 people, the size weekly audience of state television channels, etc. [5, p. 119]. According to 7 other criteria (cuisine, friendliness of the population towards foreigners, trust in the country's participation in international relations, quality of technical products and elite goods, richness of contribution to world culture, favorable conditions for life, education, study), "subjective" assessment, formed in accordance with the opinion of the respondents [5, p. 11]. The data are collected in the course of an international survey (citizens of 20 - 25 countries): the sample for each country is 500 respondents [5, p. 28-29].

The cumulative assessment of the "soft power" of countries in 2019 was compiled at a ratio of 65% to 35%, where the first is quantitative data, the second is survey data [5, p. 11]. Until 2019, the assessment was based on a ratio of 70% to 30%: the authors of the report explain the change made by an increase in the sample size, which made the survey results more credible, as well as the need to increase the relevance of the report (given the rapid change in global politics, survey data give more timely information than objective data based on information obtained following the results of the previous period) [5, p. 34].

Table 2

Positions of the five countries with the greatest "soft power" and the position of Russia
(based on the data of the "Soft Power 30" rating from 2015 to 2019) [eighteen; 19]

	Countries ranked first five places (among 30 countries)	Russia's place in the ranking (among 30 countries)
20 15	UK, Germany, USA, France, Canada	-
20 16	USA, UK, Germany, Canada, France	27
2017	France, UK, USA, Germany, Canada	26
2018	UK, France, Germany, USA, Japan	28
2019	France, UK, Germany, Sweden, USA	thirty

Anticipating the analysis of the data presented in the table, it is worth noting that "Soft power 30" includes not only the aggregate index of "soft power" of countries, taking into account the measurement of all the above parameters, but also allows you to track the change in the country's position in each separate area:

Table 3

Positions of Russia in 6 key parameters and as a result of the survey
(based on the data of the "Soft Power 30" rating from 2016 to 2019) [20; 21]

	2016	2017	2018	2019
Digital technology	eleven	ten	thirteen	15
Entrepreneurship	27	27	27	26
Education	20	15	eighteen	20
Culture	14	12	21	20
Involvement	8	8	thirteen	12
Country governance	thirty	29	29	thirty
According to the survey	thirty	29	thirty	thirty

The change in Russia's position, demonstrated by the ratings "Soft Power 30", makes it possible to identify the strengths and weaknesses of the "soft power" of the state. Analyzing the Russian case, it can be noted that such "objective" categories as "digital technologies" and the degree of "involvement" in international activities consistently receive the highest marks. "Education" and "culture" in 2019 showed a rather low result compared to the previous period. The categories "management" and "entrepreneurship" are rated especially low.

Sociological polls give unfavorable results: according to foreigners, Russia's actions in the international arena are rather negative, which is explained by "systematic efforts to de-legitimize democratic institutions in defense of their own interests" [22, p. 146], charges of poisoning the former colonel of the Russian military intelligence S. Skripal [22, p. 163], by interference in the US presidential elections in 2016 [5, p. 102].

Since 2016, Russia has dropped from 26th to 30th place, losing 4 points. However, a similar trend is demonstrated by China, which, according to 2019, is on the 27th line of the ranking (in 2015 it was ranked 25th) [23]. Such indicators as Chinese culture and "involvement" are marked significantly higher than Russian ones, however, respondents assess China hardly more positively, placing it in 29th position [23]. In general, among the countries with the least successful "soft politics", according to foreigners, in addition to Russia and China, are Turkey, Poland, Hungary and South Korea [24]. It should be noted that the "subjective" rating often shows results that differ significantly from the "objective" ones, and, accordingly, from the "aggregate" indicators. Thus, the United States, which is regularly included in the five most "strong" countries, is not highly rated by respondents: according to the results of polls from 2015 to 2019, the state was ranked 10-16 [25].

Comparing the data obtained in the study of the two "old" ratings of "soft power", one can come to the conclusion about the use of similar research methods: the calculation of "soft power" is made on a mixed basis when weighing "objective" and "subjective" data. The system was proposed by J. McClory, an expert in public diplomacy, cultural relations and branding, who began work on the problem of assessing "soft power" at the Institute of Governance, and then moved to the consulting agency Portland [5, p. five].

McClory's system of weighted indicators can, at the moment, be considered the most acceptable, despite a number of critically assessed characteristics, which include, for example, working with secondary sources in the formation of the "objective" part of the assessment. In addition, as the case of the United States in the framework of the "Soft Power 30" rating shows, the assessment of "strength" on the basis of "objective" and "subjective" data in some cases gives different results, which creates a dilemma: with a significant difference between public opinion and numerical indicators characterizing the production of "soft power" by the country, what data can be considered more reliable? At the same time, it is important to emphasize that the measurement of "objective" data presupposes an assessment of the resources of "soft power" without taking into account the correlation between the numerical indicators and the expected effect of "attraction": for example, the number of gold medals won by athletes during the Olympic Games, to a greater extent, indicates the development sports of high achievements, rather than the fact that loyalty to the winning country in the world will increase. As one of the critics of "soft power" N. Fergusson noted: "Throughout the Islamic world, children enjoy (or would like to enjoy) bottles of Coca-Cola, Big Macs, Britney Spears CDs and DVDs starring Tom Cruise. ... Does any of this make them love the United States more? Strangely enough, no" [Op. cit.: 26, p. 201].

In an attempt to overcome the limitations of his model of measuring "soft power", J. McClory attempted to determine the weight of each parameter: for example, when calculating "objective" data, the weight of "culture" is 12.5%, education - 14.3%, "management" - 20.8%, etc., in the case of "subjective" - the weight of "contribution to global culture" - 5.2%, "cuisine" - 12.5%, "friendliness" - 20.6%, "Confidence in the participation of foreign countries in international relations" - 31% [5, p. 32-33]. Accordingly, it can be assumed that, according to the views of the author, the culture of the state contributes less to the formation of its attractiveness than domestic and foreign policy. However, this approach does not solve the dilemma that has arisen.

Attempts by scientists to create a model that would allow an objective assessment of the "soft power" of countries continue. One of the last presented in the report "The Global Index of soft power in 2020" (*"of Global Soft the Power the Index 2020"*), published by another British consulting agency specializing in the field of PR, "BrendFaynans". In contrast to the previously considered indexes, when it was created, an exclusively "subjective" assessment method was applied. The authors used two key methods - an online sociological survey, in which 54,206 adults aged 18 to 75 years in 87 countries took part, and a series of interviews (online and by phone), in which 1,021 experts from 71 countries (business-leaders, financial analysts, politicians, scientists, journalists, as well as representatives of research centers and NGOs) [4, p. 20-

27]. The total weight was calculated as 75 to 25, where 75% was the opinion of the public and 25% was the opinion of the experts interviewed [4, p. 23].

In an effort to neutralize the shortcomings of the McClory model, the authors of the report "Global Soft Power Index 2020", however, faced a number of other restrictions that reduce the objectivity of the rating. First of all, we are talking about the problem of sampling. Thus, it can be noted that the number of respondents was selected regardless of the size of the country: for example, in Belgium, 700 people were interviewed, in Italy - 704, in Finland - 721, in Russia - 729, in the UK - 784, in the USA - 1210 etc. [4, p. 24-25]. Such a selection system gave rise to the issue of distribution and accounting of votes of citizens of different characteristics of the states. To overcome this problem, the authors of the rating proposed a 50 to 50 system: where 50% included the votes of respondents from all countries in the same proportions, and another 50% were distributed in accordance with the size of the population of states in such a way that the opinion of residents of large countries had more weight in comparison with the views citizens of small states. [4, p. 23] Meanwhile, such a rating system has its drawbacks: for example, it is assumed that a high population makes a country more influential, but this logic is erroneous (needless to say that, for example, France has more weight in the international arena than Nigeria?).

The Global Soft Power Index 2020 proposed not only a new model for measuring soft power, but also its interpretation of the latter as "the ability of a nation to influence the preferences and behavior of various actors in the international arena (states, corporations, communities, the public, etc.) through the involvement of and persuasion, and not through coercion" [4, p. 7] This version of interpretation is well within the framework of the neoliberal paradigm, echoing the version proposed by J. Nay [27]. It is interesting to note that the authors of the report use the term "nation" (and not "state" or "country") [4, p. 20], wishing, probably, to present countries as communities connected into a single whole by a common culture, language, values, traditions, religion, and using this resource to create their "soft power". This position, however, deduced from the analysis the multiculturalism of multinational states as a resource for the development of their "soft power".

The authors identified 7 key parameters: "business and trade", "country governance", "international relations", "culture and heritage", "media and communications", "education and science", and "people and values". [4, p. 21] As in the previous cases, each parameter includes a number of sub-parameters: for example, "governance" includes the categories "rule of law", "human rights", "crime rate", "security", etc. [4, p. 21].

Considering the above parameters, as well as the following 3 indicators - awareness of national brands, general influence (degree of influence of the nation both in the respondent's country and on the world stage) and general reputation (whether the nation has a "strong" and positive reputation on the world stage), the compilers presented the rating from 60 countries. The first places in the rating were taken by the USA, Germany, Great Britain, Japan and China [4, p. 31], which, to a certain extent, changes the picture demonstrated by the previously considered soft power indices. The result obtained in the course of the work, as noted by analysts, was not easily predictable: "two, possibly unexpected countries in the top 10 are China and Russia, occupying the 5th and 10th places in the index, respectively. Their high ratings have violated the status quo of Western, liberal soft power. However, the reputation ratings of both countries are significantly lower than their rating of influence - in terms of influence, China is in second place, and Russia is in seventh, while in terms of reputation, China is in 24th place, and Russia is in 26" [4, p. 33]. Thus, the most important characteristics within the framework of "soft power" - great influence and positive reputation did not show significant relationship.

The report "Global Soft Power Index 2020" concluded that Russia had sufficient "soft power" that could not be undermined by the events that took place on the world stage since 2014, emphasized the country's leading role in international relations, as well as the influence of the president's personality [4, p. 34].

So, in the course of our research, we examined three different ratings designed to measure the "soft power" of influential states of the world: "The Institute of Governance Soft Power Index - Monocle", "Soft Power 30" provided by the Portland agency, and the "Global Soft Power Index" force 2020", compiled by «Brand Finance». Based on the results of the analysis, a number of conclusions can be drawn:

- firstly, despite the thirty-year history of the concept of "soft power" proposed in the early 1990s by J. Nay, scientists have not created a unified model that would measure the level of "soft power" of the state in the most objective way;
- secondly, the difference in the applied assessment methods entails different results: for example, if "Soft Power 30" puts Russia in the 30th place in the rating, then the "Global Soft Power Index 2020" - on 10;

- thirdly, the position of the country in the indices of "soft power" can only slightly correlate with the real situation in the international arena, to which the compilers of the ratings pay attention: "Ironically, Russia occupies the 4th place in terms of the number of leaders in sports, despite the fact that the country was banned from participating in the Olympic Games in Tokyo in 2020 and the World Cup in 2022 after a doping scandal that stunned the sports community" [4, p. 34].

Conclusion. The absence of a unified model for measuring soft power, a significant difference in the country's positions in thematic ratings and indices, the discrepancy between the positions held within the rating and the current situation in practice, entail a decrease in confidence in the information provided in the reports on the concept of soft power ... Moreover, in these conditions, there is a risk of using ratings as instruments of political manipulation, when the mechanisms for assessing the "soft power" of countries are formed according to the desired result.

ЛИТЕРАТУРА

1. Nye J. *Soft Power: The Means to Success in World Politics* / J. Nye. – New York: Public Affairs, 2004. – 192 p.
2. Пузанова Ж.В., Ларина Т.И. «Субъективная» и «объективная» неискренность в социологических опросах: диагностика по невербальным проявлениям // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Социология. – 2016. – Том 16. – №4. – С. 859–869.
3. McClory J. *The New Persuaders: An International Ranking of Soft Power* // Institute for Government. – 2010. – 13 p. URL: https://www.instituteforgovernment.org.uk/sites/default/files/publications/The%20new%20persuaders_0.pdf (Дата обращения: 7.09.2020).
4. *Global Soft Power Index 2020* // BrandFinance. – 2019. – 114 p. URL: <https://brandirectory.com/globalsoftpower/download/global-soft-power-index-2020.pdf> (Дата обращения: 7.09.2020).
5. *The Soft Power 30: A Global Ranking of Soft Power 2019* // Portland. – 2019. – 123 p. URL: <https://softpower30.com/wp-content/uploads/2019/10/The-Soft-Power-30-Report-2019-1.pdf> (Дата обращения: 7.09.2020).
6. Владимирова А.В., Королев В.А., Трунина А.А. Страновой брендинг и его отражение в рейтингах «мягкой силы» // Вестник международных организаций: образование, наука, новая экономика. – 2014. – Том 9. – №2. – С. 209–228.
7. Галларотти Д.М. Как измерять мягкую силу в международных отношениях // Полис. – 2020. – №1. – С. 89–103.
8. Джанаева А.Э. Национальные модели «мягкой силы»: индексы в сравнительном анализе // Социально-гуманитарные знания. – 2020. – №2. – С. 303–309.
9. McClory J. *The New Persuaders II: An International Ranking of Soft Power* // Institute for Government. – 2011. – 35 p. URL: https://www.instituteforgovernment.org.uk/sites/default/files/publications/The%20New%20PersuadersII_0.pdf (Дата обращения: 7.09.2020).
10. McClory J. *The New Persuaders III: A 2012 Global Ranking of Soft Power* // Institute for Government. – 2012. – 23 p. URL: https://www.instituteforgovernment.org.uk/sites/default/files/publications/The%20new%20persuaders%20III_0.pdf (Дата обращения: 9.09.2020).
11. *Soft Power Survey 2013*. URL: <https://monocle.com/film/affairs/soft-power-survey-2013/> (Дата обращения: 9.04.2020).
12. *Soft Power Survey 2014/15 IfG – Monocle*. URL: <https://monocle.com/film/affairs/soft-power-survey-2014-15/> (Дата обращения: 9.09.2020).
13. *Soft Power Survey 2015/16 IfG – Monocle*. URL: <https://monocle.com/film/affairs/soft-power-survey-2015-16/> (Дата обращения: 9.09.2020).
14. *Soft Power Survey 2016/17 IfG – Monocle*. URL: <https://monocle.com/film/affairs/soft-power-survey-2016-17/> (Дата обращения: 9.09.2020).
15. *Soft Power Survey 2017/18 IfG – Monocle*. URL: <https://monocle.com/film/affairs/soft-power-survey-2017-18/> (Дата обращения: 9.09.2020).
16. *Soft Power Survey 2017/18 IfG – Monocle*. URL: <https://monocle.com/film/affairs/soft-power-survey-2018-19/> (Дата обращения: 9.09.2020).
17. Stokes B. *Russia, Putin Held in Low Regard around the World: Russia's Image Trails U.S. across All Regions*. URL: <https://www.pewresearch.org/global/2015/08/05/russia-putin-held-in-low-regard-around-the-world/> (Дата обращения: 9.09.2020).
18. *The Soft Power 30: Overall Ranking 2015, 2016, 2017*. URL: https://softpower30.com/?country_years=2015%2C2016%2C2017 (Дата обращения: 11.09.2020).
19. *The Soft Power 30: Overall Ranking 2018, 2019*. URL: https://softpower30.com/?country_years=2018%2C2019 (Дата обращения: 11.09.2020).
20. *The Soft Power 30: Russian Federation, 2016*. URL: https://softpower30.com/country/russian-federation/?country_years=2016 (Дата обращения: 11.09.2020).
21. *The Soft Power 30: Russian Federation, 2017, 2018, 2019*. URL: https://softpower30.com/country/russian-federation/?country_years=2017,2018,2019 (Дата обращения: 11.09.2020).
22. *The Soft Power 30: A Global Ranking of Soft Power 2018* // Portland. – 2018. – 173 p. URL: <https://softpower30.com/wp-content/uploads/2018/07/The-Soft-Power-30-Report-2018.pdf> (Дата обращения: 7.09.2020).

23. The Soft Power 30: China, 2017, 2018, 2019. URL: https://softpower30.com/country/china/?country_years=2017,2018,2019 (Дата обращения: 11.09.2020).
24. The Soft Power 30: Polling Ranking 2017, 2018, 2019. URL: https://softpower30.com/?country_years=2017%2C2018%2C2019&sort_by=polling (Дата обращения: 12.09.2020).
25. The Soft Power 30: United States. URL: <https://softpower30.com/country/united-states/> (дата обращения: 11.09.2020).
26. Hall T. An Unclear Attraction: A Critical Examination of Soft Power as an Analytical Category // *The Chinese Journal of International Politics*. – 2010. – № 3. – P. 189–211.
27. Gavel D. Joseph Nye on Smart Power: A video interview with Joseph Nye. URL: <https://www.belfercenter.org/publication/joseph-nye-smart-power> (дата обращения: 13.09.2020).

REFERENCES

1. Nye J. *Soft Power: The Means to Success in World Politics*. New York, Public Affairs, 2004, 192 p.
2. Puzanova Zh.V., Larina T.I. «Sub`ektivnaya» i «ob`ektivnaya» neiskrennost` v sociologicheskix oprosax: diagnostika po neverbal`ny`m proyavleniyam [“Subjective” and “objective” insincerity in opinion polls: diagnosis by non-verbal manifestations]. *Vestnik Rossijskogo universiteta družby` narodov. Seriya: Sociologiya*, 2016, Vol. 16, No. 4. Pp. 859–869.
3. McClory J. *The New Persuaders: An International Ranking of Soft Power*. Institute for Government, 2010, 13 p. – URL: https://www.instituteforgovernment.org.uk/sites/default/files/publications/The%20new%20persuaders_0.pdf (Accessed: 7.09.2020).
4. *Global Soft Power Index 2020*. BrandFinance, 2019, 114 p. – URL: <https://brandirectory.com/globalsoftpower/download/global-soft-power-index-2020.pdf> (Accessed: 7.09.2020).
5. *The Soft Power 30: A Global Ranking of Soft Power 2019*. Portland, 2019, 123 p. – URL: <https://softpower30.com/wp-content/uploads/2019/10/The-Soft-Power-30-Report-2019-1.pdf> (Accessed: 7.09.2020).
6. Vladimirova A.V., Korolev V.A., Trunina A.A. Stranovoj brending i ego otrazhenie v rejtingax «myagkoj sily`» [Country branding and its reflection in the ratings of “soft power”]. *Vestnik mezhdunarodny`x organizacij: obrazovanie, nauka, novaya e`konomika*, 2014, Vol. 9, No. 2. Pp. 209–228.
7. Gallarotti D.M. Kak izmeryat` myagkuyu silu v mezhdunarodny`x otnosheniyax [How to measure soft power in international relations]. *Polis*, 2020, No. 1. Pp. 89–103.
8. Dzhanava A.E`. Nacional`ny`e modeli «myagkoj sily`»: indeksy` v sravnitel`nom analize [National models of “soft power”: indices in a comparative analysis]. *Social`no-gumanitarny`e znaniya*, 2020, No. 2. Pp. 303–309.
9. McClory J. *The New Persuaders II: An International Ranking of Soft Power*. Institute for Government, 2011, 35 p. – URL: https://www.instituteforgovernment.org.uk/sites/default/files/publications/The%20New%20PersuadersII_0.pdf (Accessed: 7.09.2020).
10. McClory J. *The New Persuaders III: A 2012 Global Ranking of Soft Power*. Institute for Government, 2012, 23 p. – URL: https://www.instituteforgovernment.org.uk/sites/default/files/publications/The%20new%20persuaders%20III_0.pdf (Accessed: 9.09.2020).
11. *Soft Power Survey 2013*. URL: <https://monocle.com/film/affairs/soft-power-survey-2013/> (Accessed: 9.09.2020).
12. *Soft Power Survey 2014/15 IfG – Monocle*. URL: <https://monocle.com/film/affairs/soft-power-survey-2014-15/> (Accessed: 9.09.2020).
13. *Soft Power Survey 2015/16 IfG – Monocle*. URL: <https://monocle.com/film/affairs/soft-power-survey-2015-16/> (Accessed: 9.09.2020).
14. *Soft Power Survey 2016/17 IfG – Monocle*. URL: <https://monocle.com/film/affairs/soft-power-survey-2016-17/> (Accessed: 9.09.2020).
15. *Soft Power Survey 2017/18 IfG – Monocle*. URL: <https://monocle.com/film/affairs/soft-power-survey-2017-18/> (Accessed: 9.09.2020).
16. *Soft Power Survey 2017/18 IfG – Monocle*. URL: <https://monocle.com/film/affairs/soft-power-survey-2018-19/> (Accessed: 9.09.2020).
17. Stokes B. *Russia, Putin Held in Low Regard around the World: Russia’s Image Trails U.S. across All Regions*. URL: <https://www.pewresearch.org/global/2015/08/05/russia-putin-held-in-low-regard-around-the-world/> (Accessed: 9.09.2020).
18. *The Soft Power 30: Overall Ranking 2015, 2016, 2017*. URL: https://softpower30.com/?country_years=2015%2C2016%2C2017 (Accessed: 11.09.2020).
19. *The Soft Power 30: Overall Ranking 2018, 2019*. URL: https://softpower30.com/?country_years=2018%2C2019 (Accessed: 11.09.2020).
20. *The Soft Power 30: Russian Federation, 2016*. URL: https://softpower30.com/country/russian-federation/?country_years=2016 (Accessed: 11.09.2020).
21. *The Soft Power 30: Russian Federation, 2017, 2018, 2019*. URL: https://softpower30.com/country/russian-federation/?country_years=2017,2018,2019 (Accessed: 11.09.2020).
22. *The Soft Power 30: A Global Ranking of Soft Power 2018 // Portland*. – 2018. – 173 p. URL: <https://softpower30.com/wp-content/uploads/2018/07/The-Soft-Power-30-Report-2018.pdf> (Accessed: 7.09.2020).

23. The Soft Power 30: China, 2017, 2018, 2019. URL: https://softpower30.com/country/china/?country_years=2017,2018,2019 (Accessed: 11.09.2020).
24. The Soft Power 30: Polling Ranking 2017, 2018, 2019. URL: https://softpower30.com/?country_years=2017%2C2018-%2C2019&sort_by=polling (Accessed: 12.09.2020).
25. The Soft Power 30: United States. URL: <https://softpower30.com/country/united-states/> (Accessed: 11.09.2020).
26. Hall T. An Unclear Attraction: A Critical Examination of Soft Power as an Analytical Category. *The Chinese Journal of International Politics*, 2010, No. 3. Pp. 189–211.
27. Gavel D. Joseph Nye on Smart Power: A video interview with Joseph Nye. URL: <https://www.belfercenter.org/publication/joseph-nye-smart-power> (Accessed: 13.09.2020).

ОБ АВТОРЕ | ABOUT AUTHOR

Гомелаури Ангелина Сергеевна, аспирант факультета политологии Санкт-Петербургского государственного университета, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7/9, 8 963 300 08 18, email: gomelauri@yandex.ru

Gomelauri Angelina Sergeevna, post-graduate student of the faculty of political science of Saint Petersburg State University, Saint Petersburg, Universitetskaya Emb., 7/9, 8 963 300 08 18

Дата поступления в редакцию: 10.09.2020

После рецензирования: 13.10.2020

Дата принятия к публикации: 13.11.2020

УДК 327

Д. А. Миргород [D. A. Mirgorod]

**РЕЛИГИОЗНЫЙ НАРРАТИВ ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ
НА БЛИЖНЕМ ВОСТОКЕ****THE RELIGIOUS NARRATIVE OF FORMING THE SECURITY SYSTEM
IN THE MIDDLE EAST**

Пятигорский государственный университет, Россия
г. Пятигорск, e-mail: dennismirgorod@gmail.com

Аннотация. Современная система безопасности на Ближнем Востоке носит транзитный характер и отличается высокой степенью волатильности. Одной из основных причин этого является наличие значительного количества межконфессиональных проблем, обусловленных религиозными нарративам, которые используются в качестве идеологической базы различными региональными и внерегиональными силами.

Ключевые слова: региональная безопасность, система безопасности, нарратив безопасности, религиозный нарратив, Ближний Восток.

Annotation. The contemporary security system in the Middle East is of a transit nature and is characterized by a high degree of volatility. One of the main reasons for this is the presence of a significant number of interfaith problems caused by religious narratives that are used as an ideological base by various regional and extra-regional forces.

Key words: regional security, security system, security narrative, religious narrative, Middle East.

Introduction. The current political process in the Middle East is associated with the presence of a significant number of often conflicting agendas for the formation of a regional security system. Moreover, such agendas are based on various narratives that are projected onto the regional political process. These narratives have different affiliations: state and non-state. The latter includes, among other things, the religious narrative, which, in many respects, is decisive for the Middle East region due to its civilizational, demographic and confessional characteristics.

Analysis methods. The concept of "narrative" is a relative innovation in the modern theory of international relations and international security. At the same time, it already has a fairly well-developed theoretical and methodological base, which allowed the author to use the achievements of various scientists when analyzing the religious component of the formation of the Middle East security system. In particular, E. Ringmar examines various types of narratives and their "collision" [14]. In turn, H. Suganami explains the phenomenon of narratives in modern international relations [17]. The works of F. Gadinger [10], A. Miskimmon [13], A. Spencer [16] are also devoted to the political peculiarities of narratives. Features of narratives in the context of security are considered in his works by R. Krebs [12]. These works allowed the author to identify the features of the concept of "narrative" in the context of the analysis of the transitional state of the security system in the Middle East.

In addition, the article widely uses scientific research in the sphere of the influence of religion on international relations and international security. The approach describing the confessional component as one of the main factors of international relations and the modern political process in the Middle East formed the basis for the nomination of religion as one of the narratives of the formation of the Middle East security system. This was facilitated by the works of E. M. Primakov (correlation of political processes in the Middle East and religion) [2], J. Snyder (the growth of the confessional factor in international relations) [15], F. Haddad (sectarianism and its influence on the stability of the Middle East), etc. [11] ...

The main part of the research. One of the key characteristics of the Middle East is the presence of a pronounced sectarian confrontation between Sunnis and Shiites, which is also aggravated by the problems of the Christian population in several countries of the region. These religious contradictions are often highly politicized and serve as the basis for foreign policy goal-setting in relation to the principles of regional development and the formation of the Middle East security system. Accordingly, it is the religious narrative that can be defined as one of the main ones in the study of the security parameters of the Middle East. At the same time, in our opinion, it is religion that is the most concentrated form

of the bearer of narratives, which is due, for example, to the presence of a significant number of interpretations even in one religious trend.

Based on this, it should be noted that the modern Middle East and its regional security are developing under the conditions of the antagonism of Sunnis and Shiites. We believe that in recent history this confrontation has intensified due to the shift in the centers of power in the Middle East. This happened, in large part, due to the following two factors. First, the Islamic Revolution in Iran in 1979 significantly increased the country's sovereignty in foreign policy decision-making and predetermined the vector of the military-political and economic development of the state [5, 57]. Second, the oil boom of the 1970s provoked a change of leader in the Sunni Arab world in the Middle East [4].

For a relatively long time, Egypt played such a role in the region, which sought to consolidate the Sunni Arabs on the principles of Arab nationalism and pan-Arabism. However, fundamental changes in the world energy market made Saudi Arabia the richest country in the region, which allowed it to significantly increase its military, economic and political potential. At the same time, it is necessary to point out that both Iran and Saudi Arabia, even before the beginning of the transformations that began almost simultaneously, had an important characteristic - they were the centers of two Islamic religious trends (Shiism and Sunnism), which a priori endowed them with effective foreign policy instruments of influence on neighboring states [18]. In the Middle East, there was a political and ideological polarization led to increased tension between Iran and Saudi Arabia, one of the important characteristics which became a religious narrative that influences the strategy of these two states.

In particular, as an example, we can cite the fact that Iran has been trying for a long time to implement the quasi-integration model of the "Shiite crescent" [7]. Recall that Tehran is aimed at the formation of the so-called "land bridge" that will connect Iran through Iraq to Syria, Lebanon and the Israeli border in the Golan [8]. Note that Shiites make up only 10 percent of the world's Muslim population, but in Iran they represent the overwhelming majority [1]. After the 1979 Islamic revolution, the Iranian authorities have sought to lead the world's Shiite community, and as a result of the fall of the regime C. Saddam in 2003, Iran was aimed at expanding its presence in Iraq, establishing links with both the Iraqi government led by Shiites, and Iraqi Shiite militia groups in the field. Since 2014, Iranian-backed Shiite groups have played a significant role in the fight against ISIS. Iran is also seeking to strengthen its economic, cultural and religious influence in Iraq.

In Iran, Syria is a staunch ally of the president of Syria B. Assad, supporting land military forces of the authorities, directing regional proteges Lebanese "Hezbollah" and other Shiite militias in Syria to protect the regime. In addition, official Tehran is transferring Shiite refugees from all over the Middle East, as well as from Afghanistan and Pakistan to Syria and Lebanon. We add that Iran has supported and largely controls the Shiite group Hezbollah since the early 1980s [3, 24]. Currently the regional influence of Hezbollah has increased due to the force of the revitalization of its activities in countries such as Syria, Iraq and Yemen. While Iraq, Syria and Lebanon make up the core of the so-called "Shiite crescent" in the region, Iran also used the Shiite movement elsewhere to increase its influence in the Middle East, and to challenge the regional dominance of Saudi Arabia, the United States and Israel. In fact, the expansion of the Iranian proxy network is deterring attacks on Iran itself. Potential aggressors throughout the region are especially aware that in the event of an attack on Iran, they are likely to face retaliatory attacks from official Tehran and its allies.

Thus, Tehran's regional ambitions are based on the principle of consolidation and interaction on a confessional basis, which can be interpreted as a religious narrative. Riyadh, which positions itself as the center of the Muslim world, at least of its Sunni part, acts in a somewhat similar manner. This is evidenced by the rhetoric of the kingdom's leadership, which has repeatedly pointed to the need to strengthen the interaction of the countries of the region on the basis of common civilizational (religious) characteristics [14]. Saudi Arabia's impressive economic and military capabilities contribute to the effectiveness of its use of soft power tools (including religion).

At the same time, it should be pointed out that the religious narrative is actively used by non-state participants in the Middle East political process, which has a significant impact on regional security issues. Here, first of all, we are talking about international terrorist organizations, the ideology of which is directly related to the confessional factor. Thus, the Islamic State (IS), and before it Al-Qaeda, in their activities in the Middle East emphasized that the countries of the region should follow the path of religious development and reject secular principles of existence [9, 182].

Along with this, the religious narrative of the formation of the Middle East security system is associated with the plight of the Christian population in a number of countries in the region. After the war in Iraq, the crimes of IS in Syria and the activities of Islamists in other countries of the region, the Christian issue has largely exacerbated in the Middle

East, which also negatively affects the parameters of the regional security system [19, 147]. In addition, one can also highlight the special view of Turkey on the issue we are considering. Ankara seeks to consolidate the status of a superpower, which forces it to actively act on the religious front, which is confirmed, for example, by its support for the Muslim Brotherhood [6, 200-201]. Turkey's position in relation to this terrorist organization introduces discord in its relations, for example, with Egypt and destabilizes the situation in the entire region.

Conclusion. Thus, the current parameters of the Middle East security system are closely related to the confessional factor that determines the confrontation between various regional states, as well as contributes to the growth of the terrorist threat in the Middle East. In other words, the religious narrative should be considered as one of the main elements of the military-political and economic life of the region, influencing the formation of the Middle East security system.

ЛИТЕРАТУРА

1. Попов В.В. О суннитско-шиитский разногласиях // Международная аналитика. 2018. №. 1. С. 84-85.
2. Примаков Е.М. «Арабская весна» и теория столкновений цивилизаций // Ислам в современном мире: внутригосударственный и международно-политический аспекты. 2011. №. 3-4. С. 6-7.
3. Хайруллин Т. Иран: укрепление позиций в Ливане и временное сближение с ХАМАС // Aziya i Afrika Segodnya. 2019. №. 2. С. 23-29.
4. Хайруллин Т.П. Исламизм Саудовской Аравии как инструмент для достижения региональной гегемонии // Общество: политика, экономика, право. 2018. №. 10 (63). С. 34-39.
5. Хачатрян Т. С. Исламская революция в Иране. принцип «исламской цивилизации»: вelayat-э факих // Science and education: problems and innovations. 2020. №. 1. С. 55-58.
6. Aiqani N. Acceptance of the Muslim brotherhood transnational social movement in Turkey post-Arab spring // Jurnal ICMES. 2018. V. 2. №. 2. P. 197-218.
7. Balanche F. From the Iranian corridor to the Shia crescent // Working Group on Islamism and the International Order, Hoover Institution. 2018. №. 1. P. 56-87.
8. Burakov N.N. «Shia crescent» as a conception of Iran's foreign policy // Young scholars' research in the humanities. 2019. №. 1. P. 23-27.
9. Fishman B. Defining ISIS // Survival. 2016. V. 58. №. 1. P. 179-188.
10. Gadinger F., Jarzebski S., Yildiz T. Politische Narrative. Konturen einer politikwissenschaftlichen Erzähltheorie // Politische narrative. Springer VS, Wiesbaden, 2014. №. 1. P. 3-38.
11. Haddad F. Understanding 'sectarianism': Sunni-Shi'a relations in the modern Arab world. Oxford: Oxford University Press, 2020. 272 p.
12. Krebs R.R. How dominant narratives rise and fall: Military conflict, politics, and the cold war consensus // International Organization. 2015. №. 1. P. 809-845.
13. Miskimmon A., O'loughlin B., Roselle L. Strategic narratives: Communication power and the new world order. N.Y.: Routledge, 2014. 224 p.
14. Ringmar E. Inter-textual relations: the quarrel over the Iraq War as a conflict between narrative types // Cooperation and Conflict. 2006. V. 41. №. 4. P. 403-421.
15. Snyder J. (ed.). Religion and international relations theory. – N.Y.: Columbia University Press, 2011. 232 p.
16. Spencer A. Romantic narratives in international politics: pirates, rebels and mercenaries. Manchester: Manchester University Press 2016. 220 p.
17. Suganami H. Narrative explanation and international relations: Back to basics // Millennium. 2008. V. 37. №. 2. P. 327-356.
18. Wehrey F. M. (ed.). Beyond Sunni and Shia: the roots of sectarianism in a changing middle east. Oxford: Oxford University Press, 2017. 409 p.
19. Williams D. The persecution of Christians in today's Middle East // The Future of religious minorities in the Middle East. 2017. №. 1. P. 147-148.

REFERENCES

1. Popov V.V. O sunnitsko-shiitskiy raznoglasiyakh // Mezhdunarodnaya analitika. 2018. №. 1. S. 84-85.
2. Primakov E.M. «Arabskaya vesna» i teoriya stolknoveniy tsivilizatsiy // Islam v sovremennom mire: vnutrigosudarstvennyy i mezhdunarodno-politicheskiy aspekty. 2011. №. 3-4. S. 6-7.
3. Khayrullin T. Iran: ukreplenie pozitsiy v Livane i vremennoe sblizhenie s KhAMAS // Aziya i Afrika Segodnya. 2019. №. 2. С. 23-29.
4. Khayrullin T.R. Islamizm Saudovskoy Aravii kak instrument dlya dostizheniya regional'noy gegemonii // Obshchestvo: politika, ekonomika, pravo. 2018. №. 10 (63). S. 34-39.
5. Khachatryan T. S. Islamskaya revolyutsiya v Irane. printsip «islamskoy tsivilizatsii»: velayat-e fakikh // Science and education: problems and innovations. 2020. №. 1. S. 55-58.

6. Aiqani N. Acceptance of the Muslim brotherhood transnational social movement in Turkey post-Arab spring // *Jurnal ICMES*. 2018. V. 2. №. 2. P. 197-218.
7. Balanche F. From the Iranian corridor to the Shia crescent // *Working Group on Islamism and the International Order*, Hoover Institution. 2018. №. 1. R. 56-87.
8. Burakov N.N. «Shia crescent» as a conception of Iran's foreign policy // *Young scholars' research in the humanities*. 2019. №. 1. R. 23-27.
9. Fishman B. Defining ISIS // *Survival*. 2016. V. 58. №. 1. P. 179-188.
10. Gadinger F., Jarzebski S., Yildiz T. Politische Narrative. Konturen einer politikwissenschaftlichen Erzähltheorie // *Politische narrative*. Springer VS, Wiesbaden, 2014. №. 1. P. 3-38.
11. Haddad F. *Understanding 'sectarianism': Sunni-Shi'a relations in the modern Arab world*. Oxford: Oxford University Press, 2020. 272 r.
12. Krebs R.R. How dominant narratives rise and fall: Military conflict, politics, and the cold war consensus // *International Organization*. 2015. №. 1. R. 809-845.
13. Miskimmon A., O'loughlin B., Roselle L. *Strategic narratives: Communication power and the new world order*. N.Y.: Routledge, 2014. 224 r.
14. Ringmar E. Inter-textual relations: the quarrel over the Iraq War as a conflict between narrative types // *Cooperation and Conflict*. 2006. V. 41. №. 4. P. 403-421.
15. Snyder J. (ed.). *Religion and international relations theory*. – N.Y.: Columbia University Press, 2011. 232 p.
16. Spencer A. *Romantic narratives in international politics: pirates, rebels and mercenaries*. Manchester: Manchester University Press 2016. 220 p.
17. Suganami H. Narrative explanation and international relations: Back to basics // *Millennium*. 2008. V. 37. №. 2. P. 327-356.
18. Wehrey F. M. (ed.). *Beyond Sunni and Shia: the roots of sectarianism in a changing middle east*. Oxford: Oxford University Press, 2017. 409 p.
19. Williams D. The persecution of Christians in today's Middle East // *The Future of religious minorities in the Middle East*. 2017. №. 1. R. 147-148.

ОБ АВТОРЕ | ABOUT AUTHOR

Миргород Денис Александрович, канд. полит. наук, профессор кафедры международных отношений, политологии и мировой политики Института международных отношений ФГБОУ ВО «ПГУ» в г. Пятигорске, тел.: 8-879-3-400-298, 8-962-490-05-12, E-mail: dennismirgorod@gmail.com

Mirgorod Denis Aleksandrovich, PhD in Political Science, Professor of the Department of international relations, political science and world economy of PSU in Pyatigorsk, ph.: 8-879-3-400-298, 8-962-490-05-12, E-mail: dennismirgorod@gmail.com

Дата поступления в редакцию: 10.09.2020

После рецензирования: 13.10.2020

Дата принятия к публикации: 13.11.2020

УДК 323.22/28

М. М. Абазалиева [M. M. Abazalieva]¹
 М. Г. Павлова [M. G. Pavlova]²

**ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ КАК ЗАКОНОМЕРНАЯ ПОЛИТИКА
 ГОСУДАРСТВА: ПОЛИТОЛОГИЧЕСКИЙ ОБЗОР ИССЛЕДОВАНИЯ
 ПАРАДИГМЫ**

**INFORMATION SECURITY AS A LEGITIMATE STATE POLICY: A POLITICAL
 SCIENCE REVIEW OF THE PARADIGM RESEARCH**

¹Северо-Кавказская государственная академия, e-mail: abazalieva@mail.ru/ North Caucasus State Military Academy

²Пятигорский государственный университет, Россия, Пятигорск, e-mail: egoistria@bk.ru/ Pyatigorsk State University, Pyatigorsk, Russia

Аннотация. *Вся история развития человечества говорит о растущем значении роли информации в обеспечении безопасности личности и общества. Безопасность на всех уровнях и сферах жизнедеятельности человека стала все больше зависеть от целенаправленного генерирования определенной информации, от содержания и направленности ее потока, от спроса и целей акторов, которые ее создают или используют. На сегодняшний день информационная составляющая современной эпохи трансформирует не только формы, механизмы, технологии воздействия общества в целом, но и мир политических отношений, тем самым детерминируя новые аспекты исследования политической реальности, тесно связанной по всем параметрам с новой парадигмой безопасности - информационной.*

Ключевые слова: информационная безопасность, политика государства, безопасность личности, информационное общество.

Annotation. *The entire history of human development shows the growing importance of the role of information in ensuring the security of the individual and society. Security at all levels and spheres of human life has become increasingly dependent on the purposeful generation of certain information, on the content and direction of its flow, on the demand and goals of the actors who create or use it. Today, the information component of the modern era transforms not only the forms, mechanisms, technologies, and society as a whole, but also the world of political relations, thereby determining new aspects of the study of political reality, which is closely related in all respects to the new paradigm of security - information.*

Key words: information security, state policy, personal security, information society.

Термин «информационная безопасность» приобрел политологический ракурс изучения начиная с 70-х годов прошлого века, с началом широкомасштабного наступления технических средств разведки. Традиционно под термином «информационная безопасность» понимают защиту информации, ее конфиденциальность, целостность, доступность, а так же тайну ее сохранения и использования. Речь идет о таких важных параметрах информационной безопасности, как технические возможности противодействия разведывательной деятельности в отношении военно-промышленного и оборонного комплекса, где речь идет об использовании технических средств, других материальных ресурсов и людского потенциала в русле противодействия иностранным разведкам разного уровня и интереса.

Наряду с тесным сопряжением информационной безопасности с оборонным комплексом, существуют и другие направления, как шпионаж в разных областях научных разработок:

- медико-биологических,
- химико-биологических,
- промышленных,
- аэро-космических и т.д., которые так же нуждаются в усилении технических разработок защиты информации.

Впервые в России понятие «информационная безопасность» было введено в широкий обиход в 1990 году парламентской комиссией академика Ю.А.Рыжова, которая занималась разработкой концепции национальной безопасности страны. Тем не менее, термин информационная безопасность до сих пор не имеет точного и окончательного определения. В 2000 году ученые и эксперты, поставившие своей целью обобщить теоретические ос-

новы и содержание информационной безопасности, пришли к парадоксальному выводу, что наука, как зарубежная, так и отечественная, в области теории безопасности, в том числе и информационной, «описывает свой предмет бессистемно и на уровне поверхности» [11, 48]. Но за последние годы в понятийной и методологической сфере изучения информационной безопасности мало что изменилось, несмотря на множество научных изысканий по тематике.

Часто термин «информационная безопасность» подразумевает вариации аппаратного и программного обеспечения информационной безопасности, механизмы защиты, которые законом и другими регламентирующими документами делятся на организационный уровень, защиту персонала и физический уровень, и охватывает организационно-техническую сторону рассматриваемой проблемы. Так, исследователи А.М. Блинов [3], Е.К. Грошева и П.И. Невмержицкий [6, 35-38], В.П. Петров и С.В. Петров [17] ссылаются на способность субъекта воздействовать на информационную сферу и дают определения, соотносящиеся с нанесением существенного ущерба или вреда техническим объектам. Н.Э. Двойнишников [9, 11], рассматривая проблему информационной безопасности, так же выделяет технологические особенности проблем обеспечения информационной безопасности, обращая внимание на сохранность информационных ресурсов и защищенность законных прав личности и общества в информационной сфере.

Довольно распространен подход, где научный интерес направлен на правовые и уголовно наказуемые аспекты рассматриваемой проблемы, такие как хищение информации, шпионаж, утеря, разрушение, продажа информации, несанкционированное распространение и т.д. В результате исследователи, обращаясь к изучению информационной безопасности, трактуют информационную безопасность с точки зрения политико-правового понятия относительно состояния защищенности национальных интересов Российской Федерации в информационной сфере [12, 138-142].

Отдельный пласт работ относится к рассмотрению вопросов психологической зависимости и защиты человека от различных угроз, которые связаны с психологической составляющей информационного общества. Актуальные исследования по данному направлению представлены Д.А. Губановым, Д.А. Новиковым и А.Г. Чхартишвили [7], С.А. Дементьевым, Н.В. Нарыковым [15, 57-60] и др., которые интерпретируют информационную безопасность как защиту личности и общества от угроз, имеющих психологический характер и относящихся к социальной сфере жизнедеятельности.

Большим массивом идут исследования информационных войн. Так, изучают сущность информационных атак В.В. Барабаш, Е.А. Котеленец, М.Ю. Лаврентьева [2, 76-89], Л.А. Шелепин, В.А. Лисичкин [22], И.Н. Панарин [16] и С.П. Расторгуев [19], определяя информационную безопасность как сферу защиты прав личности и общества в условиях информационно-психологической войны, объявленной при распределении зон интересов ведущими державами мира.

Со стороны научного сообщества большое внимание уделяется глобализационным аспектам развертывания проблем информационной безопасности. Данные проблемы рассматривают Я.С. Артамонова [1, 250-257], И.А. Крылова [13] и др. Информационная безопасность эпохи глобализации традиционно определяется как состояние защищенности при ведении информационных войн и вмешательства в информационное пространство других государств, когда информация используется как аргумент политической конфронтации.

В ракурсе политических наук работы, посвященные исследованию информационной безопасности с позиции национальной безопасности государства, ничтожно малы. Можно назвать работы А.К. Боташевой и Е.С. Даниловой [8, 358-362], диссертационные исследования А.В. Борисова [4], А.И. Бусленко [5], С.А. Иванова [10], А.Н. Кухарского [14], Е.В. Проценко [18].

Таким образом, в научной литературе присутствует разностороннее понимание информационной безопасности, что объективно объясняется сложностью и многомерностью данного феномена, который охватывает все современное состояние человеческой цивилизации, достигшего стадии развития информационного общества. При этом большинство научных подходов, используемых при рассмотрении информационной безопасности, можно определить как технологические, подразумевающие «защиту информации», т.е. деятельность, цель которой обеспечение защищенного состояния личности или физического объекта, предотвращение утечки охраняемой информации.

Данное положение объясняется традиционным восприятием информации, изначальный смысл которой заключается в суженной трактовке информационной сферы жизнедеятельности человека и общества, когда под

безопасностью подразумевается «техническая защита, которая регулируется законом об информации, информационных технологиях и защите информации и специально разработанными требованиями и рекомендациями по технической защите конфиденциальной информации» [20, 21], тем не менее, необходимо признать ограниченность распространенного понимания информационной безопасности технологическим аспектом проблемы.

Современная парадигма информационной безопасности должна акцентировать исследовательское внимание не только на технологической составляющей информационной безопасности, но и на гуманитарных аспектах проблемы, которые связаны с возрастающей ролью информации в политической жизни общества. Теория безопасности, которая имела начальный виток развития в период дележа территорий, сопровождавших первую половину XX века, и получила свое развитие в период перераспределения сфер влияния во второй половине XX века, для которого были характерны, в основном, информационная, финансово-экономическая и политическая экспансия, обогатилась информационной экспансией, рискообразующий фактор которой преобладает над остальными видами экспансий. Информационная экспансия подчинила себе все возможные виды посредством контроля информационного пространства, куда входят экономическая, военная, медицинская, химико-биологическая и многие другие сферы, от которых зависит безопасность окружающей нас среды.

Необходимо отметить, что информационная безопасность, как категория политологическая, может быть исследована лишь путем применения различных методологических подходов. Возможна опора на методологию исследования информационной безопасности в качестве политического феномена, что позволит:

- рассмотреть феномен устойчивых изменений в сфере информационной составляющей в русле влияния на политический процесс;

- отталкиваясь от системного анализа понятия безопасность, доказать, что в условиях информационного общества понятие безопасности трансформировалось в целом, поскольку все аспекты безопасности, в том числе и национальной, стали зависеть от свойств информации и информационных технологий;

- проанализировать политические изменения в контексте выявления постоянной формы изменений компонентов, влияющих на безопасность общества в целом, дополнив Броделевскую парадигму (подход с точки зрения «времени большой длительности») парадигмой количественного прироста элементов, влияющих на безопасность политических систем.

Так же исследовательское поле данной проблемы возможно расширить путем применения междисциплинарного комплексного подхода, который позволит рассмотреть различные аспекты проблем информационной безопасности через призму изменений политического процесса.

Безусловно, при рассмотрении любого многомерного политического явления, коим является и информационная безопасность, различный инструментарий будет иметь свои ограничения, но необходимость междисциплинарного инструментария при исследовании проблем информационной безопасности с политологической точки зрения - очевидна.

ЛИТЕРАТУРА

1. Артамонова Я.С. Информационная безопасность и проблемы российского общества в условиях глобализации // Инновации и инвестиции. 2013. № 6. С. 250-257.
2. Барабаш В.В., Котеленец Е.А., Лаврентьева М.Ю. Информационная война: к генезису термина // Знак: проблемное поле медиаобразования. 2019. № 3(33). С. 76-89.
3. Блинов А.М. Информационная безопасность. СПб.: СПбГУЭФ, 2010. 96 с.
4. Борисов А.В. Государственная политика в области информационной безопасности на современном этапе: автореф. дис. ... канд. полит. наук. М., 2006. 24 с.
5. Бусленко А.И. Политико-правовые основы обеспечения информационной безопасности Российской Федерации в условиях демократических реформ: автореф. дис. ... канд. полит. наук. Ростов-на-Дону, 2003. 30 с.
6. Грошева Е.К., Невмержицкий П.И. Информационная безопасность: современные реалии // Бизнес-образование в экономике знаний. 2017. № 3(8). С. 35-38.
7. Губанов Д.А., Новиков Д.А., Чхартишвили А.Г. Социальные сети: модели информационного влияния, управления и противоборства. М.: МЦНМО, 2018. 223 с.
8. Данилова Е.С., Боташева А.К. Политическая стабильность: параметры, коннотации, конфигурация обеспечивающих факторов // Вестник Пятигорского государственного лингвистического университета. 2015. № 2. С. 358-362.
9. Двойнишников Н.Э. Технологические особенности проблем обеспечения информационной безопасности автоматизированных систем управления, являющихся объектами критической информационной структуры // Международный журнал прикладных наук и технологий «Integral». 2019. № 1. С. 11.

10. Иванов С.А. Особенности ведения информационных войн в российских регионах в 2000-е гг. (на примере регионов юга Западной Сибири): автореф. дис. ... канд. полит. наук. Санкт-Петербург, 2015. 20 с.
11. Иващенко Г.В. Доктрина информационной безопасности и методические проблемы теории безопасности / Материалы круглого стола «Глобальная информатизация и социально-гуманитарные проблемы человека, культуры, общества». М.: МГУ, 2000. С. 48-63.
12. Корниенко А.А. Становление коммуникативно-информационного общества и трансформация статуса знания // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. 2011. № 6. Том 319. С. 138-142.
13. Крылова И.А. Проблема информационной безопасности в век глобализации // Век глобализации. 2019. № 3. С. 73-79. DOI: 10.30884/vglob/2019.03.06.
14. Кухарский А.Н. Информационная безопасность политического процесса как элемент государственного и муниципального управления России: автореф. дис. ... канд. полит. наук. Екатеринбург, 2020. 25 с.
15. Нарыков Н.В., Деметьев С.А. Формообразующие факторы и социальные условия информационной безопасности личности // Научный вестник Омской академии МВД России. 2017. № 3(66). С. 57-60.
16. Панарин И.Н. СМИ, пропаганда и информационные войны. М.: Пропаганда, 2012. 336 с.
17. Петров В.П., Петров С.В. Информационная безопасность человека и общества. М.: Энас, 2007. 336 с.
18. Проценко Е.В. Информационная безопасность политической коммуникации в современной России: автореф. дис. ... канд. полит. наук. Ставрополь, 2009. 26 с.
19. Растргуев С.П. Информационная война. М: Радио и связь, 1999. 416 с.
20. Специальные требования и рекомендации по технической защите конфиденциальной информации. Москва, 2001. URL: http://www.rfcmd.ru/sphider/docs/InfoSec/RD_FSTЕК_requirements.htm
21. Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и защите информации». 27 июля 2006 года. №149-ФЗ. 26 с.
22. Шелешин Л.А., Лисичкин В.А. Третья мировая (информационно-психологическая) война. М.: Институт социально-политических исследований АСН., 1999. 304 с.

REFERENCES

1. Artamonova Ya.S. Informacionnaya bezopasnost' i problemy' rossijskogo obshhestva v usloviyax globalizacii // Innovacii i investicii. 2013. № 6. S. 250-257.
2. Barabash V.V., Kotelenec E.A., Lavrent'eva M.Yu. Informacionnaya vojna: k genezisu termina // Znak: problemnoe pole mediaobrazovaniya. 2019. № 3(33). S. 76-89.
3. Blinov A.M. Informacionnaya bezopasnost'. SPb.: SPbGUE'F, 2010. 96 s.
4. Borisov A.V. Gosudarstvennaya politika v oblasti informacionnoj bezopasnosti na sovremennom etape: avtoref. dis. ... kand. polit. nauk. M., 2006. 24 s.
5. Buslenko A.I. Politiko-pravovy'e osnovy' obespecheniya informacionnoj bezopasnosti Rossijskoj Federacii v usloviyax demokraticeskix reform: avtoref. dis. ... kand. polit. nauk. Rostov-na-Donu, 2003. 30 s.
6. Grosheva E.K., Nevmerzichikij P.I. Informacionnaya bezopasnost': sovremennyye realii // Biznes-obrazovanie v ekonomike znanij. 2017. № 3(8). S. 35-38.
7. Gubanov D.A., Novikov D.A., Chxartishvili A.G. Social'ny'e seti: modeli informacionnogo vliyaniya, upravleniya i protivoborstva. M.: MCzNMO, 2018. 223 s.
8. Danilova E.S., Botasheva A.K. Politicheskaya stabil'nost': parametry', konnotacii, konfiguraciya obespechivayushhix faktorov // Vestnik Pyatigorskogo gosudarstvennogo lingvisticheskogo universiteta. 2015. № 2. S. 358-362.
9. Dvojnishnikov N.E'. Texnologicheskie osobennosti problem obespecheniya informacionnoj bezopasnosti avtomatizirovanny'x sistem upravleniya, yavlyayushhixsya ob'ektami kriticheskoy informacionnoj struktury' // Mezhdunarodny'j zhurnal prikladny'x nauk i texnologij «Integral». 2019. № 1. S. 11.
10. Ivanov S.A. Osobennosti vedeniya informacionny'x vojn v rossijskix regionax v 2000-e gg. (na primere regionov yuga Zapadnoj Sibiri): avtoref. dis. ... kand. polit. nauk. Sankt-Peterburg, 2015. 20 s.
11. Ivashhenko G.V. Doktrina informacionnoj bezopasnosti i metodicheskie problemy' teorii bezopasnosti / Materialy' kruglogo stola «Global'naya informatizaciya i social'no-gumanitarnyye problemy' cheloveka, kul'tury', obshhestva». M.: MGU, 2000. S. 48-63.
12. Kornienko A.A. Stanovlenie kommunikativno-informacionnogo obshhestva i transformaciya statusa znaniya // Izvestiya Tomskogo politexnicheskogo universiteta. Inzhiniring georesursov. 2011. № 6. Tom 319. S. 138-142.
13. Krylova I.A. Problema informacionnoj bezopasnosti v vek globalizacii // Vek globalizacii. 2019. № 3. S. 73-79. DOI: 10.30884/vglob/2019.03.06.
14. Kuxarskij A.N. Informacionnaya bezopasnost' politicheskogo processa kak element gosudarstvennogo i municipal'nogo upravleniya Rossii: avtoref. dis. ... kand. polit. nauk. Ekaterinburg, 2020. 25 s.
15. Narykov N.V., Demet'ev S.A. Formoobrazuyushhie faktory' i social'ny'e usloviya informacionnoj bezopasnosti lichnosti // Nauchny'j vestnik Omskoj akademii MVD Rossii. 2017. № 3(66). S. 57-60.
16. Panarin I.N. SMI, propaganda i informacionny'e vojny'. M.: Propaganda, 2012. 336 s.

17. Petrov V.P., Petrov S.V. Informacionnaya bezopasnost' cheloveka i obshhestva. M.: E' nas, 2007. 336 s.
18. Procenko E.V. Informacionnaya bezopasnost' politicheskoy kommunikacii v sovremennoj Rossii: avtoref. dis. ... kand. polit. nauk. Stavropol', 2009. 26 s.
19. Rastorguev S.P. Informacionnaya vojna. M: Radio i svyaz', 1999. 416 s.
20. Special'ny'e trebovaniya i rekomendacii po texnicheskoy zashhite konfidencial'noj informacii. Moskva, 2001. URL: http://www.rfcmd.ru/sphider/docs/InfoSec/RD_FSTЕК_requirements.htm
21. Federal'ny'j zakon «Ob informacii, informacionny'x texnologiyax i zashhite informacii». 27 iyulya 2006 goda. №149-FZ. 26 s.
22. Shelepin L.A., Lisichkin V.A. Tret'ya mirovaya (informacionno-psixologicheskaya) vojna. M.: Institut social'no-politicheskix issledovanij ASN., 1999. 304 s.

ОБ АВТОРАХ | ABOUT AUTHORS

Абазалиева Мадина Мухтаровна, кандидат политических наук, доцент, доцент кафедры философии и гуманитарных дисциплин Северо-Кавказской государственной академии; тел.: 89283921456; E-mail: abazalieva@mail.ru

Abazalieva Madina Mukhtarovna, candidate of political Sciences, associate Professor, Professor of philosophy and humanitarian disciplines of North Caucasian state Academy; Phone: 89614833806; E-mail: abazalieva@mail.ru

Павлова Мария Геннадьевна, кандидат филологических наук, доцент кафедры европейских языков Института международных отношений Пятигорского государственного университета; тел.: 89614731370; E-mail: egoistria@bk.ru

Pavlova Maria Gennadievna, candidate of philological Sciences, associate Professor of European languages at the Institute of international relations of Pyatigorsk state University; Phone: 89614731370; E-mail: egoistria@bk.ru

Дата поступления в редакцию: 10.09.2020

После рецензирования: 13.10.2020

Дата принятия к публикации: 13.11.2020

УДК 327

Г. В. Косов [G. V. Kosov]
 Р. Н. Шангараев [R. N. Shangaraev]

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ИНТЕРЕСЫ РОССИИ И ТУРЦИИ В СЕВЕРНОЙ АФРИКЕ НА ПРИМЕРЕ ЛИВИЙСКОГО КОНФЛИКТА

STRATEGIC INTERESTS OF RUSSIA AND TURKEY IN NORTH AFRICA ON THE EXAMPLE OF THE LIBYAN CONFLICT

Севастопольский государственный университет, г. Севастополь, Россия / Sevastopol State University kossov1@yandex.ru
 Дипломатическая академия МИД России, г. Москва, Россия / Diplomatic Academy of Ministry of Foreign Affairs
 of Russian Federation iamp.cwe@dipacademy.ru

Аннотация. Конфликт в Ливии играет особую роль в процессе формирования подхода России и Турции к событиям на Ближнем Востоке, в частности, в Сирии. Ливия остается расколотой с 2011 года – с момента свержения режима Муаммара Каддафи. Вскоре после его убийства в стране началась гражданская война. В Ливии в то время была высокая продолжительность жизни и низкие темпы инфляции, столкновения же начались на фоне серьезного кризиса власти: в обществе было много людей, которые признавали племенную систему. Каддафи во времена своего правления пытался лишить власти оппозиционные ему племена, которых насчитывалось около 140, как минимум у 30 из них сохранялось серьезное влияние, однако сделать это так и не удалось. И со свержением лидера государства, образовался вакуум силы и возобновилась борьба за власть, в которой так или иначе принимают участие не только региональные, но и внерегиональные авторы, с целью реализации своих интересов в регионе Большого Средиземноморья. Так, интересы Турции связывают, с одной стороны, со стремлением получить доступ к добыче газа в Восточном Средиземноморье, с другой, с желанием гарантированно выиграть контракты на восстановление Ливии, а в дальнейшем участвовать в добыче ливийской нефти. Российские интересы связаны, во-первых, со стремлением укрепить свои позиции в стране с богатыми ресурсами, во-вторых, с желаниями получения контроля над геостратегическими точками в Большом Средиземноморье.

Ключевые слова: Ливия, Турция, Россия, США, ЕС, Египет, Ливийский кризис, Большое Средиземноморье, Хафтар, Харадж.

Abstract. The conflict in Libya plays a special role in the process of shaping the approach of Russia and Turkey to events in the Middle East, in particular, in Syria. Libya has remained split since 2011 - since the overthrow of the regime of Muammar Gaddafi. Soon after his assassination, civil war broke out in the country. Libya at that time had a high life expectancy and low inflation rates, but the clashes began against the backdrop of a serious crisis of power: there were many people in society who recognized the tribal system. During his rule, Gaddafi tried to deprive the power of the opposition tribes, of which there were about 140, at least 30 of them retained serious influence, but this was never done. And with the overthrow of the leader of the state, a power vacuum formed and the struggle for power resumed.

Key words: Libya, Turkey, Russia, USA, EU, Egypt, Libyan crisis, Great Mediterranean, Haftar, Kharaj.

Введение. В Ливии наблюдается ситуация двоевластия и в настоящее время ее сторонами являются Правительство национального единства в Триполи, официально признанное ООН и поддерживаемое Турцией, и Ливийская национальная армия Халифы Хафтара, основными сторонниками которой называют Египет, ОАЭ и Россию.

В гражданской войне особенно ярко себя проявил Халифа Хафтар – опытный военный, на стороне с Каддафи участвовавший в свержении королевской власти в 1969 году. Долгое время он был одним из приближенных премьера, пока в 1987-м не попал в плен в Чаде, где несколько лет шла война. Тогда Каддафи, отрицавший вмешательство ливийских военных в ситуацию в соседней стране, отрекся от Хафтара. После этого военный отвернулся от бывшего соратника. Он бежал из плена (считается, что ему помогло ЦРУ), пожил в США и вернулся в страну в 2011 г. [1].

С началом гражданской войны генерал несколько раз пытался провозгласить себя главнокомандующим над повстанцами на востоке страны, где с 2014-го начал проводить «операцию по освобождению». Постепенно захватил часть Ливии, привлек на свою сторону сторонников и парламент. Сейчас столицей хафтаровских сил является город Тобрук — там заседает палата представителей и действует временное правительство. Официальная же

столица Ливии – Триполи – и запад страны считаются вотчиной международно признанного правительства национального согласия (ПНС) Фаиза Сараджа.

Затяжной характер противостояния в Ливии во многом объясняется активной поддержкой враждующих сторон из-за рубежа. ПНС получают поддержку от сил, идеологически близких к «Братьям-мусульманам». В первую очередь – Катара и Турции. Доха оказывает ПНС материальную и дипломатическую поддержку. Анкара же стала единственной внешней силой, которая заключила официальный договор о военной помощи с правительством Триполи. В обмен на помощь ПНС признало исключительные права Турции на разработку газовых месторождений в восточном Средиземноморье. Именно благодаря турецкой поддержке в июне была снята длившаяся 14 месяцев осада Триполи, за которой последовало фактически полное изгнание сил ЛНА из западной Ливии. С конца 2019 года Турция перебросила в Ливию тысячи бойцов подконтрольной ей сирийской оппозиции. Италия же оказывает силам ПНС дипломатическую поддержку. Рим заинтересован в стабильности Ливии, поскольку даже в условиях боевых действий около 13 млн кубометров ливийского газа (8% итальянского рынка) продолжают поступать в страну по газопроводу Green Stream. Работающая в Ливии с 1959 года крупнейшая итальянская нефтегазовая корпорация Eni предпочитает вести дела с международно признанным правительством в Триполи, нежели с Халифой Хафтаром и Палатой представителей.

ЛНА поддерживают ОАЭ, Египет и Саудовская Аравия. Альянс трех держав объясняется нежеланием установления в Ливии правительства, близкого к «Братьям-мусульманам». ОАЭ стали основным поставщиком высокотехнологичных вооружений ЛНА, включая БПЛА и зенитно-ракетные комплексы «Панцирь-С1». Саудовская Аравия помогает Халифе Хафтару финансово. Египет снабжает ЛНА тяжелым вооружением, боеприпасами, а также осуществляет на своей территории ремонт поврежденной техники. 6 июня президент Египта Абдель Фаттах ас-Сиси выступил с предложениями о прекращении огня в Ливии и запуске политического процесса, получившими название «Каирская инициатива». Однако в этот раз уже Триполи не согласился на прекращение огня. Спустя две недели президент Египта пообещал оказать военную помощь ливийским племенам, если силы ПНС не остановят наступления и Каиру поступит просьба от ливийцев (Палаты представителей). То есть он решил действовать аналогично договору Анкары и Триполи.

Из европейских стран Халифу Хафтару поддерживает в первую очередь Франция, которой не нравится рост влияния Турции в Северной Африке. Французский нефтяной гигант Total имеет давние партнерские отношения с ливийской Национальной нефтяной корпорацией и планирует в дальнейшем наращивать свое присутствие в этой стране.

Россия и США официально не делают ставку на одного игрока, призывая обе стороны к прекращению огня. Вашингтон оказывал военную поддержку одновременно и ПНС, и ЛНА в ходе их операций против «Исламского государства» и других джихадистов в Сирте и Бенгази. У Африканского командования вооруженных сил США (AFRICOM) был свой оперативный центр в Триполи, который был выведен после начала наступления ЛНА в апреле 2019 года. Вашингтон, так же, как Триполи и Анкара, обвиняет Москву в отправке в Ливию как российских, так и сирийских наемников. Россия официально этот факт отрицает. На стороне Хафтара также воюют наемники из Судана и Чада.

Примечательным остается тот факт, что мировое сообщество официально неоднократно пыталось «помирить» премьера с фельдмаршалом и воссоединить расколотившую Ливию. Их личная встреча состоялась в июле 2017-го в Париже при посредничестве французского президента Эммануэля Макрона и спецпосланника ООН по Ливии Гасана Саламе. Тогда стороны договорились об установлении режима прекращения огня и проведении общенациональных выборов весной 2018-го. Однако перемирие продлилось ровно столько, сколько Сарадж и Хафтар пробыли в Париже.

На фоне военных неудач, которые потерпел главнокомандующий Ливийской национальной армии (ЛНА) Халифа Хафтар, в стране стремительно разгорается еще один конфликт с его участием. Турция дала понять, что рассматривает силы Хафтара в качестве противника.

Хафтар не без веских причин обвиняет Анкару во вмешательстве во внутренние дела Ливии, считая, что ее помощь правительству Сараджа стала одной из основных причин его неудач со взятием Триполи и потери Гарьяна. Турецкий президент Реджеп Тайип Эрдоган не так давно открыто признался в поставках турецкой военной техники правительству Фаиза Сараджа, что является нарушением действующего до сих пор международного эмбарго на поставки оружия в Ливию. Кроме того, зарубежные СМИ сообщали о турецких военных инструкторах,

которые обучают его бойцов и даже помогают планировать боевые действия. Турцию подозревают также в переброске в Ливию из Сирии боевиков-джихадистов [2].

Нынешнее обострение отношений между ЛНА и Турцией началось после того, как Хафтар запретил полеты гражданской авиации между двумя странами и заходы турецких судов в порты Ливии, заявив, что все они будут рассматриваться в качестве «вражеских целей». Кроме того, силы Хафтара арестовали шестерых турецких граждан и уничтожили базировавшийся на авиабазе Миатига в Триполи готовый к боевому вылету турецкий ударный дрон. По словам представителя ЛНА Ахмеда Мисмари, «ливийцы рассматривают Турцию и турецких граждан в качестве противника». Назвав задержание турецких граждан актом «международного разбоя и пиратства», Анкара пригрозила Хафтару принять ответные меры.

Интернационализация ливийского конфликта и нарушение оружейного эмбарго происходят не только со стороны Турции, поддерживающей своих союзников из числа «Братьев-мусульман» (запрещены в РФ), имеющих сильные позиции внутри властных структур ПНЕ Сараджа. После взятия Гарьяна был обнаружен тайник с противотанковыми ракетными комплексами Javelin американского производства стоимостью по 170 тыс. долл. каждый, а также с китайскими 155-мм управляемыми артиллерийскими снарядами и российскими зенитными ракетами «Оса».

Обе стороны в значительной степени зависят от наемников: Это показало и последнее развитие событий, когда наступление ЛНА и союзных им наемников на столицу стран было фактически блокировано действиями Турции, которая направила боевиков протурецких формирований в Сирии на помощь правительству в Триполи. Именно после этого российские и союзные им сирийские наемники покинули передовую [3].

На ситуацию на фронте во многом влияет масштабное вмешательство в конфликт Турции. Правительство национального согласия Ливии официально запросило военную помощь у Турции на фоне наступления Ливийской национальной армии во главе с маршалом Халифой Хафтаром на ливийскую столицу, речь идет о "воздушной, наземной и морской" военной поддержке для отражения наступления.

Реджеп Тайип Эрдоган и сам не скрывает, что победы над войсками Х. Хафтара были достигнуты во многом благодаря турецким солдатам, и что присутствующие в Ливии турецкие военнослужащие идут вместе с ПНС к достижению общих целей. Военно-политическое и военно-техническое сотрудничество Анкары и Триполи активизировалось после подписания в ноябре 2019 г. меморандума о взаимопонимания. Соглашение между ПНС и Турцией определило границы исключительной экономической зоны Турции в восточной части Средиземного моря, где находятся крупные месторождения природного газа.

Турция начала открыто принимать участие в урегулировании конфликта в Ливии после того, как ПНС во главе с Фаизом Сарраджем 4 июля 2020 г. подписало оборонное соглашение с Анкарой. Отмечается, что соглашение подписали в Триполи во время визита турецких политиков — министра обороны Хулуси Акары и главы Генштаба вооруженных сил страны Яшара Гюлера. По новому документу, Турция имеет право разместить на территории Ливии собственную военную базу, а всем ее военнослужащим будет предоставлен дипломатический статус [4].

Важно понимать, что внутри Турции сегодня нет серьезного раскола по этому вопросу. Даже по результатам голосования видно, что большинство депутатов оказалось на стороне президента, не только правящая партия, ее союзники, но и часть оппозиции поддержали это решение. Пока в Турции нет явных потерь от этого решения. Это решение укрепляет национальную турецкую гордость и внутривосточную стабильность в стране. Однако обычные турки прекрасно понимают, что такое Ливия, и осознают, за что они там борются. Поэтому в большинстве своем простые граждане страны в целом поддерживают такое решение властей.

В стране уже действует 1,5 тысячи турецких военных, и еще 2,5 тысячи могут вот-вот к ним присоединиться. Анкара также отправляет в Ливию бойцов из сирийской оппозиции. Кроме того, турецкие советники и военные получают иммунитет от судебного преследования, Анкара – законные полномочия защищать ПНС. Благодаря соглашению, Турции разрешено участвовать в формировании нового военно-разведывательного агентства, а также охранных структур для турецких компаний, расположенных в Ливии. Турция определенно расширяет боевые возможности в арабской стране.

Триполи и Анкара не только договорились о военном сотрудничестве, но и подписали соглашение о разделе исключительных экономических зон в Средиземноморье, поскольку целью Турции было заполучить четыре стратегические базы на ливийской территории: аэродромы Аль-Ватия (у тунисской границы) и Эль-Джуфра, а

также порты Мисраты и Сирта, для того чтобы контролировать юг Средиземноморья. Кроме того, договоренность подразумевала активизацию военного сотрудничества. В МИД РФ заявили о том, что соглашение между Анкарой и Триполи о сотрудничестве в области безопасности – попытка легализовать военную поддержку, нарушающую оружейное эмбарго. ЕС, Египет, Израиль, Греция и Кипр осудили подписание меморандума, нарушающего международное право, так как на добычу газа в этой части моря претендуют и другие страны Восточного Средиземноморья. Триполи, напротив, признает права Турции на добычу природных ресурсов в обозначенной исключительной экономической зоне в обмен на поддержку в ливийском конфликте. У Турции есть интересы и в самой Ливии. Сейчас Анкара заявляет о том, что намерена выиграть контракты на восстановление Ливии, а в дальнейшем собирается участвовать в добыче ливийской нефти.

Очевидно, что у Турции в Ливии не только экономические интересы, а прежде всего военно-политические. Во-первых, размещение контингента войск Турецкой Республики на ливийских базах позволит Анкаре в большей степени влиять на политический курс находящегося в Триполи правительства. Во-вторых, Турция создаст дополнительный фактор, сдерживающий гипотетическое наступление армии Х. Хафтара. Вряд ли руководство ЛНА сможет воевать с регулярными частями Турецкой Республики. В-третьих, Турция разместит войска в стране, соседствующей с Египтом – одним из ключевых внешнеполитических оппонентов Анкары.

Наступление войск протурецкого ПНС и Турции не на шутку взволновало египетские военно-политические круги, которые воспринимают поражения ЛНА и продвижение армии Триполи вглубь страны в качестве угрозы своей национальной безопасности. Спикер египетского парламента Али Абдель Аль заявил о том, что Египет не позволит протурецким террористам контролировать Ливию. Кроме того, он обвинил Турцию в желании колонизировать отдельные части арабского мира.

В итоге Египет развернул часть войск на египетско-ливийской границе. СМИ сообщили о том, что границу с Ливией пересекли танки «Абрамс» и боевые вертолеты АРЕ Ми-24. Также стоит помнить о том, что в провинции Митрах, недалеко от границы с Ливией, есть крупная египетская военная база, на территории которой насчитывается более тысячи сооружений, здесь может быть дополнительно размещено около 20 тыс. военнослужащих, сотни танков, вертолеты, катера и системы ПВО. База находится в непосредственной близости от границы с Ливией, что в случае необходимости позволяет Египту быстро отреагировать на исходящие из соседней страны угрозы.

6 июня 2020 г. в Каире состоялась конференция, в ходе которой президент Арабской Республики Египет (АРЕ) Абдель Фаттах ас-Сиси выступил с инициативой по преодолению ливийского кризиса – «Каирской декларацией». Инициатива предусматривала полное прекращение огня в Ливии с 8 июня, вывод с территории страны всех иностранных войск, роспуск всех вооруженных формирований кроме ЛНА, которая должна обеспечивать в Ливии безопасность. Предложения включали в себя условия политического урегулирования конфликта, в частности – объединение политических институтов Ливии и создание президентского совета с представительством всех трех регионов. Планировалось, что один из трех представителей станет президентом, а остальные два члена – его заместителями. Египет также призвал продолжить в Женеве переговоры совместной военной комиссии Ливии в формате «5 + 5».

В конференции приняли участие президент Египта А. Ф. ас-Сиси, спикер Палаты представителей Ливии Акила Салех, на встрече также присутствовали представители США, России, Франции и Италии. Россия, Франция, Германия, Великобритания, Кипр, ЮАР, Лига арабских государств и отдельные ее члены (Саудовская Аравия, Объединенные Арабские Эмираты, Иордания, Бахрейн, Алжир, Кувейт) заявили о поддержке «Каирской декларации». В ЕС инициативу поддержали, обратив внимание на то, что ни что не заменит всеобъемлющий мир, договоренность о котором была достигнута в ходе Берлинской конференции. Усилия Каира приветствовали также в США.

В то же время, на конференции в Каире не было представителей ПНС и Турецкой Республики. Условия политического урегулирования, предложенные египетским президентом, не были обсуждены с ключевыми участниками конфликта. Закономерно, что Анкара и Триполи отказались принять «Каирскую декларацию» и военные действия продолжаться.

Несмотря на то, что Анкара и официальный Триполи не участвовали в обсуждении «Каирской декларации», Египет и Турция остаются одними из главных непосредственных игроков на ливийской шахматной доске, и на современном этапе не заинтересованы в еще большей эскалации конфликта. У руководства АРЕ есть опасения, что Египет намеренно пытаются втянуть в изнурительную ливийскую войну. Учитывая то, что армия арабской

республики испытывает трудности в борьбе с террористами на п-ове Синай, участие в полноценной военной кампании может заставить Египет надолго «увязнуть» в Ливии. Кроме того, закономерно, что египетская интервенция будет негативно воспринята мировым сообществом, и это может привести к введению против Египта экономических санкций и нанести удар по и без того хрупкой экономике.

Активизация боевых действий в Ливии происходит еще и на фоне обострения отношений Турции и Греции. Это не позволяет Анкаре быть вовлеченной в происходящие в Ливии процессы так, как ей бы хотелось. Анкара также объявила о начале операции «Коготь орла», в ходе которой турецкие ВВС нанесли удары по объектам Рабочей партии Курдистана на севере Ирака. Еще одной проблемой, за которой Турция вынуждена следить – действия армии Сирийской Арабской Республики, которая воюет с террористическими группировками в Идлибе.

Ситуацию осложняет то, что Х. Хафтар не будет сдаваться без боя. Полного разгрома ЛНА не допустит Египет, но и Турция не допустит поражения сил ПНС.

Стоит признать, что военное решение ливийского вопроса себя не оправдало. Это значит, что в случае, если воюющие стороны не смогут найти политическое решение конфликта, Ливия еще очень долго будет оставаться страной, разделенной на две части. В этих условиях инициативу в свои руки может взять Россия. Она может предложить Ф. Сараджу и Х. Хафтару провести при посредничестве России и Турции переговоры об условиях установления режима прекращения огня. Затем, когда стрельба прекратится, инициировать обсуждение возможности политического урегулирования ливийского конфликта. У Москвы и Анкары есть большой опыт в нахождении компромисса по самым болезненным вопросам, и хочется верить, что ливийский конфликт – не станет исключением.

Россия же, судя по всему, сосредоточена на расширении своего геополитического влияния, а не только и не столько на нефти (на территории и у границ Ливии около семи нефтегазоносных бассейнов). При этом некоторые аналитики считают, что Москву интересует не только Хафтар: она также готова работать с Сараджем. Стоит отметить, что Москва пока официально не поддержала ни одну из конфликтующих сторон.

На фоне происходящего Владимир Путин также прокомментировал сообщения о российских наемниках в Ливии [5]. Президент отметил, что там действительно есть российские граждане, но они не представляют официальную позицию России и не получают денег от правительства. Почти одновременно с этим командующий вооруженными силами при правительстве национального согласия Насер Аммар заявил, что российские наемники были выведены с фронта.

По подсчетам Ливии, в стране находятся около 600-800 бойцов ЧВК Вагнера – неофициального вооруженного формирования. Разные СМИ обнаруживают российский след в Ливии на протяжении нескольких лет [6]. Сообщалось и о гибели россиян в ходе боев за Триполи – но и эту информацию Кремль опровергал. При этом, по подсчетам The New York Times, за последние полтора месяца в Ливию прибыли около 200 российских наемников. Газета указывает на то, что помощь Москвы постоянно растет: Хафтару якобы предоставили усовершенствованные самолеты Sukhoi Superjet 100, артиллерию и снайперов.

Эрдоган также заявлял, что в Ливии незаконно орудуют бойцы ЧВК. По его словам, такая ситуация неприемлема. Турция не просто так раздражена возможным вмешательством российской стороны в ситуацию в Ливии. Анкара давно пытается отстоять свои позиции на Ближнем Востоке и часто сталкивается в регионе с Россией. Несмотря на вполне успешные договоренности по Сирии, Ливия в некотором роде стала камнем преткновения.

В 2010-2011 годах позиция Анкары по ливийской ситуации была сдержанной: турецкие компании участвовали в инвестиционных проектах в стране, на ее территории работали более 30 тысяч турок. Анкара не стремилась признавать повстанцев и предлагала свою помощь Муаммару Каддафи. Страна даже выступила с критикой НАТО, обвиняя альянс в посредничестве убийству ливийского лидера.

Однако постепенно позиция становилась все жестче, пока Эрдоган не заявил: если Москва не изменит свой курс, Ливия превратится во вторую Сирию. Предотвратить такой исход вызвался он сам: в ноябре Анкара и признанное правительство в Триполи подписали Соглашение о военном сотрудничестве и Меморандум о делимитации морских границ. Соратники Хафтара посчитали такие документы незаконными, а парламент Турции одобрил переброску войск на помощь Сараджу.

Ситуация в Ливии беспокоит не только Россию с Турцией, но и Евросоюз, и США, и ООН, и Лига арабских государств. Так, последняя считает, что любые формы иностранного вмешательства во внутренние дела Ливии следует пресечь. В том же ключе высказываются и в Белом доме. Особенно сильно ситуацией озабочены соседние с Ливией страны. Появлялись сообщения о поставках оружия из Каира: в Ливии замечали военный грузовой

самолет С-130, предположительно, действующий от лица египетской стороны. О проблемах, вызванных ливийским конфликтом, говорили и в Чаде: по словам главы МИД Ибрагима Хасана Таха, особую угрозу представляет суданское ополчение, якобы базирующееся на юге Ливии.

В то же время конфликт может начать новый виток, если Россия и Турция вместо простого посредничества все же решат оказать прямую помощь Ливии. Тогда ситуация обострится, и африканская страна станет полем войны между Москвой и Анкарой. Здесь стоит вспомнить, что Россия поставляет за рубеж собственную военную технику, в то время как Турция сама обращается к сопернице за помощью – к примеру, за ЗРК С-400 «Триумф». При этом турецкие военные находятся к Ливии ближе.

Несмотря на все попытки перемирия, конца ливийской войне пока не видно. А тем временем международные организации даже не могут собрать данные по ливийской экономике: надежной информации просто-напросто нет. По сведениям Всемирного банка, конфликт в Ливии привел к экономическому коллапсу еще в 2016-м: за пять лет противостояний нефтедобыча уменьшилась вчетверо, а ВВП сократился как минимум в два раза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чем известен Халифа Хафтар // <https://www.kommersant.ru/doc/3600041>
2. Турция на грани прямого вторжения в Ливию // https://www.ng.ru/world/2019-07-02/6_7612_libia.html
3. Bloomberg: российские и сирийские наемники в Ливии уходят с передовой // <https://www.kommersant.ru/doc/4356182>
4. Турция решила вмешаться в урегулирование конфликта в Ливии // <https://lenta.ru/tags/organizations/genshtab/>
5. Путин прокомментировал сообщения о российских наемниках в Ливии // https://lenta.ru/articles/2020/01/15/libya_war/
6. Libyan officials collect evidence of Russian fighters in war // <https://apnews.com/5cb85022f79e4af391007d74b6edc0f2>

REFERENCES

1. Chem izvesten Halifa Haftar // <https://www.kommersant.ru/doc/3600041>
2. Turciya na grani pryamogo vtorzheniya v Liviyu // https://www.ng.ru/world/2019-07-02/6_7612_libia.html
3. Bloomberg: rossijskie i sirijskie naemniki v Livii uhodyat s peredovoj // <https://www.kommersant.ru/doc/4356182>
4. Turciya reshila vmeshat'sya v uregulirovanie konflikta v Livii // <https://lenta.ru/tags/organizations/genshtab/>
5. Putin prokomentiroval soobshcheniya o rossijskih naemnikah v Livii // https://lenta.ru/articles/2020/01/15/libya_war/
6. Libyan officials collect evidence of Russian fighters in war // <https://apnews.com/5cb85022f79e4af391007d74b6edc0f2>

ОБ АВТОРАХ | ABOUT AUTHORS

Косов Геннадий Владимирович, доктор политических наук, профессор, Заведующий кафедрой «Международные отношения и зарубежное регионоведение», Севастопольского государственного университета, kossov1@yandex.ru

Gennady V. Kosov, doctor of political science, professor, head of the department of international relations and foreign regional studies, Sevastopol State University, kossov1@yandex.ru

Шангараев Руслан Насимович, кандидат экономических наук, Доцент кафедры государственного управления во внешнеполитической деятельности, Дипломатической академии МИД России, iamp.cwe@dipacademy.ru

Ruslan N. Shangaraev, PhD in Economics, Associate Professor, Department of Public Administration in Foreign Policy, Diplomatic Academy of Ministry of Foreign Affairs of Russian Federation, iamp.cwe@dipacademy.ru

Дата поступления в редакцию: 10.07.2020

После рецензирования: 13.08.2020

Дата принятия к публикации: 03.09.2020

ДИСКУССИОННЫЕ СТАТЬИ | DISCUSSION PAPERS

У. П. Ибрагимова [U. P. Ibragimowa]
Д. К. Джумабаева [D. K. Dzhumabaewa]
К. К. Джумабаева [K. K. Dzhumabaewa]
М. П. Ибрагимова [M. P. Ibragimowa]

УДК 520.44

СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ СОЛНЕЧНЫХ ПЯТЕН THE SPECTROPHOTOMETRIC OBSERVATIONS OF THE SUNSPOTS

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Калмыцкий государственный университет имени Б. Б. Городовикова»,
г. Элиста, Росси / Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "B. B. Gorodovikov Kalmyk State
University", Elista, Russia

Аннотация. Наблюдение за солнечными пятнами и изучение их магнитных полей - одна из повседневных задач современной гелиофизики. В конце XIX столетия Питер Зеeman провел серию опытов, чтобы экспериментально проверить, обладают ли атомы магнитными свойствами. Так в 1896 г. было впервые однозначно подтверждено существование эффекта расщепления спектральных линий, излучаемых атомами вещества, находящегося во внешнем магнитном поле. Впоследствии это явление было названо эффектом Зеемана. В основу этого метода положен принцип методики наблюдения магнитных полей на Солнце, в частности для изучения магнитных полей солнечных пятен.

Методы и результаты. Использовались данные с различных интернет - ресурсов, которые в дальнейшем обрабатывались с помощью программы контуров 3DFieldPro, и в итоге строилась трехмерное изображение спектральной линии.

Заключение. С помощью данных с различных магнитограмм и радиогелиографов можно полноценно, с помощью метода основанного на эффекте Зеемана, изучать магнитную структуру солнечных пятен.

Ключевые слова: Эффект Зеемана, солнечное пятно, магнитограмма, Солнце, спектрофотометрия.

Abstract. Observing sunspots and studying their magnetic fields is one of the daily tasks of modern heliophysicists. At the end of the 19th century, Pieter Zeeman conducted a series of experiments to experimentally test whether atoms have magnetic properties. Thus, in 1896, the existence of the splitting effect of spectral lines emitted by atoms of a substance located in an external magnetic field was unambiguously confirmed for the first time. Subsequently, this phenomenon was called the Zeeman effect. This method is based on the principle of observation of magnetic fields on the Sun, in particular for the study of magnetic fields of sunspots.

Methods and results. Data from various Internet resources were used, which were further processed using the 3DFieldPro contour program, and as a result, a three-dimensional image of the spectral line was constructed.

Conclusion. Using data from various magnetograms and radioheliographs, it is possible to fully study the magnetic structure of sunspots using the method based on the Zeeman effect.

Key words: Zeeman effect, sunspot, magnetogram, Sun, spectrophotometry.

Введение. Чтобы понять природу эффекта Зеемана и принцип работы спектрофотометра и магнитограмм, можно использовать модель атома Бора. Электрон совершает квантовый скачок с верхнего энергетического уровня на нижний, испуская при этом фотон строго определенной частоты. Если предположить, что электрон представляет собой микроскопический магнит, а сам атом помещен во внешнее магнитное поле, то энергия электрона будет зависеть от полярности его магнитного спина. Если магнитное поле электрона на орбите направлено вдоль внешнего магнитного поля, он обладает одной энергией, если же оно ориентировано в противоположном направлении, то другой. То есть электроны с противоположным магнитным спином, находящиеся на одной орбитали, будут обладать несколько различающимися энергиями, и каждый энергетический уровень окажется расщеплен на два близких подуровня. Соответственно, там, где раньше имелась единственная возможная энергия квантового перехода между двумя уровнями, теперь имеется четыре возможных энергии перехода. На спектре

излучения это должно отразиться таким образом, что вместо одной четко выделенной спектральной линии (частоты излучения) в мощном магнитном поле появятся четыре близко расположенные равноудаленные спектральные линии (частоты). В первоначальном опыте Зееману не удалось различить эти четыре спектральные линии, поскольку несовершенство спектроскопа и недостаточная мощность магнита приводили к тому, что вместо расщепления наблюдалось простое размытие спектральных линий. Впоследствии, с усовершенствованием аппаратуры, удалось выявить четыре отдельные спектральные линии на месте одной размытой, как это и предсказывала теория. Для этого потребовалось усилить магнитное поле, и Зееману удалось доказать, что расстояние между расщепленными линиями спектра напрямую зависит от напряженности магнитного поля. Эффект Зеемана впоследствии нашел применение в астрофизике, поскольку по расщеплению линий в спектре излучения небесных тел можно оценить напряженности их магнитных полей. Например, именно по эффекту Зеемана было установлено, что пятна на Солнце являются следствием проявления мощных магнитных полей вблизи его поверхности.

Темные пятна на поверхности Солнца - еще одно из проявлений локального усиления магнитного поля звезды. Систематически наблюдаемые вот уже более 400 лет, солнечные пятна - в некотором роде не более чем оптическая иллюзия: не такие они уж и темные на самом деле. Пятна - это области фотосферы Солнца с пониженной температурой. В среднем поверхность Солнца разогрета примерно до 6000 К, а вот пятна «остыли» до ~4500 К. Как известно, светимость нагретого тела меняется как четвертая степень его температуры. Отсюда и получается, что пятна выглядят примерно в 3 раза более тусклыми, а на контрасте с ярким окружением - почти черными.

Картина возникновения солнечных пятен на данный момент выглядит следующим образом. Пятна получаются там, где силовые линии крупномасштабного магнитного поля как бы всплывают из-под поверхности Солнца, образуя компактную особенность - петлю. Линии магнитного поля в основаниях петли собраны в плотные пучки, что эффективно усиливает поле в этом месте до 3-4 тысяч гаусс. Столь сильное поле препятствует подводу тепла из внутренних областей Солнца к поверхности тем, что частично подавляет конвекцию вещества: в основании петли плазма остывает и наблюдается как пятно. Отсюда же понятно, что пятна возникают парами и имеют разную полярность - северную или южную - в зависимости от того, как направлены в них линии локального магнитного поля (соответственно, из поверхности или в поверхность звезды).

Материалы и методы. Эффект Зеемана имеет определяющую роль в изучении магнитных полей солнечных пятен и всего солнечного магнетизма. Если излучающий или поглощающий атом находится в магнитном поле, то в результате взаимодействия магнитного момента атома с внешним магнитным полем, система его уровней расщепляется на подуровни, то есть магнитное поле увеличивает число возможных переходов, каждому из которых соответствует своя частота. В итоге под влиянием поля спектральная линия расщепляется на ряд компонент. По величине расщепления можно судить о значении магнитного поля. Наиболее простая картина расщепления соответствует нормальному эффекту Зеемана, когда спектральная линия с длиной волны λ_0 расщепляется на три компоненты (триплет) – несмещенную π -компоненту и две симметрично сдвинутые (относительно λ_0) σ -компоненты. Картина расщепления существенно зависит от ориентации наблюдателя по отношению к направлению магнитного поля, в связи с чем различают продольный и поперечный эффект Зеемана. При наблюдении перпендикулярно магнитному полю (поперечный эффект Зеемана) все компоненты линии поляризованы линейно. При наблюдении вдоль поля (продольный эффект Зеемана) остаются лишь σ -компоненты, однако линейная поляризация их сменяется круговой. Смещение зеемановских компонент зависит от величины напряженности магнитного поля и определяется выражением

$$\Delta\lambda_H = const \cdot gH\lambda_0^2, \tag{1}$$

где H - напряженность магнитного поля, g - фактор Ланде - безразмерная величина, которая определяет чувствительность рассматриваемой спектральной линии к магнитному полю. Если H измерять в гауссах, а длину волны в ангстремах, то согласно этой формуле можно вычислить величину расщепления спектральной линии в ангстремах. Пример эффекта Зеемана в солнечных пятнах показан на рис. 1 и 2.

Таблица 1

Фактор Ланде для некоторых химических элементов

$\lambda(E)$	Элемент	Фактор Ланде (g)
5250.2	FeI	3.00
6173.3	FeI	2.49
6302.5	FeI	2.52
5859.9	NaI	1.33

8688.6	FeI	1.66
767.8	NiI	1.43

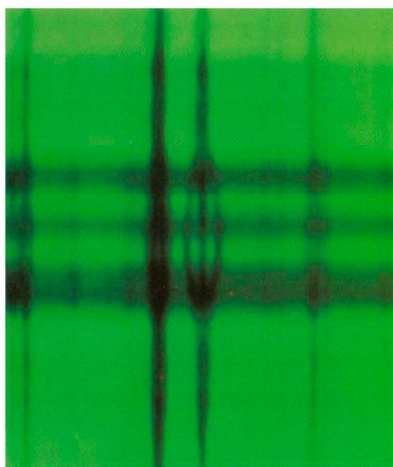


Рис. 1. Спектр большого солнечного пятна. Две сильные вертикальные линии в середине расширены тенью (в середине) и полутенью (сверху и снизу). Расширение левой линии меньше и вызвано сильными вертикальными движениями в пятне. Правая линия, Fe I, в тени пятна расщеплена на 3 сильным магнитным полем

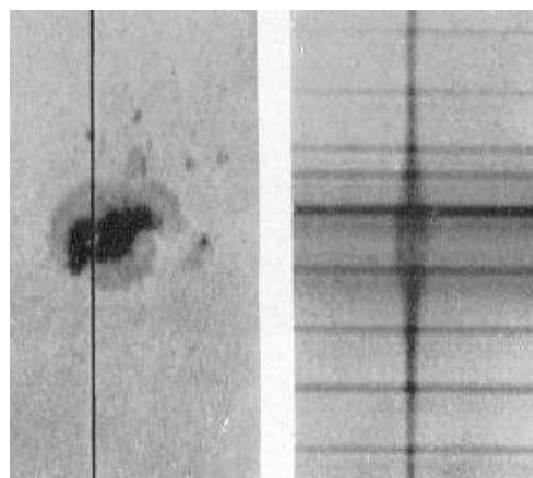


Рис. 2. Группа пятен и ее спектр в линии Fe. Группа солнечных пятен, пересеченная щелью спектрографа (слева). Спектр той же области в магниточувствительной линии (справа)

Ученые провели спектральные наблюдения пары пятен, позволившие измерить величину магнитного поля в разных ее частях. В центре большого пятна поле оказалось примерно в 4 тысячи раз больше, чем в среднем по Солнцу (то есть около 4 килогаусс). Это было вполне ожидаемо. Однако в светлой области между пятнами индукция оказалась еще больше и составила рекордные 6250 Гаусс. И вот это уже было сюрпризом. К слову, в 2013 году немецкие исследователи уже отчитывались о возможном обнаружении поля в 7 килогаусс в полутени солнечного пятна, но это была всё же часть самого пятна, и полученная оценка была скорее косвенной (рис. 3).

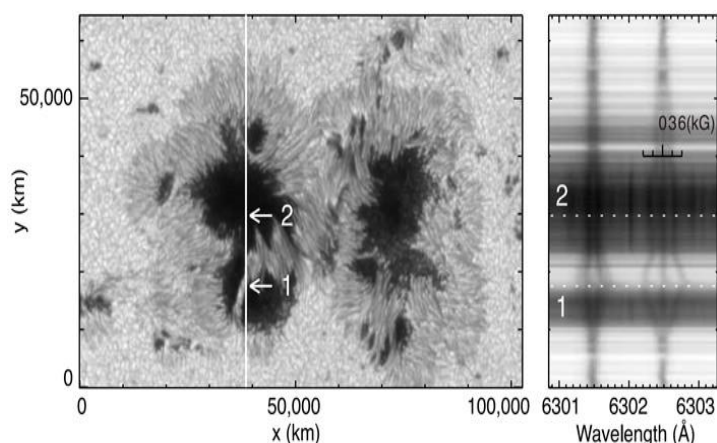


Рис. 3. Слева: активная область NOAA 11967 с обозначенной ориентацией щели спектрополяриметра обсерватории Hinode (белая линия). Справа: часть спектра той области, на которую наложена щель. Видны две линии нейтрального железа с длинами волн ~ 6301,5 и 6302,5 ангстрем. Видно расщепление этих линий вследствие эффекта Зеемана. Причем в районе точки 1 это расщепление сильнее всего и соответствует магнитному полю более 6 килогаусс

Главная проблема в том, что в светлой области между пятнами конвекция почти не подавлена и, казалось бы, сильного поля там быть не может. Поэтому авторам пришлось искать дополнительное объяснение этому парадоксу. Выглядит оно, в их представлении, следующим образом. Каждое солнечное пятно порождает радиаль-

ный поток плазмы, который со скоростью в несколько километров в секунду движется от центра пятна во внешние области. Это наблюдательный факт, называемый эффектом Эвершеда. Детали его еще не до конца прояснены, но вероятнее всего он связан с изменением наклона линий магнитного поля: вдали от центра пятна линии из вертикальных становятся горизонтальными и как бы стелются по поверхности. По результатам наблюдения одной из групп солнечных пятен японские астрофизики обнаружили маленькую (около 1000 км в диаметре) светлую область на поверхности Солнца, магнитное поле в которой составляет 6250 Гаусс. Это одно из самых сильных полей, зарегистрированных на Солнце за всю историю измерений (110 лет), и самое сильное из достоверно определенных. Но интереснее всего то, что эта область формально находится вне солнечного пятна - то есть там, где столь сильное поле ожидалось меньше всего.

Для анализа использовались следующие данные: наблюдения полученные инструментами космической обсерватории SOHO (NASA/ESA) и радиогелиографом обсерватории на Нобеяма (Япония). Все данные находятся в свободном доступе и записаны в FITS- (FITS)-формате (*Flexible Image Transport System*), цифровом формате файлов, используемых для хранения, передачи и редактирования изображений и массивов данных. В отличие от других форматов изображений, FITS разработан специально для научных данных и потому включает в себя информацию о фотометрической и пространственной калибровках. Главная особенность FITS в том, что информация об изображении хранится в формате ASCII II. Это сделано для того, чтобы любой пользователь, не имеющий специального программного обеспечения, мог прочитать заголовки и получить общее представление о происхождении файла.

Заключение. Наблюдательные данные обрабатывались в программе 3DFieldPro – программа контуров и обработки 3D-4D данных. Данная программа конвертирует данные в контурные карты, поверхности и объемные схемы. Программа позволяет проводить оцифровку файлов в ручном и автоматическом режимах. Сначала создавалась группа изолиний, которые имеют различные значения коэффициентов, определяемые яркостью и цветом изображения. Шаг изменения коэффициентов изолиний может выбираться автоматически или вручную. После этого выбирается изолиния с определенным значением коэффициента и определяется площадь сечения объекта, ограниченной данной изолинией. Точность определения площади зависит от алгоритма построения изолинии в используемой программе и разрешения графического файла. Окончательное значение площади солнечного пятна выдается в относительных единицах. Аналогично определяется площадь поверхности объекта, ограниченной изолинией, длина изолинии, значения объемов областей.

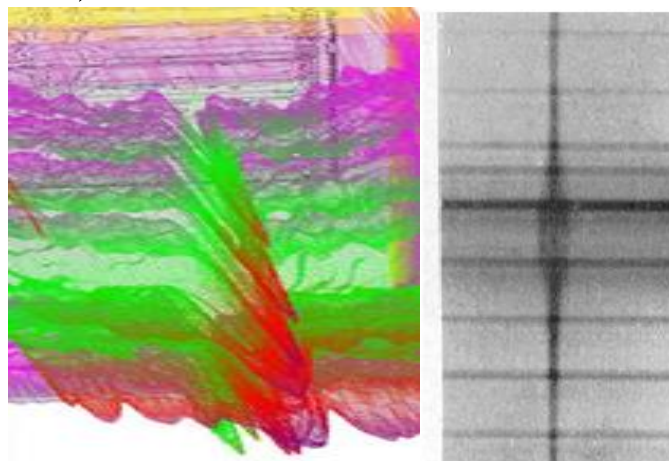


Рис. 4. Спектральная линия и трехмерное изображение этой линии, полученное с помощью программы 3DFieldPro

ЛИТЕРАТУРА

1. Основы трёхмерного моделирования и визуализации: учебно-методическое пособие / Р.Г. Хисматов, А.Н. Грачев, Р.Г. Сафин, Н.Ф. Тимербаев. - Казань: КНИТУ, 2012. - Ч. 1. - 140 с.
2. Основы трёхмерного моделирования и визуализации: учебно-методическое пособие / Р.Г. Хисматов, А.Н. Грачев, Р.Г. Сафин, Н.Ф. Тимербаев; Казань: КНИТУ, 2012. - Ч. 2. - 116 с.
3. Горбунов, А.А. Автоматизированные методы обработки результатов эксперимента: учебное пособие / Оренбург: ОГУ, 2016. - 99 с.
4. Брей Р. Солнечные пятна / Р. Брей, Р. Лоухед. – М.: Мир, 1967. –384 с.
5. Засов А.В. Общая астрофизика / А.В. Засов, К.А. Постнов.– Фрязино: Век 2, 2006. – 496 с.

6. Скляр А. А. Электронный атлас солнечного спектра с расширенными функциональными возможностями / А. А. Скляр, Н. И. Кобанов // Солнечно-земная физика. – 2008. – Вып. 11 (124). – С. 41–43.
7. Сотникова Р.Т. Электронный атлас солнечного спектра в учебно-образовательном процессе / Р. Т. Сотникова, Н. И. Кобанов, А. А. Скляр // Солнечно-земная физика. – 2012. – Вып. 20 (134). – С. 15–18.

REFERENCES

1. Osnovy trekhmernogo modelirovaniya i vizualizatsii: uchebno-metodicheskoye posobiye / R.G. Khismatov. A.H. Grachev. R.G. Safin. N.F. Timerbayev. - Kazan: KNITU. 2012. - Ch. 1. - 140 s.
2. Osnovy trekhmernogo modelirovaniya i vizualizatsii: uchebno-metodicheskoye posobiye / R.G. Khismatov. A.H. Grachev. R.G. Safin. N.F. Timerbayev; Kazan: KNITU. 2012. - Ch. 2. - 116 s.
3. Gorbunov. A.A. Avtomatizirovannyye metody obrabotki rezultatov eksperimenta: uchebnoye posobiye / Orenburg: OGU. 2016. - 99 s.
4. Brey R. Solnechnyye pyatna / R. Brey. R. Loukhed. – М.: Mir. 1967. –384 s.
5. Zasov A.V. Obshchaya astrofizika / A.V. Zasov. K.A. Postnov.– Fryazino: Vek 2. 2006. – 496 s.
6. Sklyar A. A. Elektronnyy atlas solnechnogo spektra s rasshirennymi funktsionalnymi vozmozhnostyami / A. A. Sklyar, N. I. Kobanov // Solnechno-zemnaya fizika. – 2008. – Вып. 11 (124). – С. 41–43.
7. Sotnikova R.T. Elektronnyy atlas solnechnogo spektra v uchebno-obrazovatel'nom protsesse / R. T. Sotnikova, N. I. Kobanov, A. A. Sklyar // Solnechno-zemnaya fizika. – 2012. – Вып. 20 (134). – С. 15–18.

ОБ АВТОРАХ | ABOUT AUTHORS

Ибрагимова Умида Палвановна, студентка 4 курса направления «Физика», профиль «Фундаментальная физика», Калмыцкий государственный университет имени Б. Б. Городовикова, г. Элиста, ул. Пушкина, 11, e-mail: habiba2519@mail.ru, phone: +79897309649.

Джумабаева Дилназа Кемаловна, студентка 2 курса направления «Химия, физика и механика материалов», профиль «Методы исследования материалов», Калмыцкий государственный университет им. Б. Б. Городовикова, г. Элиста, улица Пушкина, 11, e-mail:dilnaz9500@list.ru, phone: +79955515662.

Джумабаева Кундуз Кемаловна, студентка 2 курса направления «Химия, физика и механика материалов», профиль «Методы исследования материалов», Калмыцкий государственный университет им. Б. Б. Городовикова, г. Элиста, улица Пушкина, 11, e-mail: kemalovnakunduz@gmail.com, phone: +79962595611.

Ибрагимова Махфуза Палвановна, студентка 4 курса направления «Физика», профиль «Фундаментальная физика», Калмыцкий государственный университет имени Б. Б. Городовикова, г. Элиста, ул. Пушкина, 11, e-mail: ibragimowa01@inbox.ru, phone: +79897308442.

Дата поступления в редакцию: 10.07.2020

После рецензирования: 13.08.2020

Дата принятия к публикации: 03.09.2020

Н. В. Лисичкина [N. In. Lisichkina]
Ю. Г. Голоктионова [G. Galaktionova]

УДК 338.48:711.455

СИНЕРГЕТИКО-ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЙ ПОДХОД К УПРАВЛЕНИЮ УСТОЙЧИВЫМ РАЗВИТИЕМ ТЕРРИТОРИЙ

THE SPECTROPHOTOMETRIC OBSERVATIONS OF THE SUNSPOTS

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет экономики и торговли», г. Орел
e-mail: natalyorel@hotmail.com/ Orel State University of Economics and Trade, Orel

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-010-01011 А «Инновационные подходы и инструменты восстановления экономической активности отраслей и регионов для преодоления диспропорций социально-экономического развития территорий страны»

The reported study was funded by RFBR, project number 18-010-01011 A “Innovative approaches and recovery tools of branches and regions economic activity to overcome social and economic development disproportions of the territories of the country”

Аннотация. Природные ресурсы региона являются одной из важнейших составляющих его туристско-рекреационного потенциала. Поэтому региональная система стратегического управления должна базироваться на концепции устойчивого развития, в рамках которой эффективность управленческих решений оценивается по критерию минимизации негативных экологических и социальных последствий, в том числе отложенных. Для разработки такой системы управления в условиях неопределенности целесообразным представляется использование синергетико-институционального подхода.

Ключевые слова: рекреационный потенциал, туризм, пространственное развитие, модель управления, нечеткие множества.

Annotation. The natural resources of the region are one of the most important components of its tourist and recreational potential. Therefore, the regional system of strategic management should be based on the concept of sustainable development, in which the effectiveness of management decisions is evaluated by the criterion of minimizing negative environmental and social consequences, including deferred ones. To develop such a management system in conditions of uncertainty, it seems appropriate to use a synergetic-institutional approach.

Key words: recreational potential, tourism, spatial development, management model, fuzzy sets.

Эффективная система управления пространственным развитием в современном мире не может быть построена без учета принципов концепции устойчивого развития, которые предполагают достижение разумного компромисса между сиюминутными коммерческими интересами экономических субъектов и общегуманитарными ценностями, стратегически нацеленными на обеспечение приемлемого уровня жизни будущих поколений. Объектом современного туристско-рекреационного природопользования является планетарная экосоциосистема, в основе существования и развития которой лежит природно-ресурсный потенциал. Появившийся без участия человека, в результате самоорганизующихся естественных процессов, он не только участвует в осуществлении производственной функции экономики, составляя существенную часть основного капитала, но и обеспечивает реализацию биофизических функции поддержания и восстановления окружающей среды [22]. Устойчивое развитие (в отличие от индустриального экономического роста) подразумевает, что темпы роста численности населения, объемов промышленного производства и потребления природных ресурсов должны быть сбалансированы с планетарным экосистемным потенциалом.

Игнорирование негативных последствий антропогенного воздействия на окружающую среду является не только причиной ухудшения экологической ситуации, но и фактором углубления социально-экономического неравенства, усиления объективно существующих территориальных диспропорций между отдельными регионами и странами [11]. На этапе формирования индустриального общества сложилось представление о природной среде как о практически неисчерпаемом источнике разнообразных ресурсов, основное предназначение которых – обеспечивать потребности различных отраслей общественного производства. По мере ускорения научно-технического прогресса усиливалось и антропогенное воздействие на природную среду. Неудивительно, что потребительское

отношение к окружающему миру постепенно привело к возникновению глобальных экологических проблем, заставив человечество осознать, что природа – это не только ресурсная база промышленного и сельскохозяйственного производства, но и неотъемлемый элемент жизнеобеспечения. Состояние экологии во многом определяет социально-экономическую ситуацию. Именно поэтому ученые и политики постепенно начали объединять эти три фактора, говоря о социо-эколого-экономических проблемах, решение которых становится одним из приоритетов не только региональной или национальной, но и международной политики, в том числе и в сфере развития индустрии туризма [12; 13; 15; 16; 24; 31].

В 1987 году Комиссия ООН по вопросам окружающей среды и развития опубликовала доклад «Наше общее будущее» [33]. Уже тогда прозвучало предостережение, актуальность которого многие люди не осознают до сих пор: «новая технология ... таит в себе большую опасность, в частности опасность появления новых форм загрязнения и распространения по планете новых форм жизни, которые способны изменить направления эволюции».». Впрочем, несмотря на явную обеспокоенность экспертов сложившейся ситуацией: «... нас не могут не тревожить последствия экологического стресса — ухудшение качества почв, водного режима, состояния атмосферы и лесов — для экономического развития в будущем», итоговые выводы Комиссии ООН были вполне конструктивными (хотя и не содержали конкретных рекомендаций, что впоследствии стало поводом для критики): «мы должны привыкать к такому понятию, как ускоренное развитие экологической взаимозависимости стран. Экология и экономика все больше переплетаются между собой на местном, региональном, национальном и глобальном уровнях, формируя сложный комплекс причин и следствий... Правительствам следует расширить роль и возможности учреждений по охране окружающей среды и рациональному использованию ресурсов ... Экономика и экология должны быть полностью интегрированы в процессе принятия решений и подготовки законов не только для охраны окружающей среды, но также для защиты и стимулирования развития. Экономика не касается только создания богатств, а экология не относится только к охране природы; оба понятия в равной мере касаются улучшения судьбы человечества» [33].

Фактически, этот доклад заложил фундамент для формирования новой общемировой парадигмы – устойчивого социо-эколого-экономического развития, в рамках которой человечество, заботясь о будущих поколениях, должно сознательно и последовательно ограничить нерациональное потребление природных ресурсов и антропогенное загрязнение окружающей среды.

Например, планируя организацию туристских потоков следует учитывать, что многие туристские аттракции – это природные объекты: ледники, фьорды, скальные ландшафты, водопады, ареалы редких животных или растений, крайне уязвимые с точки зрения антропогенного воздействия, что обуславливают необходимость грамотного научного сопровождения при разработке региональных программ развития туризма, предусматривающего оценку устойчивости ландшафтов, расчет ёмкости дестинации, оптимизацию логистики, структуры и плотности турпотока, а также планирование и реализацию мероприятий по охране природных объектов [5; 7; 8; 9; 14; 23; 30].

Ключевые положения новой концепции были уточнены и конкретизированы в 1992 году на Конференции ООН по окружающей среде и развитию. Принятая в Рио-де-Жанейро «Повестка дня на XXI век» [32], фактически, представляла собой амбициозный программный план трансформации всей мировой экономики, перехода от концепции неограниченного экономического роста к парадигме сознательной умеренности, природо- и энергосберегающего, неистощительного развития; от жесткой конкурентной борьбы за каждого клиента и агрессивного маркетинга к самоограничению текущего потребления ради будущего.

Главные цели программы – достижение высокого качества окружающей среды и здоровой экономики для всех народов мира – так и не были достигнуты ни к 2000 году, ни к 2010, ни к 2015, когда был принят следующий программный документ: «Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года», включающий 17 глобальных Целей устойчивого развития (ЦУР), в том числе обеспечение открытости и безопасности поселений любого масштаба, как для постоянно проживающего в них населения, так и для туристов, а также преодоление существующих территориальных диспропорций [34]

Дифференциация социо-эколого-экономических параметров регионального развития определяется не только географическими и экономическими, но и политическими факторами, причем влияние последних усиливается по мере нарастания дисфункциональности, как в депрессивных регионах, так и в относительно благополучных, в основном – индустриально развитых субъектах РФ, вынужденных играть роль доноров для менее удачливых соседей [11]. Многочисленные исследования показывают, что для привлечения туристского потока, доста-

Развитие подобной динамической системы, по сути, представляет собой циклически сменяемые фазы детерминированных и стохастических процессов. Синергетическая теория предполагает, что при определенном сочетании внешних и внутренних факторов (в роли которых, когда речь идет о социо-эколого-экономических системах, выступают трансформирующиеся формальные и неформальные институты) сохраняющая до этого момента устойчивость система спонтанно переходит в состояние крайней неустойчивости и становится чувствительна даже к незначительным флуктуациям (управляющим воздействиям), которые легко игнорируются или подавляются при нахождении той же системы в равновесном состоянии. Совокупность стохастических флуктуаций формирует поле вероятностных путей развития [29], что подводит нас к необходимости использования математического аппарата теории нечетких множеств [3; 17] для моделирования поведения подобных систем в фазе бифуркации.

Применение в рамках синергетико-институционального подхода приемов нечеткой логики позволяет не игнорировать микроскопическое влияние каждой из отдельных флуктуаций, а учитывать его косвенным образом, исходя из предположения, что отклик модели на то или иное управляющее воздействие (вероятностное изменение вектора развития) заведомо может быть задано лишь приближенно (нечетко). Описание таких неопределенностей с применением ряда базовых элементов теории нечетких множеств и представление системы управления устойчивым развитием региона в виде иерархической модели позволяет координировать решения, принимаемые на каждом уровне иерархической модели системы и получать четкие решения на каждом из уровней [3].

Например, для принятия решений при разработке стратегии развития туристско-рекреационного потенциала региона необходима информация о сжатых множествах для плотности туристского потока (P) и емкости туристских дестинаций (D) для каждого момента времени t : $C_v[P_j, D_j, t]$, $j = \overline{1, N}$, где N – число дестинаций.

Это сжатое множество должно отражать степень эффективности и допустимости развития дестинаций и соответствующих турпоток с позиций рациональной разработки ресурсного потенциала каждого отдельного региона. В частном случае, когда цели, ограничения и состояние системы являются нечеткими, сжатое множество становится нечетким [3], поэтому может быть задано как функция принадлежности $\mu_r(P_j, D_j, t)$.

В свою очередь соответствующее сжатое или нечеткое множество вероятностных направлений развития отдельной j -ой региональной подсистемы «дестинация-турпоток» представляет из себя совокупность частных ограничений и координирующих функций со стороны различных природных, социальных и экономических процессов. Ввиду нечеткости всех основных ограничений для подсистемы «дестинация-турпоток» будем рассматривать в качестве характеристики функцию принадлежности $\mu_r(P_j, D_j, t)$. Эта функция может быть записана следующим образом: $\mu_r(P_j, D_j, t) = \mu_s(P_j, D_j, t) \sum \mu_e(P_j, D_j, t) \sum \mu_f(P_j, D_j, t) \sum \mu_v(P_j, D_j, t) \sum \mu_G(P_j, D_j, t)$,

где $\mu_s(P_j, D_j, t)$ – ограничение развития подсистемы «дестинация-турпоток» j со стороны социальных факторов;

$\mu_e(P_j, D_j, t)$ – ограничение развития подсистемы «дестинация-турпоток» j со стороны экологических факторов;

$\mu_f(P_j, D_j, t)$ – ограничение развития подсистемы «дестинация-турпоток» j со стороны экономических факторов;

$\mu_v(P_j, D_j, t)$ – функция принадлежности, отражающая возможность подключения политико-административного ресурса при резком увеличении плотности турпотока. Эта функция отражает риск возникновения ситуации, когда муниципальные, региональные или федеральные органы власти вынуждены вносить внеплановые корректировки в нормативно-правовую базу или систему организации контрольно-надзорной, правоохранительной и т.п. деятельности для предотвращения (или ликвидации) негативных последствий при резкой трансформации институциональных установок за счет кардинального изменения социально-демографической структуры населения региона в течение короткого промежутка времени, и может быть построена на основе принципов теории возможностей с использованием данных о фактических ситуациях, в которых происходило аналогичное вмешательство;

$\mu_G(P_j, D_j, t)$ – координирующая F-функция, характеризующая степень принадлежности вероятностных направлений развития подсистемы «дестинация-турпоток» j к подмножеству оптимальных (наиболее эффективных) направлений развития с позиций приоритетности рационального использования природно-ресурсного и социально-демографического потенциала территории.

Таким образом, при разработке модели управления устойчивым развитием региона в рамках синергетико-институционального подхода, приоритетной задачей становится сужение поля вероятностных изменений вектора развития до области, в границах которой либо градиент неопределенности (неустойчивости системы) стремится к нулю, либо флуктуации снижаются (или взаимно погашаются) до уровня шума, неспособного вызвать дисфункциональные изменения, приводящие к нарастанию пространственных диспропорций вместо их выравнивания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аджилова А.С. Факторы обеспечения устойчивого функционирования и развития регионов Северо-Кавказского федерального округа / А.С. Аджилова, Р.А. Канцеров, Н.Н. Школьникова // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки. – 2019. – № 1. – С. 27-36.
2. Алёхина Т.А. Модель формирования бренд-имиджа региона / Т.А. Алёхина, Н.В. Захаркина, Е.И. Мосина // Вестник ОрелГИЭТ. – 2019. – № 1 (47). – С. 12-17.
3. Алтунин А.Е. Модели и алгоритмы принятия решений в нечетких условиях: монография / А.Е. Алтунин, М.В. Семухин. – Тюмень: Издательство Тюменского государственного университета, 2000. – 352 с.
4. Батуров А.В. Оценка конкурентных преимуществ отдельных территорий горнолыжного кластера Северо-Кавказского федерального округа / А.В. Батуров, Т.А. Шебзухова, В.Ф. Кшишневская // Современная наука и инновации. – 2018. – № 3 (23). – С. 231-238.
5. Блам Ю.Ш. К вопросу о развитии экотуризма в России / Ю.Ш. Блам, И.Ю. Блам // Регион: Экономика и Социология. – 2020. – № 3 (107). – С. 301-317.
6. Блынская Е.С. Тенденции формирования спроса на региональном рынке туризма / Е.С. Блынская // Экономическая среда. – 2018. – № 2 (24). – С. 114-120.
7. Власова М.В. Формирование потребительских свойств туристического продукта / М.В. Власова, Е.Ю. Сулимова // Научные Записки ОрелГИЭТ. – 2019. – № 1 (29). – С. 28-31.
8. Генералова А.А. Аспекты развития рынка гастрономического туризма в Российской Федерации / А.А. Генералова // Образование и наука без границ: социально-гуманитарные науки. – 2018. – № 9. – С. 51-54.
9. Грушенко Э.Б. Экологический туризм как фактор устойчивого развития Западной Арктики / Э.Б. Грушенко // Арктика и Север. – 2018. – №32. – С. 18-29. – <http://dx.doi.org/10.17238/issn2221-2698.2018.32.18>.
10. Гук О.А. Промышленный туризм: направления развития (на примере Латвии) / О.А. Гук, С.И. Польская, А.С. Тюлин // Экономические и гуманитарные науки. – 2020. – № 9 (344). – С. 77-83.
11. Диспропорции социально-экономического развития регионов России: монография / Г.Р. Арманшина и др. – Орел: ОрелГУЭТ, 2018. – 160 с.
12. Забелина О.В. Роль социального капитала в устойчивом развитии индустрии туризма / О.В. Забелина, Д.В. Забелин // Вестник Московского университета. Серия 6: Экономика. – 2020. – № 4. – С. 84-108.
13. Канаева О.А. Социальные императивы устойчивого развития / О.А. Канаева // Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика. – 2018. – Т. 34. – № 1. – С. 26-58.
14. Кацони В. Экономика совместного потребления в индустрии гостеприимства и туризма / В. Кацони, М.Ю. Шерешева // Вестник Московского университета. Серия 6: Экономика. – 2019. – № 1. – С. 71-89.
15. Кирильчук И.О. Особенности расчета и анализа эколого-экономического индекса региона / И.О. Кирильчук, В.Л. Рыкунова // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. – 2018. – Т. 8. – № 2 (27). – С. 59-67.
16. Клейнер Г.Б. Системная сбалансированность экономики России: региональный разрез / Г.Б. Клейнер, М.А. Рыбачук // Экономика региона. – 2019. – Т. 15. – № 2. – С. 309-323. – <http://dx.doi.org/10.17059/2019-2-1>.
17. Кофман А. Введение в теорию нечетких множеств / А. Кофман. – М: Радио и связь, 1982. – 432 с.
18. Кошечев Д.А. Российская модель региональной кластерной политики в туризме: теоретические и практические аспекты / Д.А. Кошечев, О.Ю. Исопескуль, Е.А. Третьякова // Журнал экономической теории. – 2018. – Т. 15. – № 4. – С. 607-620.
19. Кузнецова А.Н. Инновационные подходы к проектированию экскурсионных услуг / А.Н. Кузнецова, Н.А. Терехов, Н.В. Покровский // Научные Записки ОрелГИЭТ. – 2018. – № 3 (27). – С. 46-49.
20. Макеева С.Б. КНР: стратегия устойчивого развития регионов (1980-е – 2000-е гг.) / С.Б. Макеева // Азия и Африка сегодня. – 2020. – № 4. – С. 19-25.
21. Марченкова Л.М. Устойчивое развитие регионов на основе конкурентных преимуществ / Л.М. Марченкова // Образование и наука без границ: фундаментальные и прикладные исследования. – 2019. – № 9. – С. 80-84.
22. Павленко И.Г. Инструментарий эффективного использования туристско-рекреационного потенциала / И.Г. Павленко, В.Ю. Нестеренко // Вестник ОрелГИЭТ. – 2018. – № 1 (43). – С. 167-170.
23. Рыжакова С.Л. Анализ рынка гостиничных услуг Санкт-Петербурга / С.Л. Рыжакова, Л.А. Ашихина // Экономическая среда. – 2018. – № 2 (24). – С. 92-97.
24. Стратегические задачи макроэкономического регулирования и пространственного развития: монография / под ред. С.В. Шманева, И.Л. Юрзиновой. – Орел: ОрелГУЭТ, 2019. – 182 с.
25. Тамбовцев В.Л. Устойчивое региональное развитие: актуальные направления институционального анализа / В.Л. Тамбовцев // Журнал институциональных исследований. – 2019. – Т. 11. – № 3. – С. 104-118. – <http://dx.doi.org/10.17835/2076-6297.2019.11.3.104-118>.
26. Тульская А.С. Культурное наследие российских городов как фактор развития внутреннего туризма / А.С. Тульская // Образование и наука без границ: социально-гуманитарные науки. – 2018. – № 10. – С. 153-157.

27. Фаттахов Р.В. Оценка устойчивости социально-экономического развития регионов России / Р.В. Фаттахов, М.М. Низамутдинов, В.В. Орешников // Мир новой экономики. – 2019. – Т. 13. – № 2. – С. 97-110. – <http://dx.doi.org/10.26794/2220-6469-2019-13-2-97-110>.

28. Шамахов В.А. Формирование туристского водного кластера в Санкт-Петербурге: анализ и перспективы развития / В.А. Шамахов, В.С. Кудряшов // Управленческое консультирование. – 2018. – № 7 (115). – С. 56-68.

29. Шманев С.В. Методика применения синергетико-институционального подхода в процессе принятия управленческих решений: монография / С.В. Шманев. – Орел: ОрелГУЭТ, 2019. – 160 с.

30. Шманев С.В. Меры по повышению привлекательности российских городов для туристов и модель прогнозирования интенсивности туристских потоков / С.В. Шманев, Р.В. Фаттахов, П.В. Строев // Вестник ОрелГИЭТ. – 2018. – № 3 (45). – С. 93-98.

31. Шмарков М.С. Обеспечение и совершенствование норм безопасности при формировании и реализации комплексного туристского продукта / М.С. Шмарков // Образование и наука без границ: фундаментальные и прикладные исследования. 2018. – № 7. – С. 255-259.

32. Agenda 21 // Report of the United Nations Conference on Environment and Development (Rio de Janeiro, 3-14 June 1992). New York: United Nations publication, 1993. – 492 p. – ISBN 92-1-100498-5. – URL: [https://undocs.org/en/A/CONF.151/26-REV.1\(VOL.I\)](https://undocs.org/en/A/CONF.151/26-REV.1(VOL.I)).

33. Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development. – Oxford: Oxford University Press, 1987. – 383 p.

34. Sustainable Development Goals (SDGs) // Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development / United Nations Development Programme (UNDP). – URL: <https://www.undp.org/content/undp/en/home/sustainable-development-goals/>.

REFERENCES

1. Adzhikova A.S. Faktory obespecheniya ustoychivogo funktsionirovaniya i razvitiya regionov Severo-Kavkazskogo federalnogo okruga / A.S. Adzhikova. R.A. Kantserov. N.N. Shkolnikova // Gosudarstvennoye i munitsipalnoye upravleniye. Uchenyye zapiski. – 2019. – № 1. – С. 27-36.

2. Alekhina T.A. Model formirovaniya brend-imidzha regiona / T.A. Alekhina. N.V. Zakharkina. E.I. Mosina // Vestnik OrelGIET. – 2019. – № 1 (47). – С. 12-17.

3. Altunin A.E. Modeli i algoritmy prinyatiya resheniy v nechetkikh usloviyakh: monografiya / A.E. Altunin. M.V. Semukhin. – Tyumen: Izdatelstvo Tyumenskogo gosudarstvennogo universiteta. 2000. – 352 s.

4. Baturov A.V. Otsenka konkurentnykh preimushchestv otdelnykh territoriy gornolyzhnogo klastera Severo-Kavkazskogo federalnogo okruga / A.V. Baturov. T.A. Shebzukhova. V.F. Kshishnevskaya // Sovremennaya nauka i innovatsii. – 2018. – № 3 (23). – С. 231-238.

5. Blam Yu.Sh. K voprosu o razvitiy ekoturizma v Rossii / Yu.Sh. Blam. I.Yu. Blam // Region: Ekonomika i Sotsiologiya. – 2020. – № 3 (107). – С. 301-317.

6. Blynskaya E.S. Tendentsii formirovaniya sprosa na regionalnom rynke turizma / E.S. Blynskaya // Ekonomicheskaya sreda. – 2018. – № 2 (24). – С. 114-120.

7. Vlasova M.V. Formirovaniye potrebitelskikh svoystv turisticheskogo produkta / M.V. Vlasova. E.Yu. Sulimova // Nauchnyye Zapiski OrelGIET. – 2019. – № 1 (29). – С. 28-31.

8. Generalova A.A. Aspekty razvitiya rynka gastronomicheskogo turizma v Rossiyskoy Federatsii / A.A. Generalova // Obrazovaniye i nauka bez granits: sotsialno-gumanitarnyye nauki. – 2018. – № 9. – С. 51-54.

9. Grushenko E.B. Ekologicheskyy turizm kak faktor ustoychivogo razvitiya Zapadnoy Arktiki / E.B. Grushenko // Arktika i Sever. – 2018. – № 32. – С. 18-29. – <http://dx.doi.org/10.17238/issn2221-2698.2018.32.18>.

10. Guk O.A. Promyshlennyy turizm: napravleniya razvitiya (na primere Latvii) / O.A. Guk. S.I. Polskaya. A.S. Tyulin // Ekonomicheskiye i humanitarnyye nauki. – 2020. – № 9 (344). – С. 77-83.

11. Disproportsii sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya regionov Rossii: monografiya / G.R. Armanshina i dr. – Орел: ОрелГУЭТ. 2018. – 160 с.

12. Zabelina O.V. Rol sotsialnogo kapitala v ustoychivom razvitiy industrii turizma / O.V. Zabelina. D.V. Zabelin // Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 6: Ekonomika. – 2020. – № 4. – С. 84-108.

13. Kanayeva O.A. Sotsialnyye imperativy ustoychivogo razvitiya / O.A. Kanayeva // Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Ekonomika. – 2018. – Т. 34. – № 1. – С. 26-58.

14. Katsoni V. Ekonomika sovmestnogo potrebleniya v industrii gostepriimstva i turizma / V. Katsoni. M.Yu. Sheresheva // Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 6: Ekonomika. – 2019. – № 1. – С. 71-89.

15. Kirilchuk I.O. Osobennosti rascheta i analiza ekologo-ekonomicheskogo indeksa regiona / I.O. Kirilchuk. V.L. Rykunova // Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ekonomika. Sotsiologiya. Menedzhment. – 2018. – Т. 8. – № 2 (27). – С. 59-67.

16. Kleyner G.B. Sistemnaya sbalansirovannost ekonomiki Rossii: regionalnyy razrez / G.B. Kleyner. M.A. Rybachuk // Ekonomika regiona. – 2019. – Т. 15. – № 2. – С. 309-323. – <http://dx.doi.org/10.17059/2019-2-1>.

17. Kofman A. Vvedeniye v teoriyu nechetkikh mnozhestv / A. Kofman. – M: Radio i svyaz. 1982. – 432 s.
18. Koshcheyev D.A. Rossiyskaya model regionalnoy klasternoy politiki v turizme: teoreticheskiye i prakticheskiye aspekty / D.A. Koshcheyev. O.Yu. Isopeskul. E.A. Tretiakova // Zhurnal ekonomicheskoy teorii. – 2018. – T. 15. – № 4. – S. 607-620.
19. Kuznetsova A.N. Innovatsionnyye podkhody k proyektirovaniyu ekskursionnykh uslug / A.N. Kuznetsova. N.A. Terekhov. N.V. Pokrovskiy // Nauchnyye Zapiski OrelGIET. – 2018. – № 3 (27). – S. 46-49.
20. Makeyeva S.B. KNR: strategiya ustoychivogo razvitiya regionov (1980-e – 2000-e gg.) / S.B. Makeyeva // Aziya i Afrika segodnya. – 2020. – № 4. – S. 19-25.
21. Marchenkova L.M. Ustoychivoye razvitiye regionov na osnove konkurentnykh preimushchestv / L.M. Marchenkova // Obrazovaniye i nauka bez granits: fundamentalnyye i prikladnyye issledovaniya. – 2019. – № 9. – S. 80-84.
22. Pavlenko I.G. Instrumentariy effektivnogo ispolzovaniya turistsko-rekreatsionnogo potentsiala / I.G. Pavlenko. V.Yu. Nesterenko // Vestnik OrelGIET. – 2018. – № 1 (43). – S. 167-170.
23. Ryzhakova S.L. Analiz rynka gostinichnykh uslug Sankt-Peterburga / S.L. Ryzhakova. L.A. Ashikhina // Ekonomicheskaya sreda. – 2018. – № 2 (24). – S. 92-97.
24. Strategicheskiye zadachi makroekonomicheskogo regulirovaniya i prostranstvennogo razvitiya: monografiya / pod red. S.V. Shmaneva. I.L. Yurzinovoy. – Orel: OrelGUET. 2019. – 182 s.
25. Tambovtsev V.L. Ustoychivoye regionalnoye razvitiye: aktualnyye napravleniya institutsionalnogo analiza / V.L. Tambovtsev // Zhurnal institutsionalnykh issledovaniy. – 2019. – T. 11. – № 3. – S. 104-118. – <http://dx.doi.org/10.17835/2076-6297.2019.11.3.104-118>.
26. Tulskaaya A.S. Kulturnoye naslediyе rossiyskikh gorodov kak faktor razvitiya vnutrennego turizma / A.S. Tulskaaya // Obrazovaniye i nauka bez granits: sotsialno-gumanitarnyye nauki. – 2018. – № 10. – S. 153-157.
27. Fattakhov R.V. Otsenka ustoychivosti sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya regionov Rossii / R.V. Fattakhov. M.M. Nizamutdinov. V.V. Oreshnikov // Mir novoy ekonomiki. – 2019. – T. 13. – № 2. – S. 97-110. – <http://dx.doi.org/10.26794/2220-6469-2019-13-2-97-110>.
28. Shamakhov V.A. Formirovaniye turistskogo vodnogo klastera v Sankt-Peterburge: analiz i perspektivy razvitiya / V.A. Shamakhov. V.S. Kudryashov // Upravlencheskoye konsultirovaniye. – 2018. – № 7 (115). – S. 56-68.
29. Shmanev S.V. Metodika primeneniya sinergetiko-institutsionalnogo podkhoda v protsesse prinyatiya upravlencheskikh resheniy: monografiya / S.V. Shmanev. – Orel: OrelGUET. 2019. – 160 s.
30. Shmanev S.V. Mery po povysheniyu privlekatelnosti rossiyskikh gorodov dlya turistov i model prognozirovaniya intensivnosti turistskikh potokov / S.V. Shmanev. R.V. Fattakhov. P.V. Stroyev // Vestnik OrelGIET. – 2018. – № 3 (45). – S. 93-98.
31. Shmarkov M.S. Obespecheniye i sovershenstvovaniye norm bezopasnosti pri formirovani i realizatsii kompleksnogo turistskogo produkta / M.S. Shmarkov // Obrazovaniye i nauka bez granits: fundamentalnyye i prikladnyye issledovaniya. – 2018. – № 7. – S. 255-259.
32. Agenda 21 // Report of the United Nations Conference on Environment and Development (Rio de Janeiro. 3-14 June 1992). – New York: United Nations publication. 1993. – 492 p. – ISBN 92-1-100498-5. – URL: [https://undocs.org/en/A/CONF.151/26/REV.1\(VOL.I\)](https://undocs.org/en/A/CONF.151/26/REV.1(VOL.I)).
33. Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development. – Oxford: Oxford University Press. 1987. – 383 p.
34. Sustainable Development Goals (SDGs) // Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development / United Nations Development Programme (UNDP). – URL: <https://www.undp.org/content/undp/en/home/sustainable-development-goals/>.

ОБ АВТОРАХ | ABOUT AUTHORS

Лисичкина Наталия Владимировна, кандидат экономических наук, доцент, начальник редакционно-издательского отдела, ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет экономики и торговли», г. Орел; e-mail: natalyorel@hotmail.com.

Lisichkina Nataliya Vladimirovna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Head of the Editorial and Publishing Department, Orel State University of Economics and Trade, Orel; e-mail: natalyorel@hotmail.com.

Голоктионова Юлия Геннадьевна, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры «Экономика предприятий», ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет экономики и торговли», г. Орел; e-mail: golokdim@mail.ru.

Goloktionova Julia Gennadjevna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Enterprise Economics, Orel State University of Economics and Trade, Orel; e-mail: golokdim@mail.ru.

Дата поступления в редакцию: 24.11.2020

После рецензирования: 10.12.2020

Дата принятия к публикации: 13.12.2020

А. Н. Гончаров [A. N. Goncharov]
 З. А. Губиева [Z. A. Gubieva]
 Т. Н. Лаврова [T. N. Lavrova]
 Е. Н. Перцева [E. N. Pertsevaya]
 В. В. Хубулова [V.V. Khubulova]

УДК 338.48

РАЗВИТИЕ ТУРИСТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ: НОВЫЕ ВЫЗОВЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

DEVELOPMENT OF THE TOURIST INDUSTRY: NEW CHALLENGES FOR DIGITAL TRANSFORMATION

Институт Сервиса, туризма и дизайна (филиал) СКФУ, г. Пятигорск, Россия, e-mail: e-mail: wave71@yandex.ru /
 Institute of Service, Tourism and Design (branch) of NCFU, Pyatigorsk, Russia

Abstract. *The evolution and application of digital technologies are fundamentally changing the way people live, work, travel and do business, and in the process they are transforming and reshaping tourism. The scale and diffusion of digital technology varies by country, sector, organization and location. The resulting opportunities and barriers create an uneven playing field that is exacerbated by the growing gap between technology and globally connected tourism enterprises and traditional micro and small enterprises, often characterized by low-tech business practices. There is a lot of focus on digital marketing and e-commerce today as a way to enter new markets, attract customers and build a brand, and the travel sector as a whole will need to make full use of these new technologies to stay competitive and take advantage of innovation, productivity and value creation. ... Policymakers have an important role to play in helping travel companies of all sizes, including more traditional and smaller firms, participate in the digital revolution and thrive in response to these paradigm-shifting technologies. In this context, the article discusses the main directions of the implementation of the digitization process in parallel with foreign and domestic practices.*

Key words: tourism, tourism industry, digitalization, small and medium business, government, digital technologies, innovation.

Материалы и методы. В последние годы возрастает внимание к исследованию особенностей развития туризма в глобальном контексте, в частности, к поиску новых направлений модификации туристической парадигмы. Данная проблематика нашла свое отражение в работах следующих авторов: В. И. Азара, И. Т. Балабанова, М.Б. Биржакова, В. Г. Гуляева, В. А. Квартальнова, В. М. Козырева, М. Э. Немоляевой, Р. А. Браймера, Дж. Боуэна, Д. Джеффриса, Дж. Криппендорфа, Дж. Уокера и ряда других авторов. Стоит отметить, что как таковой научной базы в области цифровой трансформации туристической отрасли еще не сформировано.

В проведенном исследовании проводится последовательный анализ высокотехнологичных отраслей мира их влияния в условиях глобализации. Использован сравнительный анализ и синтез, научный поиск, аналогии, выделение наиболее ценного материала из первоисточника. В основу построения выводов авторами взяты формально-логический, а также статистические и экспериментальные оценки. В ходе синтеза отечественной и зарубежной практики отраслевой трансформации в цифровую среду, были выявлены глобальные тенденции и тренды оцифровки туристической отрасли. Как следствие, по материалам исследования были сделаны выводы и разработана модель цифровой платформы.

Результаты и обсуждения. Цифровизация быстро меняет повседневную жизнь людей и способ функционирования и финансирования бизнеса. по всему миру, вне зависимости от временных и географических факторов. С быстрым развитием технологий Интернета вещей и искусственного интеллекта, возникают новые инновационные решения, такие как автономные транспортные средства.

Цифровые трансформации охватывают все ключевые сферы жизнедеятельности людей посредством внедрения и реализации технологических решений. В данном контексте, цифровая трансформация – это переосмысление бизнес-процессов и бизнес-моделей, а также создание новых ценностей с использованием Интернета вещей (IoT), искусственного интеллекта (ИИ) и других цифровых технологий.

Цифровизация – это преобразование традиционных бизнес-процессов с помощью информационных технологий, сегодня является ключевым элементом для повышения эффективности и сохранения конкурентоспособности. Процесс цифровизации охватывает все сектора экономики в том числе и туризм.

Цифровизация меняет и преобразует туризм, позволяя потребителям путешествовать в беспрецедентном количестве и предоставляя туристическим компаниям немедленный доступ к мировым рынкам. Однако большая часть роста сосредоточена на небольшом количестве известных платформ и цифровых технологий, и многие небольшие традиционные туристические компании изо всех сил пытаются понять возможности и воспользоваться преимуществами.

По данным Организации экономического сотрудничества и развития (далее ОЭСР) туризм превосходит другие сектора по доле предприятий, осуществляющих онлайн-продажи, в 28 странах входящих в состав ОЭСР15. В среднем 77% предприятий по предоставлению туристских услуг в странах ОЭСР имеют веб-сайты или домашние страницы, а 70% используют социальные сети. Однако технологии повышения производительности (например, облачные вычисления, аналитика данных), как правило, не пользуются спросом в туризме.

Цифровая экономика оказывает глубокое влияние на сектор туризма, трансформируя процесс общения с туристами и маркетинга туристических услуг, а также открывая новые и творческие способы предоставления туристических услуг и повышения качества обслуживания посетителей. Туристические услуги предоставляются на местном уровне, но туристические предприятия работают на глобальных рынках, а информационная природа этих услуг делает их созрелыми для цифровизации. Потребители также способствуют изменениям.

Туристические компании, которые не инвестируют в цифровизацию, будут бороться за выживание, не говоря уже о процветании в будущем. Правительства могут помочь создать правильные условия для максимального использования возможностей для бизнеса, одновременно защищая потребителей и принимая во внимание различные проблемы и проблемы, с которыми сталкиваются традиционные туристические предприятия и цифровые компании.

Технологически ориентированные цифровые компании являются одними из самых крупных и быстрорастущих в туристическом секторе. К ним относятся такие известные примеры, как Skyscanner, Expedia, Booking.com и Airbnb. Из-за своей способности к быстрому расширению, их глобальных операций и отсутствия физической собственности они воспользовались пробелами в законах о планировании, безопасности и труде, а также других нормативных актах, что привело к ситуации, когда цифровые компании часто имеют конкурентное преимущество над традиционным туристическим бизнесом.

По мере развития цифровизации новые технологии сливаются с другими технологиями и с физическим миром (например, носимые технологии, дополненная реальность, распознавание изображений и т. д.). Когда цифровизация выходит за рамки отдельных предприятий, это может привести к созданию умных туристических направлений, которые используют новые технологии для поощрения инноваций, улучшения впечатлений посетителей и более эффективного управления туризмом.

При рассмотрении влияния новых технологий на туризм важно различать так называемые «цифровые местные» фирмы и традиционные фирмы, поскольку нерегулярное использование цифровых инструментов в значительной степени (рис. 1).

Примеры цифровых фирм включают метапоисковые системы (например, Skyscanner, Kayak, Trivago) онлайн-турагентов (OTA) (например, Expedia, Opodo) и платформы бронирования, которые собирают и контролируют сторонние продукты и услуги (например, Booking .com, Priceline, Agoda), а также совместные платформы, такие как BlaBlaCar, HomeAway, Airbnb и Lyft. Малый туристический бизнес также разрабатывает бизнес-модели, в основе которых концентрируются цифровая технология.

Благодаря своей способности к быстрому расширению, отсутствию собственной физической инфраструктуры и глобальным операциям многие ориентированные на технологии цифровые компании смогли восполнить пробелы в планировании, законодательстве о безопасности и труде и другие правила. Правительства изо всех сил пытались устранить несоответствия в способах применения законов и правил, что привело к ситуации, когда цифровые местные фирмы часто пользуются конкурентными преимуществами по сравнению с традиционным туристическим бизнесом.

Такие организации разрушают традиционные бизнес-модели и комбинируют различные технологии (например, цифровую платформу, социальный маркетинг, аналитику данных, автоматизацию и управление взаимоотношениями) для повышения эффективности, расширения каналов сбыта на глобальные рынки и развития

¹⁵ Отметим, что в состав Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) входит 37 стран, включая членов Европейского союза.

эффекта масштаба. Они также могут быстро расширяться, выходить на новые рынки, создавать сложные продукты и иметь мало физических активов, в то время как данные и таланты являются важными активами, а различные виды нематериальной ценности, такие как лояльность и доверие, создаются совместно с пользователями.

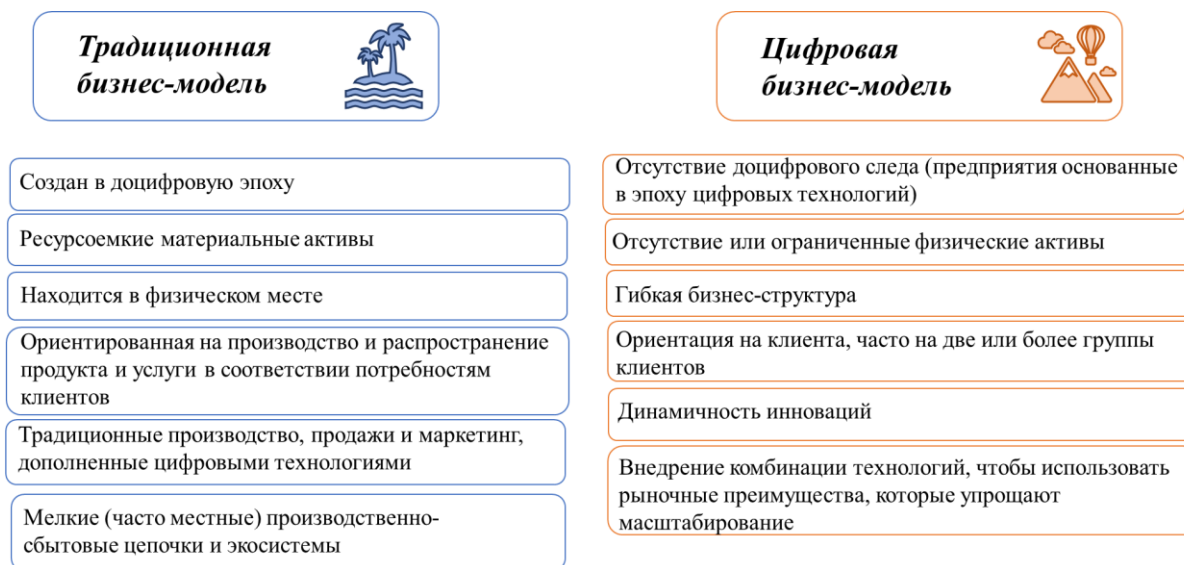


Рис. 1. Различия между цифровым отечественным и традиционным туристическим бизнесом

Традиционные туристические предприятия, напротив, часто имеют доцифровой след и поддерживают физическую инфраструктуру (например, гостиничные здания), ориентированы на продукты и, как правило, полагаются на традиционные модели производства (например, личные бумажные коммуникации и инвентаризация), которые трудно масштабировать. Они также, как правило, работают в рамках более мелких, более определенных цепочек создания стоимости. У них часто более тесные отношения со своими клиентами, и они могут предоставлять персонализированные услуги благодаря повторяющимся взаимодействиям.

Срыв, вызванный новыми цифровыми платформами, стимулировал трансформацию во многих подсекторах туризма и привел к развитию гибридных бизнес-моделей. Традиционные туристические компании переместили витрины магазинов и личное обслуживание подальше от улиц и создали присутствие онлайн, обслуживая расширенные рынки. Туристические агентства, туроператоры, организации по управлению дестинациями и другие традиционные туристические компании часто используют двойную модель, поддерживая собственную веб-страницу в Интернете и маркетинг в социальных сетях, одновременно предлагая свои продукты и услуги на глобальных платформах. Такая гибридность может привести к более сложным и дорогостоящим операциям, которые многие МСП не могут себе позволить (например, затраты на пост-инновации, такие как обслуживание серверов), уступают место расширенным рынкам и возможности доступа к данным и глобальной цепочке создания стоимости.

Рассмотрим некоторые примеры цифровой трансформации бизнес-моделей в сфере туризма:

Adrenaline Hunter. Платформа для онлайн-бронирования приключенческих спортивных состязаний, выступающая в качестве посредника между конечными пользователями и поставщиками мероприятий. Финансовая поддержка со стороны инвестиционного фонда туризма Vrifrance позволила учредителям ускорить развитие бизнеса и повысить эффективность своей платформы. Инвестиции в акционерный капитал в размере 2 млн евро позволили разработать дорожную карту продукта, повысили автоматизацию процесса бронирования, улучшили бэк-офис и открытость для поставщиков, а также разработали программное обеспечение для бизнеса для поставщиков.

Skydiving Kiwis – программное обеспечение, разработанное парашютистам для управления расписанием, безопасностью и учетными записями. Он предназначен для того, чтобы быть достаточно гибким, чтобы развиваться по мере роста и развития бизнеса. Специалист по цифровому маркетингу ориентирован на китайский рынок, и теперь бизнес имеет присутствие на WeChat, веб-сайт имеет китайский перевод, а Ali Pay используется для облегчения оплаты из Китая

Прогулки (Walks) -это переработанная концепция того, как гиды встречают клиентов и предоставляют услуги. Начав как два гида в Риме, основатели создали обширную платформу, используя 28 технологических продуктов и сервисов, включая Google Analytics, WordPress и Vimeo, для объединения и продажи пешеходных туров гидами в популярных городах. Walks воспользовалась более широким рыночным потенциалом, чтобы расширить свою сеть и работать в 13 городах Европы и Северной Америки.

VenueLytics-стартап мобильных приложений, создавший программное обеспечение, интегрирующее взаимодействие гостей и цифровую консердж-платформу с использованием искусственного интеллекта и машинного обучения. "Цифровые консерджи" - это технологии, которые могут оказать влияние на небольшие отели, поскольку они снижают потребности в человеческих ресурсах. Программное обеспечение заменяет стойку регистрации и действует как платформа обслуживания гостей отеля с использованием мобильных устройств, голоса, чат-бота и Wi-Fi, обрабатывает запросы гостей в отель, двусторонний чат, предоставляет информацию об отеле, функции регистрации заезда/отъезда, действует как цифровой консердж и продвигает предложения отелей

TouristWise – это туристическое приложение с масштабируемыми свойствами, которое может использоваться туристическими организациями для разработки, управления и расширения опыта посетителей, повышения вовлеченности с помощью AR, геймификации, языкового перевода, продвижения и продажи билетов. Анализ данных и отслеживание также улучшают управление пунктами назначения и масштабируют достопримечательности и впечатления посетителей в путешествиях.

Политические подходы, направленные на поддержку цифровизации в туризме, должны учитывать различные проблемы и проблемы, с которыми сталкиваются традиционные туристические предприятия и цифровые местные фирмы, а также гибридные бизнес-модели. Политические инициативы, которые делятся знаниями и развивают экосистемы устойчивого туризма, такие как новозеландская Lightning Lab Tourism, трехмесячная программа ускоренного развития бизнеса, направленная на создание устойчивой инновационной экосистемы для будущего туризма в Новой Зеландии. Программа объединяет предприятия на ранней стадии и проектные группы из индустрии туризма для решения проблем производительности, культурных, экологических и социальных проблем сектора и помогает устранить разрозненность между цифровыми компаниями и туристическими малого и среднего предпринимательства, тем самым содействуя процессам цифровой трансформации.

Туристическая отрасль в России находится в процессе цифровой трансформации, которая направлена на модификацию парадигмы внутреннего и внешнего туризма. В данном контексте особое внимание уделяется внутреннему туризму, так в связи с распространением коронавирусной инфекции COVID-2019, некоторые страны «гиганты» в области туризма вынуждены были закрыть свои границы из-за эпидемиологической ситуации. Как следствие, в эпоху «самоизоляции» основным направлением в области туризма стал виртуальный туризм, который был доступен с помощью цифровых площадок.

В Федеральной целевой программе «Развитие внутреннего и въездного туризма в российской федерации (2019 - 2025 годы)» одним из основных направлений развития туристической отрасли внутри страны является создание и развитие туристических кластеров. Однако следует отметить, что современные реалии глобальной трансформации предполагает внедрение концептуально новых форм коллаборации между участниками туристского процесса, которое направлено на образование цифровых платформ, как основания для отраслевой оцифровки.

Следует отметить, что за последние три года развития отечественной туристской индустрии приводит к необходимости модификации модели функционирования туристской индустрии это связано как с внешними и внутренними обстоятельствами, так с глобальным контекстом.

На сегодняшний день деятельность крупных организаций туристической отрасли, переориентированных на внутренние и въездные туристские потоки, осуществляется в новых для них условиях не только измененной структуры туристских перевозок, когда более значимой стала роль автодорожных, железнодорожных и водных коммуникаций, но и в условиях новых технологических и финансовых реалий компонования туристского продукта с большими затратами, меньшей экономической отдачей и обострившимися проблемами обеспечения необходимого качества предоставляемых туристских услуг и функционирования туристской инфраструктуры на местах. В дополнение переориентация целого сегмента потенциальных клиентов нацеленных на самостоятельные путешествия с использованием возможностей глобальной сети Интернет и заметно улучшенной за последние годы дорожной инфраструктуры.

Как следствие, для дальнейшего развития туристической отрасли в России необходимо создать цифровую платформу туристической отрасли для взаимодействия основных участников процесса оцифровки, к которым относятся: государство, инновации, цифровые технологии и предпринимательская среда (малое и среднее предпринимательство) (рис. 2).



Рис. 2. Модель цифровой платформы туристической отрасли

Цифровизация открывает перед представителями малого и среднего предпринимательства, функционирующими в туристической отрасли беспрецедентные возможности для доступа к новым рынкам, разработки новых туристических продуктов и услуг, внедрения новых бизнес-моделей и процессов, повышения их позиций в глобальных цепочках добавленной стоимости в сфере туризма и интеграции в цифровые экосистемы. Цифровизация приносит значительные потенциальные выгоды для МСП - она может помочь им стать более эффективными, высвободить время и ресурсы, чтобы сосредоточиться на стратегических задачах, и повысить их способность разрабатывать новые бизнес-модели, выходить на новые рынки или выходить на международный уровень. Однако МСП отстают в переходе к цифровым технологиям, и многие малые традиционные туристические предприятия изо всех сил пытаются понять возможности и воспользоваться преимуществами.

Технологии, повышающие производительность (например, облачные вычисления, аналитика данных, программное обеспечение для управления доходами), как правило, мало используются в туризме, в то время как инновационные технологии (например, дополненная реальность, геотеги) создают, настраивают и доставляют все более новыми способами новые продукты для посетителей, услуги и опыт. Цифровые технологии имеют важное значение для туристического бизнеса любого размера, для структуры и функционирования цепочек добавленной стоимости в туризме и для сектора в целом.

Освоение цифровых технологий на операционном уровне и внедрение цифровых бизнес-стратегий было неравномерным, а разрыв между инновационными цифровыми компаниями и традиционными туристическими МСП с низким уровнем цифровизации увеличивается. Крупные организации выигрывают от стандартизации и экономии от масштаба при внедрении цифровых технологий и имеют больше шансов получить доступ к финансам и ресурсам для инвестирования в цифровизацию. Это, в свою очередь, дает им преимущество на раннем этапе внедрения. В туристических МСП часто в значительной степени доминируют микропредприниматели и малые предприятия, у которых часто ограничен доступ к навыкам и знаниям, финансам, инфраструктуре и поддержке бизнеса.

Государство может сыграть ведущую роль в создании рамочных условий для поддержки цифровых туристических бизнес-моделей, производственно-сбытовых цепочек и экосистем. В данном контексте необходимо принять следующие меры:

- поддержка практических инноваций и развития потенциала с помощью инкубаторов туристических технологий, акселераторов, возможностей наставничества и других нетехнических инициатив (например, туристических сетей) для поощрения распространения, активизации экосистем туристического бизнеса и продвижения цифрового мышления;

- создание базы фактических данных по ключевым аспектам и последствиям цифровизации для туристических МСП целевые и детализированные подходы к регулированию, финансированию, инвестициям и стимулам должны основываться на лучшем понимании различных потребностей местных цифровых компаний и традиционных туристических компаний с низким уровнем распространения цифровых технологий;

- поощрять государственно-частное партнерство и сотрудничество между традиционными малого и среднего предпринимательства и цифровыми предприятиями и образовательными учреждениями для улучшения обмена знаниями, инноваций и распространения.

Заключение. Предлагаемая новая модель цифровой платформы туристической отрасли и государственного регулирования туризма в Российской Федерации предполагает, прежде всего, прояснение статистической картины современного туризма на основе применения принципиально новых подходов, ориентированных на расширение использования данных основных цифровых форматов не только всего комплекса туристической индустрии, но и сопутствующих/граничных сфер. Цифровизация расширила число заинтересованных сторон и разносторонние ценности, которые могут быть совместно созданы в сфере туризма в глобальных сетях с цифровым опосредованием. Объем и гибкость этих бизнес-экосистем могут, например, помочь в создании инновационных продуктов и услуг, повышении эффективности, расширении доступа и охвата рынка. Важное значение имеют стратегии, поддерживающие развитие инновационных бизнес-моделей, и системы регулирования, учитывающие новые бизнес-модели и структуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Азар В.И. Экономика и организация туризма. - М. 1972.
2. Алеева В.А., Мочалова Ю.Д. Применение современных информационных технологий в управлении бизнесом в сфере туризма // Бизнес-образование в экономике знаний. 2018. №3. С 3-6.
3. Балабанов И.Т., Балабанов А.И. Экономика туризма – М.: Финансы и статистика, 2003. - 176 с.
4. Биржаков М.Б. Введение в туризм- СПб.: Герда, 2000. - 192 с.
5. Браймер Р.А. Основы управления в индустрии гостеприимства: Пер с англ. – М.: Аспект Пресс, 2015.
6. Вартумян А.А., Лаврова Т.Н. Формирование организационно-экономического механизма развития курортно-туристской отрасли Кавказских Минеральных Вод // Курорты. Сервис. Туризм. 2019. № 1 (42). С. 94-97.
7. Воликов О.А., Долматова А.С. Роль инноваций в формировании стратегии организации туристской сферы // Карельский научный журнал. 2020. Т. 9. № 3 (32). С. 123-126.
8. Гончаров А.Н., Хубулова В.В. Агротуризм как перспективное направление развития туризма на Северном Кавказе // Экономика предпринимательство. 2017. № 2-1 (79). С. 205-208.
9. Гончаров А.Н., Хубулова В.В. Пространственное развитие туризма в Ставропольском крае: кластерный подход // Экономика и предпринимательство. 2018. № 2 (91). С. 306-309.
10. Гуляев В.Г. Организация туристской деятельности. Учебное пособие. - М.: Нолидж, 1996.
11. Квартальнов, В. А. Туризм - М.: Финансы и статистика, 2014.
12. Котлер Ф., Боуэн Дж., Мейкенз Дж. Маркетинг. Гостеприимство. Туризм. – М.: Юнити-Дана, 2016.
13. Криппендорф К. 36 стратегий для победы в эпоху конкуренции / Перев. с англ. - СПб.: Питер. 2005.
14. Морозов М.А., Морозов М.М. Цифровые коммуникации как инструмент формирования единого информационного пространства в туризме// Вестник РосНОУ, Серия «Человек и общество».2019. №2.С.69-73.
15. Новоселова Н.Н. Разработка перспективных направлений развития туризма и рекреации Северного Кавказа как структурных элементов национальной экономики // Международное научное издание «Современные фундаментальные и прикладные исследования». 2016. №23 (3). С. 85-89.
16. Новоселова Н.Н., Новоселов С.Н. Исследование направлений развития региональной социально-экономической системы с позиций институциональной составляющей и территориальной локализации //Международное научное издание Современные фундаментальные и прикладные исследования. - 2017. - № 1 (24). - С. 218-224.
17. Паршин В.Я., Паршина М.В. Цифровые технологии как инструмент, влияющий на потребительский выбор в сфере туризма// Образование и наука в России и за рубежом. 2019. -№2(50). - С. 495-500.
18. Саак, А. Э. Менеджмент в социально-культурном сервисе и туризме - М.: Питер, 2017.
19. Чудновский, А. Д. Информационные технологии управления в туризме - М.: Кно-Рус, 2014.
20. Шебзухова Т.А., Клименко И.С. Современные подходы при исследовании проблем подготовки кадров для туристической индустрии //Курорты. Сервис. Туризм. 2019. № 1 (42). С. 40-43.

REFERENCES

1. Azar V.I. Ekonomika i organizatsiya turizma. - M. 1972.
2. Aleeva V.A., Mochalova YU.D. Primenenie sovremennykh informatsionnykh tekhnologii v upravlenii biznesom v sfere turizma // Biznes-obrazovanie v ehkonomike znanii. 2018. №3. S 3-6.
3. Balabanov I.T., Balabanov A.I. Ekonomika turizma – M.: Finansy i statistika, 2003. - 176 s.
4. Birzhakov M.B. Vvedenie v turizm- SPb.: Gerda, 2000. - 192 s.
5. Braimer R.A. Osnovy upravleniya v industrii gostepriimstva: Per s angl. – M.: Aspekt Press, 2015.

6. Vartumyan A.A., Lavrova T.N. Formirovanie organizatsionno-ehkonomicheskogo mekhanizma razvitiya kurortno-turistskoi otrasli Kavkazskikh Mineral'nykh Vod // Kurorty. Servis. Turizm. 2019. № 1 (42). S. 94-97.
7. Volivok O.A., Dolmatova A.S. Rol' innovatsii v formirovanii strategii organizatsii turistskoi sfery // Karel'skii nauchnyi zhurnal. 2020. T. 9. № 3 (32). S. 123-126.
8. Goncharov A.N., Khubulova V.V. Agroturizm kak perspektivnoe napravlenie razvitiya turizma na Severnom Kavkaze // Ehkonomikam predprinimatel'stvo. 2017. № 2-1 (79). S. 205-208.
9. Goncharov A.N., Khubulova V.V. Prostranstvennoe razvitie turizma v Stavropol'skom krae: klasternyi podkhod // Ehkonomika i predprinimatel'stvo. 2018. № 2 (91). S. 306-309.
10. Gulyaev V.G. Organizatsiya turistskoi deyatel'nosti. Uchebnoe posobie. - M.: Nolidzh, 1996.
11. Kvartal'nov, V. A. Turizm - M.: Finansy i statistika, 2014.
12. Kotler F., Bouehn Dzh., Meikenz DZH. Marketing. Gostepriimstvo. Turizm. - M.: Yuniti-Dana, 2016.
13. Krippendorf K. 36 strategii dlya pobedy v ehpkhu konkurentsii / Perev. s angl. - SPb.: Piter. 2005.
14. Morozov M.A., Morozov M.M. Tsifrovyye kommunikatsii kak instrument formirovaniya edinogo informatsionnogo prostranstva v turizme // Vestnik RoSNOU, Seriya «Chelovek i obshchestvo». 2019. №2.S.69-73.
15. Novoselova N.N. Razrabotka perspektivnykh napravlenii razvitiya turizma i rekreatsii Severnogo Kavkaza kak strukturnykh ehlementov natsional'noi ehkonomiki // Mezhdunarodnoe nauchnoe izdanie «Sovremennyye fundamental'nye i prikladnye issledovaniYA». 2016. №23 (3). S. 85-89.
16. Novoselova N.N., Novoselov S.N. Issledovanie napravlenii razvitiya regional'noi sotsial'no-ehkonomicheskoi sistemy s pozitsii institutsional'noi sostavlyayushchei i territorial'noi lokalizatsii // Mezhdunarodnoe nauchnoe izdanie Sovremennyye fundamental'nye i prikladnye issledovaniya. - 2017. - № 1 (24). - S. 218-224.
17. Parshin V.YA., Parshina M.V. Tsifrovyye tekhnologii kak instrument, vliyayushchii na potrebitel'skii vybor v sfere turizma // Obrazovanie i nauka v Rossii i za rubezhom. 2019. -№2(50). - S. 495-500.
18. Saak, A. EH. Menedzhment v sotsial'no-kul'turnom servise i turizme - M.: Piter, 2017.
19. Chudnovskii, A. D. Informatsionnyye tekhnologii upravleniya v turizme - M.: Kno-Rus, 2014.
20. Shebzukhova T.A., Klimenko I.S. Sovremennyye podkhody pri issledovanii problem podgotovki kadrov dlya turindustrii // Kurorty. Servis. Turizm. 2019. № 1 (42). S. 40-43.

ОБ АВТОРАХ | ABOUT AUTHORS

Гончаров Андрей Николаевич, ст. преподаватель кафедры продуктов питания и товароведения, Институт сервиса, туризма и дизайна (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет» в г. Пятигорске
Goncharov Andrey Nikolayevich, senior lecturer of the Department of food and commodity science, Institute of service, tourism and design (branch) of Federal state Autonomous educational institution of higher professional education "North-Caucasian Federal University" Pyatigorsk

Губиева Зарина Альбертовна, магистрант курса направление подготовки 43.04.02 Туризм, магистерская программа «Государственное регулирование сферы туризма», Российский государственный университет туризма и сервиса, г. Москва
Gubieva Zarina Albertovna, master's student of the course direction of training 43.04.02 Tourism, master's program «State regulation of tourism», Russian state University of tourism and service, Moscow

Лаврова Татьяна Николаевна, начальник отдела планирования и организации научно-исследовательской работы, Институт сервиса, туризма и дизайна (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет» в г. Пятигорске
Lavrova Tatiana Nikolaevna, Head of the Department of Planning and Organization of Research Work, Institute of Service, Tourism and Design (branch) of the Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "North Caucasus Federal University" in Pyatigorsk

Перцевая Евгения Николаевна, научный сотрудник отдела планирования и организации научно-исследовательской работы, Институт сервиса, туризма и дизайна (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет» в г. Пятигорске

Pertsevaya Evgeniya Nikolaevna, Researcher, Department of Planning and Organization of Research Work, Institute of Service, Tourism and Design (branch) of the Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "North Caucasus Federal University" in Pyatigorsk

Хубулова Вероника Васильевна, кандидат экономических наук, доцент, декан гуманитарного факультета, филиал ГБОУ ВО «Ставропольский государственный педагогический институт» в г. Железноводске, Россия. Контактная информация: e-mail: wave71@yandex.ru.

Khubulova Veronika Vasilyevna, candidate of economic Sciences, associate Professor, Dean of the faculty of Humanities, branch OF the Stavropol state pedagogical Institute in Zheleznovodsk, Russia. Contact information: e-mail: wave71@yandex.ru.

Дата поступления в редакцию: 24.11.2020

После рецензирования: 10.12.2020

Дата принятия к публикации: 13.12.2020



**Требования к оформлению и сдаче рукописей в редакцию журнала
«СОВРЕМЕННАЯ НАУКА И ИННОВАЦИИ»**
Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-51370
от 10 октября 2012 г.
ISSN: 2307-910X

Редакция журнала сотрудничает с авторами – преподавателями вузов, научными работниками, аспирантами, докторантами и соискателями ученых степеней

Журнал публикует материалы в разделах:

Технические науки: классические исследования и инновации

Информатика, вычислительная техника и управление

Технология продовольственных продуктов

Дискуссионные статьи

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

Научное издание

СОВРЕМЕННАЯ НАУКА И ИННОВАЦИИ

Научный журнал

Выпуск №4 (32), 2020

Научное редактирование, проверка статей на антиплагиат рубрики
«Технические науки» – В. Н. Орбинская
Перевод аннотаций, ключевых слов, рефератов на английский язык – Е. В. Галдин
Корректировка текста – Д. А. Вартумян

Подписано в печать 27.12.2020

Выход в свет 30.12.2020

Формат 200x280.

Усл. печ. л. 21,97

Бумага офсетная. Печать офсетная.

Тираж 500 экз.

Заказ №

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