

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



СОВРЕМЕННАЯ НАУКА И ИННОВАЦИИ

Научный журнал

Выпуск № 1 (17), 2017

Выходит 4 раза в год

ISSN 2307-910X

Ставрополь – Пятигорск
2017

Учредитель	<i>Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет»</i>
Главный редактор	Шебзухова Т. А., доктор исторических наук, профессор
Редакционный совет журнала	Левитская А. А., кандидат филологических наук, доцент, ректор СКФУ, председатель; Сумской Д. А., доктор юридических наук, профессор, первый проректор, заместитель председателя; Лиховид А. А., доктор географических наук, кандидат биологических наук, профессор, проректор по научной работе и стратегическому развитию, заместитель председателя; Евдокимов И. А., доктор технических наук, профессор; Шебзухова Т. А., доктор исторических наук, профессор, заместитель председателя; Вартумян А. А., доктор политических наук, профессор; Першин И. М., доктор технических наук, профессор; Колесников А. А., доктор технических наук, профессор (ЮФУ, Таганрог); Уткин В. А., доктор медицинских наук, профессор (НИИ Курортологии г. Пятигорск); Веселов Г. Е., доктор технических наук, профессор (ЮФУ, Таганрог); Григорьев В. В., доктор технических наук, профессор (САО УИТМО, Санкт-Петербург); Душин С. Е., доктор технических наук, профессор (СПб ГЭТУ, Санкт-Петербург); Малков А. В., доктор технических наук, профессор (ООО «Нарзангидроресурс» Кисловодск); Балегу Ю. Ю., член корреспондент РАН, доктор физико-математических наук (САО РАН, Верхний Архыз); Cynthia Pizarro, доктор антропологии, профессор, член национального совета по научным и техническим исследованиям Аргентины (Университет Буэнос-Айреса, Аргентина); Гайдамака И. И., доктор медицинских наук, профессор, заслуженный врач РФ, (главный врач клинического санатория им. М. Ю. Лермонтова, г. Пятигорск); Федорова М. М., доктор политических наук, профессор (Институт философии РАН, г. Москва); Коробкеев А. А., доктор медицинских наук, профессор (СГМУ, г. Ставрополь); Hannes Meissner, доктор наук, профессор (Университет прикладных исследований Вены, Австрия)
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; Алексанянц Г. Д., доктор медицинских наук, профессор, проректор по НИР (КГУФКСТ, г. Краснодар); Бондарь Т. П., доктор медицинских наук, профессор; Бондаренко Н. Г., доктор философских наук, профессор; Брацихин А. А., доктор технических наук, профессор; Веселов Г. Е., доктор технических наук, профессор; Воронков А. А., доктор медицинских наук, доцент, зам. директора по УР (ПМФИ, г. Пятигорск); Галкина Е. В., доктор политических наук, профессор; Данилова-Волковская Г. М., доктор технических наук, доцент; Емельянов С. А., доктор технических наук, профессор; Жильцов С. С., доктор политических наук, профессор (МИД РФ ДА, г. Москва); Казуб В. Т., доктор технических наук, профессор; Карабущенко П. Л., доктор философских наук, профессор (АГУ, г. Астрахань); Касьянов В. С., кандидат экономических наук, доцент; Корячкина С. Я., доктор технических наук, профессор; Коновалов Д. А., доктор фармацевтических наук, профессор (ПМФИ, г. Пятигорск); Косов Г. В., доктор политических наук, профессор (ПШЛУ, г. Пятигорск); Куценко И. И., доктор медицинских наук, зав. каф. акушерства, гинекологии и перинатологии (КубГМУ Минздрава России, г. Краснодар); Мазуренко А. П., доктор юридических наук, профессор; Макаров А. М., доктор технических наук, профессор; Молчанов Г. И., доктор фармацевтических наук, профессор; Cynthia Pizarro, доктор антропологии, профессор, член национального совета по научным и техническим исследованиям Аргентины (Университет Буэнос-Айреса, Аргентина); Сампиев И. М., доктор политических наук, профессор зав. каф. СИП (ИнГТУ, республика Ингушетия); Теплый Д. Л., доктор биологических наук, профессор, академик РАН (АГУ, г. Астрахань); Уткин В. А., доктор медицинских наук, профессор (НИИ Курортологии г. Пятигорск); Храмова Ф. И., доктор политических наук, профессор (филиал РГСУ, г. Минск); Oliver Hinkelbein, доктор наук, профессор (Университет Бремена, Германия); Khalid Khayati, доктор наук, профессор (Университет Линчопинг, Швеция); Чернобабов А. И., доктор физико-математических наук, профессор; Чернышев А. Б., доктор физико-математических наук, доцент; Янукия Э. Т., доктор физико-математических наук, профессор
Ответственный секретарь	Оробинская В. Н., кандидат технических наук
Свидетельство о регистрации СМИ	ПИ № ФС77-51370 от 10 октября 2012 г. Журнал включен в новый перечень рецензируемых изданий (ВАК) (№1687); в БД «Российский индекс научного цитирования»
Подписной индекс	Объединенный каталог. ПРЕССА РОССИИ. Газеты и журналы: 94010 Журнал включен в БД «Российский индекс научного цитирования»
Адрес	юридический: 355009, г. Ставрополь, ул. Пушкина, 1 фактический: 357500, г. Пятигорск, ул. 40 лет Октября, 56
Телефон	(879-3) 33-34-21, 8-928-351-93-25
E-mail	oponir@pfnctu.ru
ISSN	2307-910X

© Коллектив авторов, 2017

© ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет», 2017

Founder	<i>Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Professional Education «North Caucasus Federal University»</i>
Chief Editor	Shebzukhova T. A. , Doctor of Historical Sciences, Professor
The editorial board of the journal	Levitskaya A. A. , Candidate of Philological Sciences, Professor, Rector of NCFU, chairman; Sumskoy D. A. , Doctor of Law, Professor, Vice-Rector, Vice-Chairman; Likhovid A. A. , Doctor of Geographical Sciences, Candidate of Biological Sciences, Professor, Vice-rector for research and strategic development, Vice-Chairman; Evdokimov I. A. , Doctor of Technical Sciences, Professor; Shebzukhova T. A. , Doctor of History, Professor, Deputy Chairman; Vartumyan A. A. , Doctor of Political Sciences, Professor; Pershin I. M. , Doctor of Technical Sciences, Professor; Kolesnikov A. A. , Doctor of Technical Sciences, Professor (Taganrog, the SFU); Utkin V. A. , MD, Professor (Institute of Spa in Pyatigorsk); Grigoriev V. V. , Doctor of Technical Sciences, Professor (St. Petersburg, St. Petersburg National Research University Information Technologies, Mechanics and Optics); Dushyn S. E. , Doctor of Technical Sciences, Professor (St. Petersburg St. Petersburg State Electrotechnical University); Malkov A. V. , Doctor of Technical Sciences, Professor («Narzangidroresurs» Ltd., Kislovodsk); Balega Yu. Yu. , Member-correspondent of RAS, Doctor of Physical and Mathematical Sciences (Upper Arkhyz, SAO RAS); Dr. Cynthia Pizarro , Anthropology Professor, Member of the National Council for Scientific and Technical Research of Argentina (University of Buenos Aires); Gaydamaka I. I. , MD, Professor, Honored Doctor of the Russian Federation (Head Physician of the clinical sanatorium n.b. Lermontov, Pyatigorsk); Fedorova M. M. , Doctor of Political Sciences, Professor (Institute of Philosophy, Russian Academy of Sciences, Moscow); Korobkeev A. A. , MD, Professor (SSMU, Stavropol); Hannes Meissner , Doctor of Sciences, Professor (University of applied studies, Vienna, Austria)
The editorial board	Shebzukhova T. A. , Doctor of History, Professor, Chief Editor; Vartumyan A. A. , Doctor of Political Sciences, Professor, Deputy Chief Editor of the humanitarian direction; Pershin I. M. , Doctor of Technical Sciences, Professor, Deputy Chief Editor of the technical direction; Aleksanyants G. D. , Doctor of Medical Sciences, Professor, Vice-Rector for Research (Kuban State University of Physical Education, Sport and Tourism, Krasnodar); Bondar T. P. , MD, Professor; Bondarenko N. G. , Ph.D., Professor; Bratsikhin A. A. , Doctor of Technical Sciences, Professor; Veselov G. E. , Doctor of Technical Sciences, Professor; Voronkov A. A. , Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Deputy director for academic and educational work, the head of the Department of Pharmacology and Pathology, Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute (branch of the Volgograd State Medical University); Galkina E. V. , Doctor of Political Sciences, Professor (NCFU, Stavropol); Danilova-Volkovskaya G. M. , Doctor of Technical Sciences, Professor; Emelyanov S. A. , Doctor of Technical Sciences, Professor; Zhiltsov S. S. , Doctor of Political Sciences, Professor (MFA RF, Moscow); Kazub V. T. , Doctor of Technical Sciences, Professor; Karabushchenko P. L. , Ph.D., Professor (ASU, Astrakhan); Kasyanov V. S. , Candidate of Economic Sciences, Associate Professor; Koryachkina S. J. , Doctor of Technical Sciences, Professor; Konovalov D. A. , Doctor of Pharmacy, Professor, Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute (branch of the Volgograd State Medical University); Kosov G. V. , Doctor of Political Sciences, Professor (PSLU, Pyatigorsk); Kutsenko I. I. , MD, Head of the Department of Obstetrics and Gynecology (KSMU Ministry of Health of Russia, Krasnodar); Mazurenko A. P. , Doctor of Law, Professor; Makarov A. M. , Doctor of Technical Sciences, Professor; Molchanov G. I. , Doctor of Pharmacy, Professor; Cynthia Pizarro , Anthropology Professor, Member of the National Council for Scientific and Technical Research of Argentina (University of Buenos Aires); Sampiev I. M. , Doctor of Political Sciences, Professor, Head of the Department of Sociology and Political Science (IPGG); Tepley D. L. , Doctor of Biological Sciences, Professor, academician of REAN (ASU, Astrakhan); Utkin V. A. , MD, Professor; Hramtsova F. I. , Doctor of Political Sciences, Professor (branch of Russian State Social University, Minsk); Oliver Hinkelbein , Doctor of Sciences, Professor (University of Bremen, Germany); Khalid Khayati , doctor of Sciences, Professor (University of Linköping, Sweden); Chernobabov A. I. , Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor; Chernyshev A. B. , Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor; Yanukyan E. G. , Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor
The executive secretary	Orobinskaya V. N. , Candidate of Technical Sciences
Certificate media registration	ПИ № ФС77-51370 dated October 10th, 2012 The journal is included in the database of the new list of peer-reviewed publications (VAK) (№1687); and the Russian science citation index
The Index	United catalogue. THE RUSSIAN PRESS. Newspapers and magazines: 94010 The journal is included in the database of the “Russian science citation index”
Address	<i>legal:</i> 355009, Stavropol, Pushkin street, 1 <i>actual:</i> 357500, Pyatigorsk, St. 40 October, 56
Phone	(879-3) 33-34-21, 8-928-351-93-25
E-mail	oponir@pfncfu.ru
ISSN	2307-910X

© Authors, 2017

© FGAOU VO «North-Caucasus Federal University», 2017

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНОЛОГИИ КУРОРТНО-РЕКРЕАЦИОННОГО КОМПЛЕКСА

П. А. Кучинов

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ 12

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Информатика, вычислительная техника и управление

Гаис Ал-Мерри, А. С. Мараховский

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ПОИСКА И АНАЛИЗА АКТИВНОСТИ КОНТРАГЕНТОВ 20

Асадулаги Мир-Амаль Миррашидович, И. М. Першин

СПОСОБЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ СИСТЕМ ПРИ СЛУЧАЙНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ 27

А. Б. Чебоксаров, В. А. Чебоксаров, Н. П. Хариш

РЕШЕНИЕ ОДНОМЕРНЫХ НЕЛИНЕЙНЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ
ВЫСШИХ ПОРЯДКОВ МЕТОДОМ ЭТАЛОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ 33

А. В. Ляхов

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ КОЭФФИЦИЕНТА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СКРЫТНОСТИ СИСТЕМ
СПУТНИКОВОЙ СВЯЗИ ПРИ ОБНАРУЖЕНИИ СИГНАЛОВ ОТ ВЫБОРА РАБОЧЕЙ ЧАСТОТЫ
НА ОСНОВЕ ЧИСЛЕННЫХ МЕТОДОВ РЕШЕНИЯ НЕЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ 42

И. Г. Афанасьева

ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ СНИЖЕНИЯ ПОРЯДКА ИНЕРЦИОННОСТИ СИСТЕМ СОГЛАСНО –
ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ КОРРЕКЦИЕЙ 50

Е. Ю. Соха, А. Б. Чернышев, М. Ю. Напалкин

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ФУНКЦИИ НАПОРА В ВОДОНОСНОМ ГОРИЗОНТЕ
ПРИ НЕЛИНЕЙНОМ КОЭФФИЦИЕНТЕ ФИЛЬТРАЦИИ 56

М. М. Мардоян

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ЕССЕНТУКСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД 62

Технология продовольственных продуктов

Г. А. Хаматгалеева

ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ КАЧЕСТВА НА ОСНОВЕ ПРИНЦИПОВ ХАССП В ЦЕХЕ ПО ПРОИЗВОДСТВУ
МЯСНЫХ ЗАМОРОЖЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ 68

А. О. Долгова С. А. Рябцева

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ПОЛУЧЕНИЯ КИСЛОМОЛОЧНОГО НАПИТКА
С ЛАКТУЛОЗОЙ И СТЕВИЕЙ 77

Л. А. Маюрникова, С. В. Новоселов, А. И. Уржумова

ЗДОРОВЬЕ, КАК ФАКТОР ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ СФЕРЫ ПИТАНИЯ 83

С. А. Емельянов, А. Б. Богатырёв

ФАРМАКО-ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОБИОТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА «БОГАТЫРЬ»,
СОЗДАННОГО НА ОСНОВЕ КОНСОРЦИУМА ПОЛЕЗНЫХ СИМБИОТИЧЕСКИХ
МИКРООРГАНИЗМОВ 88

А. Д. Саторник, Д. А. Колпакова, Л. В. Наймушина, И. Д. Зыкова

ПРИМЕНЕНИЕ BRASSICA RAPA L. ДЛЯ СОЗДАНИЯ МЯСОРАСТИТЕЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ 98

О. Я. Кольман, Г. В. Иванова

ГОМОГЕНИЗИРОВАННЫЕ ОВОЩНЫЕ ПАСТЫ И МАРИНАДЫ С ЯГОДНОЙ КОМПОНЕНТОЙ 103

Т. В. Щедрина, Т. Ш. Шалтумаев, Н. С. Лимарева, В. Н. Оробинская

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ И БЕЗОПАСНОСТЬЮ ПРОДУКЦИИ В ПРЕДПРИЯТИЯХ
ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ НА ОСНОВЕ ПРИНЦИПОВ ХАСПП 110

Строительство и архитектура

А. В. Соснин

К ВОПРОСУ УЧЁТА ДИССИПАТИВНЫХ СВОЙСТВ МНОГОЭТАЖНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ
КАРКАСНЫХ ЗДАНИЙ МАССОВОГО СТРОИТЕЛЬСТВА ПРИ ОЦЕНКЕ ИХ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ 114

А. С. Торсян

ОСОБЕННОСТИ ИННОВАЦИЙ АРХИТЕКТУРНОЙ СРЕДЫ В ГОРОДЕ-КУРОРТЕ 132

М. Н. Кирсанов

ФОРМУЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЖЕСТКОСТИ ШПРЕНГЕЛЬНОЙ ФЕРМЫ 139

А. А. Соловьев, А. М. Залиханов, Д. А. Соловьев, Л. А. Шилова

СИФОННЫЕ ВОДОЗАБОРНЫЕ СООРУЖЕНИЯ В ВОДОЕМАХ – ОХЛАДИТЕЛЯХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ ..144

Е. А. Семенова, А. В. Алиферов

ОСНОВЫ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА В ОБЕСПЕЧЕНИИ ГИДРОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
«ОБЪЕКТОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ» В СОСТАВЕ ПТС «ПРИРОДНАЯ СРЕДА – ОБЪЕКТ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ –
НАСЕЛЕНИЕ» 151

МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Е. В. Алексеева

ДИСРЕГУЛЯЦИОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ГЛУТАМАТЕРГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ У БОЛЬНЫХ
В КРИТИЧЕСКОМ СОСТОЯНИИ, СВЯЗЬ С МЕХАНИЗМАМИ ТАНАТОГЕНЕЗА 161

В. В. Козлова, В. К. Фролков, И. В. Пишкова

К ВОПРОСУ О ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ МОДИФИКАЦИИ СОСТАВА ПИТЬЕВЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД
ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИХ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА 172

П. Х. Катчиева, М. Б. Узденов, С. М. Котелевец

КЛИНИКО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТИНА
В НЕБОЛЬНИЧНЫХ ПНЕВМОНИЙ В КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКОЙ РЕСПУБЛИКЕ 176

А. А. Воробьев, А. В. Калашиников, Д. Ш. Салимов

ПАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ ВНУТРИПЛЕВРАЛЬНОЙ АДГЕЗИИ 183

А. Ю. Муратова, Т. П. Бондарь

ВЗАИМОСВЯЗЬ ИММУННЫХ И ГЕМОСТАЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ У ПАЦИЕНТОК, ИМЕЮЩИХ ПОЛИМОРФИЗМ А2ГЕНА СУБЪЕДИНИЦ РЕЦЕПТОРОВ ТРОМБОЦИТОВ ГЛИКОПРОТЕИНА ПВ/IIIa 190

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

К. Ю. Мосесова, Д. Т. Гасанова

КУЛЬТУРНАЯ ПОЛИТИКА В ПОЛИКОНФЕССИОНАЛЬНЫХ РЕГИОНАХ РФ: ИУДЕЙСКИЕ, ХРИСТИАНСКИЕ И МУСУЛЬМАНСКИЕ МОТИВЫ В ЛЕГЕНДАХ И ПРЕДАНИЯХ ДЕРБЕНТА 196

С. В. Гусарова, М. О. Васильева, А. М. Тимофеева

ОБОСНОВАНИЕ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОЦЕССА СУБЛИМАЦИОННОЙ СУШКИ СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ КУЛИНАРНОЙ ПРОДУКЦИИ ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ 200

А. Н. Иванова, Г. В. Иванова

ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ СТУДНЕОБРАЗНЫХ БЛЮД ДЛЯ ШКОЛЬНОГО ПИТАНИЯ 203

О. В. Евдокимова, Т. Н. Иванова

ВЛИЯНИЕ ЗАКВАСОЧНЫХ КУЛЬТУР НА ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ СВОЙСТВА ЙОГУРТОВ 206

Ю. В. Степанова

Рецензия

НА МОНОГРАФИЮ ЛЯПИНА Д. А. РИТУАЛЫ ВЛАСТИ: ОЧЕРКИ СОЦИАЛЬНО-ПОЛИТИЧЕСКОЙ ИСТОРИИ РОССИИ РАННЕГО НОВОГО ВРЕМЕНИ 209

А. В. Иванникова, Г. М. Данилова-Волковская

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ НАПОЛНИТЕЛЯ НА ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НА ОСНОВЕ ПОЛИЭТИЛЕНА ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ / СОПОЛИМЕРА ЭТИЛЕНА С БУТЕНОМ, ГЕКСЕНОМ И ПРОПИЛЕНОМ 211

С. А. Степанян, М. М. Манвелян, Э. А. Манвелян

ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОСТЬ НАЗНАЧЕНИЙ ПАРОКСЕТИНА ПАЦИЕНТКАМ С ДЕПРЕССИВНЫМИ НАРУШЕНИЯМИ В РАЗНЫХ ЭТНИЧЕСКИХ ГРУППАХ НАСЕЛЕНИЯ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ 215

ПОЛИТИЧЕСКИЕ НАУКИ

Л. А. Уманская

ПОЛИТИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС В БОЛГАРИИ ПОСЛЕ ПРЕЗИДЕНТСКИХ ВЫБОРОВ 2016 ГОДА: ИЗМЕНЕНИЕ ПОЛИТИЧЕСКОГО ЛАНДШАФТА И ДЕФЕКТОВ ПОЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ 220

И. Н. Воротынец

СИСТЕМА ПОЛИТИЧЕСКИХ РИСКОВ И УГРОЗ НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ НА СЕВЕРНОМ КАВКАЗЕ 224

Е. В. Галкина, И. В. Крючков

СОВРЕМЕННОЕ ПОЛИТИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ЮГА РОССИИ: СТАВРОПОЛЬСКИЙ И КРАСНОДАРСКИЙ КРАЯ 229

Т. Б. Легенина

ФОРМИРОВАНИЕ ПОЛИТИЧЕСКОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ 235

С. И. Сергеев

О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ ПОДХОДОВ США И РОССИИ В ИЗМЕРЕНИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ТЕРРОРИСТИЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ИГИЛ 239

В. Г. Сеидов

МИРОВОЕ ОБЩЕСТВЕННОЕ МНЕНИЕ, КАК НОВЕЙШИЙ ФАКТОР СИСТЕМЫ МЕЖДУНАРОДНЫХ ОТНОШЕНИЙ	244
---	-----

А. А. Озов

ВЗАИМОЗАВИСИМОСТЬ И ВЗАИМОВЛИЯНИЕ ПОЛИТИКИ И ЭКОНОМИКИ В ЭПОХУ ГЛОБАЛИЗАЦИИ	249
--	-----

ДИСКУССИОННЫЕ СТАТЬИ

Н. Н. Ворошилина

СОЦИАЛЬНАЯ ПОЛИТИКА В РЕГИОНАХ: УПРАВЛЕНИЕ СОЦИАЛЬНЫМИ ПРОЕКТАМИ В ОРГАНИЗАЦИИ	254
---	-----

Г. М. Данилова-Волковская, А. А. Бегак

РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННОГО НАНОКОМПОЗИТНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ КОРПУСОВ БЕСПИЛОТНЫХ ВОЗДУШНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ	268
---	-----

Т. А. Юдина, С. Е. Беловодова

ОСОБЕННОСТИ ПАТРИОТИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ ПОДРАСТАЮЩЕГО ПОКОЛЕНИЯ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ	272
--	-----

Требования к оформлению рукописей	278
---	-----

CONTENTS

TECHNOLOGY OF RESORT AND RECREATION COMPLEX

P. A. Kuchinov

THE EVALUATION CRITERIA OF TOURISM AND RECREATION TERRITORY EXPERTIS 12

ENGINEERING SCIENCES

Information, computing and management

Gais Al-Merri, A. S. Marakhovski

THE DEVELOPMENT OF THE SEARCHING AND ANALYSIS METHODS
OF THE CONTRACTORS' ACTIVITY 20

Asadulagi Mir-Amal Mirrashidovich, I. M. Pershin

WAYS OF MODELING DISTRIBUTED SYSTEMS WITH RANDOM EFFECTS 27

A. B. Cheboksarov, V. A. Cheboksarov, N. P. Kharish

SOLUTION OF ONE-DIMENSIONAL NONLINEAR DIFFERENTIAL EQUATIONS
OF HIGHER ORDER REFERENCE METHOD SIMULATION 33

A. V. Lyakhov

DETERMINATION OF DEPENDENCE OF ENERGY STEALTH COEFFICIENT OF SATELLITE
COMMUNICATION SYSTEMS AT SIGNAL DETECTION FROM CHOICE OF OPERATING
FREQUENCY ON THE BASIS OF NUMERICAL METHODS FOR SOLVING NONLINEAR EQUATIONS 42

I. G. Afanasyeva

THE EFFECTIVENESS OF REDUCING THE ORDER INERTIA SYSTEMS
BY THE PARALLEL FEED- FORWARD CORRECTION 50

E. Y. Sokha, A. B. Chernyshev, M. Y. Napalkin

MODELLING OF THE DISTRIBUTED FUNCTION OF THE PRESSURE IN THE WATER-BEARING HORIZON
AT NONLINEAR COEFFICIENT OF THE FILTRATION 56

M. M. Mardoyan

MATHEMATICAL MODEL OF THE ESSENTUKI'S MINERAL WATERS DEPOSI 62

Technology of food products

G. Ag. Hamatgaleeva

IMPLEMENTATION OF QUALITY SYSTEM BASED ON THE PRINCIPLES OF HACCP
FOR THE PRODUCTION OF MEAT FROZEN SEMI-FINISHED PRODUCTS 68

S. An. Ryabtseva Al. O. Dolgova

RESEARCH PROCESSES OF FERMENTED MILK DRINK WITH STEVIA AND LACTULOSE 77

L. Al. Majurnikova, S. Vl. Novoselov, A. Ig. Urzhumova

HEALTH AS A FACTOR OF INNOVATION DEVELOPMENT OF NUTRITION SPHERE 83

Al. Emelyanov, Al. B. Bogatirev

PHARMACOTOXICOLOGICAL ASSESSMENT OF «BOGATYR» PROBIOTIC PREPARATION
DEVELOPED BASED ON BENEFICIAL SYMBIOTIC MICROORGANISM CONSORTIUM 88

A. D. Satornik, D. A. Kolpakova, L. V. Naymushina, I. D. Zyкова

APPLICATION OF BRASSICA RAPA L. FOR CREATION MEAT-VEGETABLE PRODUCTS 98

O. Ya. Kolman., G. V. Ivanova

THE HOMOGENIZED VEGETABLE PASTES AND MARINADES WITH BERRY COMPONENTA 103

T. V. Shchedrina, T. S. Shaltumaev, N. S. Limareva, V. N. Orobinskaya

THE QUALITY MANAGEMENT AND THE SAFETY OF PRODUCTS IN CATERING ORGANIZATIONS
ON THE BASIS OF THE HACCP PRINCIPLES 110

Construction and architecture

A. V. Sosnin

ABOUT DISSIPATION PROPERTIES OF MULTI-STOREY RC FRAME BUILDINGS
OF LARGE-SCALE-CONSTRUCTION PROJECTS AT THEIR EARTHQUAKE-RESISTANCE ESTIMATION 114

A. S. Torosyan

THE FEATURES OF THE INNOVATIONS OF ARCHITECTURAL ENVIRONMENT IN THE RESORT-CITY 132

M. N. Kirsanov

FORMULAS FOR ESTIMATING THE STIFFNESS OF THE REINFORCED TRUSS 139

A. A. Solovyev, A. M. Zalikhanov, D. A. Solovev, L. A. Shilova

THE SIPHON WATER INTAKE FACILITIES IN COOLING POND OF ELECTRIC POWER PLANTS 144

E. A. Semenova, A. V. Aliferov

THE FUNDAMENTALS OF SYSTEMS APPROACH IN ENSURING THE HYDROLOGICAL
SAFETY "ACTIVITIES" IN THE NTS "ENVIRONMENT – OBJECT OF ACTIVITY – POPULATION" 151

BIOMEDICAL SCIENCES

E. V. Alekseeva

DISREGULATION CHANGES IN THE GLUTAMATERGIC SYSTEM IN CRITICALLY ILL PATIENTS,
THE RELATIONSHIP WITH THE MECHANISMS OF TANATOGENESIS 161

V. V. Kozlova, V. K. Frolkov, I. V. Pshukova

PREREQUISITES AND PROSPECTS MODIFICATION OF MINERAL WATERS IN THE TREATMENT
AND PREVENTION OF SYSTEMIC DISEASES 172

P. H. Katchieva M. B. Uzdenov, S. M. Kotelevets

THE CLINICAL, EPIDEMIOLOGICAL AND MICROBIOLOGICAL PATTERN OF COMMUNITY-ACQUIRED
PNEUMONIA IN THE KARACHAY-CHEKES REPUBLIC 176

A. A. Vorobyov, A. V. Kalashnikov, D. Sh. Salimov

PATHOLOGICAL MANIFESTATIONS OF INTRAPLEURAL ADHESION 183

A. Y. Muratova, T. P. Bondar

CORRELATION OF IMMUNE AND HEMOSTATIC PARAMETERS IN PATIENTS WITH GENE POLYMORPHISM A2 RECEPTOR SUBUNITS PLATELET GLYCOPROTEIN IIB/IIIA	190
---	-----

SHORT REPORTS

K. Yu. Mosesova, D. T. Hasanova

THE CULTURAL POLICY IN THE MULTI-CONFESSIONAL REGIONS OF THE RUSSIAN FEDERATION: JEWISH, CHRISTIAN AND MUSLIM MOTIFS IN THE LEGENDS OF DERBENT	196
---	-----

S. Vy. Gusarova, M. Ol. Vasilyeva, A. M. Timofeeva

REASONS FOR FEASIBILITY OF USING A SUBLIMATION DRYING PROCESS OF RAW MATERIALS IN THE MANUFACTURE OF CULINARY PRODUCTS OF HIGH NUTRITIONAL VALUE	200
---	-----

A. N. Ivanova, G. V. Ivanova

THE INCREASED SAFETY JELLY DISHES FOR SCHOOL FEEDING	203
--	-----

O. V. Evdokimova, T. N. Ivanova

INFLUENCE OF STARTER CULTURES ON CONSUMER PROPERTIES OF YOGHURT	206
---	-----

Y. V. Stepanova

Review

IN THE MONOGRAPH OF D. A. LYAPINA RITUALS OF POWER: ESSAYS ON THE SOCIO-POLITICAL HISTORY OF RUSSIA THE EARLY MODERN PERIOD	209
--	-----

A. V. Ivannikova, G. M. Danilova-Volkovskaya

THE EXPLORATORY PROCEDURE OF IMPACT STUFF ON PROPERTIES OF HEAT-TRANSFER OF COMPOSITE MATERIALS BASED ON LOW-DENSITY POLYETHYLENE / COPOLYMER ETHYLENE WITH BUTENE, HEXENE, AND PROPYLENE	211
---	-----

S. A. Stepanyan, M. M. Manvelyan, E. A. Manvelyan

DIFFERENTIATION APPOINTMENTS PAROXETINE PATIENTS WITH DEPRESSIVE DISORDERS IN DIFFERENT ETHNIC GROUPS STAVROPOL REGION POPULATION	215
--	-----

POLITICAL SCIENCES

L. A. Umanskaya

THE POLITICAL PROCESS IN BULGARIA AFTER PRESIDENTIAL ELECTIONS 2016: CHANGING OF POLITICAL LANDSCAPE AND DEFECTS OF POLITICAL SYSTEM	220
---	-----

I. N. Vorotintcev

THE SYSTEM OF POLITICAL RISKS AND THREATS TO NATIONAL SECURITY OF RUSSIA IN THE NORTHERN CAUCASUS	224
--	-----

E. V. Galkina, I. V. Kryuchkov

CURRENT POLITICAL DEVELOPMENT OF THE SOUTH OF RUSSIA: STAVROPOL AND KRASNODAR TERRITORY	229
--	-----

T. B. Legenina

THE FORMATION OF A POLITICAL IDENTITY	235
---	-----

S. I. Sergeev

ABOUT SOME FEATURES OF THE APPROACHES OF THE USA AND RUSSIA IN THE MEASUREMENT
OF THE ACTIVITIES OF TERRORIST ORGANIZATION ISIL 239

V. G. Seyidov

WORLD PUBLIC OPINION AS THE NEWEST FACTOR OF THE SYSTEM OF INTERNATIONAL RELATIONS ...244

A. A. Osov

THE INTERDEPENDENCE AND MUTUAL INFLUENCE OF POLITICS AND ECONOMICS
IN THE ERA OF GLOBALIZATION 249

DISCUSSION PAPERS

N. N. Voroshilina

SOCIAL POLICY IN THE REGIONS: MANAGEMENT OF SOCIAL PROJECTS IN ORGANIZATION 254

G. M. Danilova-Volkovskaya, A. A. Begak

THE DEVELOPMENT OF THE INNOVATION NANO COMPOSITE MATERIAL
FOR UNMANNED AIRCRAFT VEHICLES 268

T. A. Yudina, S. E. Belovodova

PECULIARITIES OF PATRIOTIC EDUCATION OF THE GROWING GENERATION AT THE PRESENT STAGE 272

Requirements for preparation of manuscripts 278

ТЕХНОЛОГИИ КУРОРТНО-РЕКРЕАЦИОННОГО КОМПЛЕКСА

П. А. Кучинов [P. A. Kuchinov]

УДК 33

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

THE EVALUATION CRITERIA OF TOURISM AND RECREATION TERRITORY EXPERTISE

В статье предлагаются, описываются и обосновываются специальные критерии для проведения туристско-рекреационной экспертизы (ТРЭ), позволяющие быстрее и качественнее проводить процедуру оценки соответствия территории намечаемому туристско-рекреационному освоению. Автор формирует и структурирует перечень критериев по следующим блокам: природный, культурно-исторический, туристско-рекреационный, социально-экономический и описывает их функциональное значение в рамках проводимой экспертизы.

Presented article suggests, describes and justifies specific criteria for tourism and recreation examination, allowing faster and better carry out of conformity assessment procedure of tourist and recreational development on the discovered territory. Author creates and structures the list of criteria for the following units: the natural, cultural, historical, tourist and recreational, socio-economic and describes their functional significance as part of the examination.

Ключевые слова: туристско-рекреационная экспертиза территории, критерии оценки, оценка соответствия, научно обоснованное решение, туристско-рекреационный паспорт.

Key words: tourism and recreation territory expertise, evaluation criteria, evaluation of conformity, science-based solution, tourism and recreation passport.

Многие туристско-рекреационные зоны (ТРЗ) создаются стихийно, без научного обоснования наиболее эффективного освоения туристско-рекреационного пространства. С целью создания четкого регламента оценки пригодности любой территории для туристско-рекреационного освоения во многих странах мира обязательным этапом перед реализацией любого инвестиционного туристско-рекреационного проекта стало проведение процедуры EIA (environmental impact assessment) [16, 17, 18]. Инструмент оценки туристского развития территории, получивший в российской терминологии определение туристско-рекреационная экспертиза (ТРЭ) и как одна из составных его частей территориальная туристско-рекреационная экспертиза (ТТРЭ) призван научно решать вопросы соответствия территории для реализации предлагаемых туристско-рекреационных проектов. В основу концепции территориальной туристско-рекреационной экспертизы положены элементы уже существующих и успешно применяемых экспертиз (экологическая, биологическая, этнологическая, историко-культурная) [8, с. 11]. Разработка перечня критериев значительно упростит и ускорит процедуру ТРЭ. Для этого следует разработать критерии, на основе которых предлагается проводить оценку соответствия изучаемых территорий для получения научно обоснованных результатов о целесообразности развития туристической отрасли в целом, а также конкретных ее видов.

Предлагается все выделяемые критерии распределить по четырем тематическим блокам: природный, культурно-исторический, туристско-рекреационный, социально-экономический. Критерии, формирующие каждый блок могут как способствовать и усиливать привлекательность территории, так и наоборот лимитировать ее пригодность.

1. Критерии природного блока

«К природным ресурсам следует относить природно-континентальные и природно-аквальные комплексы, их компоненты, обладающие ценными психолого-эстетическими свойствами, позволяющие при определенных социальных, экономических и технических условиях обеспечить отдых» [4, с. 48].

Рельеф является базисом формирования ландшафтов. При проведении оценки пригодности, учет структурно-геоморфологических особенностей рельефа является важным условием как для определения

возможных для развития видов туризма, так и типов туристско-рекреационных комплексов (ТРК), предполагаемых к возведению на изучаемой территории.

Геоморфологический подблок. В качестве основных критериев оценки территории учитывает: абсолютную высоту, разницу высот, степень горизонтальной расчлененности. Эти гипсометрические данные позволяют просчитать степень пригодности территории для развития определенных видов туристской активности: позволяют составить профили для определения общих уклонов местности, изучить рельеф и определить ведущие процессы в его формировании и преобразовании.

Ландшафтное разнообразие, как критерий оценки, дает представление о количестве и характере представленных на изучаемой территории ландшафтах. Структура элементарных единиц природного ландшафта (урочища, подурочища, фации) «формируют необходимые условия для оценки разнообразия ландшафта» [1, с. 577]. Оценка ландшафтного разнообразия имеет прикладное значение при оценке эстетических свойств ландшафтов и возможностей его рекреационного использования для задач в частности экологического туризма [1, с. 579]. Разнообразие форм и наличие уникальных геологических образований не только влияют на фактор ландшафтного разнообразия территории, но и создают дополнительные туристские ресурсы: элементы досуга, объекты научного и познавательного интереса.

Климатический подблок. Помимо основных критериев, таких как: температура, влажность, скорость и направление ветра, учитываются и более специализированные, например: количество дней с осадками, частота контрастных смен погодных условий за определенный период, средняя продолжительность теплого и купального сезонов. Именно климатические особенности территории обуславливают понятие сезонности дестинации. Они считаются главной причиной «мертвого» сезона, выступая мощным сдерживающим фактором не только для купально-пляжного вида туризма, но и в целом для организации туристской деятельности [5, с. 82].

Туристская деятельность неоднородна как по видам предлагаемых туристских продуктов, так и по географии своего распространения. Если речь идет об анализе территорий в северных широтах России или в горных областях, где преимущественными видами туристской деятельности являются такие активности, как: сноуборд, скалолазание, альпинизм, то следует также учитывать критерии продолжительности залегания устойчивого снежного покрова и его мощность. От данных показателей зависит не только протяженность туристского сезона, но и уровень риска возможных неблагоприятных природных явлений, например, лавины, сели или же затопления при весеннем половодье, в случае если территория имеет выраженную сезонность.

Гидрологический подблок. Он предполагает учет водных объектов и их характеристик. Наличие на территории природных гидрологических объектов (ручьи, реки, озера, водопады), как правило, свидетельствует о более выраженной расчлененности и как следствие значительно повышают фактор пейзажности. Водные объекты – это еще и элементы, которые могут быть включены в туристский продукт для предоставления дополнительных видов туристских продуктов (речные круизы, всевозможные водные активности (рафтинг, яхтинг), купально-пляжный отдых и т.п.). К основным гидрологическим индикаторам стоит отнести: обводненность территории, заболоченность территории, качество поверхностных вод, затопляемость.

Обводненность территории – индикатор отражающий уровень обеспеченности водными ресурсами (в данном случае водами рек, ручьев) исследуемого природного участка. Оптимальным считается показатель в промежутке 15–25 % [13].

Заболоченность территории – критерий, отражающий соотношение заболоченных участков на оцениваемой территории к общей площади территории. Допустимым считается показатель до 5 %.

Наличие на территории болот любого вида (низинных, переходных, верховых) выступает негативным фактором. В ранге эстетически ценных пейзажных комплексов болотные ландшафты, как правило, получают наименьший балл.

Наличие на территории водных ресурсов природного происхождения (ручьи, реки, озера) еще не означает, что они могут быть использованы в туристско-рекреационном назначении. Исходя из отчета МПР РФ «О Качестве поверхностных вод в Российской Федерации за 2014 год» процент загрязнения поверхностных вод российской федерации в 2013 составил около 35 % [15]. Приведенные цифры учитывают только те воды, в составе которых были обнаружены опасные для здоровья химические элементы. Однако применительно к туристско-рекреационному направлению будет неправильно считать загрязненными лишь такие воды. Помимо химического состава применительно к туристской практике качество поверхностных вод складывается также по ее физическим и биологическим характеристикам. Значительная часть загрязняющих веществ: продукты жизнедеятельности, мусор (в том числе строительный) поступает в водные объекты в результате их смыва талыми и дождевыми водами. Биологическое загрязнение или естественное связано с избыточным наличием патогенных организмов и большим содержанием органики ввиду питания рек болотными водами. Территории, на которых присутствуют такие воды также малопригодны или непригодны вовсе для туристско-рекреационного использования.

Биотический подблок характеризует степень ценности природной территории с точки зрения населяющих ее представителей животного и растительного мира. Качественные и количественные характеристики биотических особенностей территории помимо видового и популяционного состава, также дают представление об экологическом благополучии природной территории: многие из представителей крайне восприимчивы к внешним экологическим условиям. Среди представителей флоры и фауны выделяется отдельная группа с узкой экологической валентностью (стенобионты). Они особо чувствительны и способны своими отклонениями в популяционно-видовом и поведенческом отношении указывать на изменения экологических условий. Таким образом, в случае наличия стенобионтов, представляющих высокую значимость для биогеоценоза территории, развитие туристской деятельности может быть либо лимитировано в масштабах удовлетворяющих комфортному существованию вида или же полностью исключено.

Присутствие на территории краснокнижных редких и охраняемых видов растений и животных с одной стороны резко ограничивает круг вероятных для развития видов туризма, с другой, предопределяет развитие экологических видов туризма, связанных с наблюдением и изучением дикой природы.

В целях обеспечения безопасности рекреантов важно учесть возможное присутствие опасных видов хищных животных и ядовитых растений и грибов. Помимо учета особенностей представителей растительного и животного миров, также нужно учитывать критерии, отражающие условия сохранения их естественного ареала произрастания, обитания: наличие пастбищ, мест водопоев, наличие миграционных путей.

Если говорить о растительном мире, то здесь важно учитывать критерий залесенности и произрастающих растительных ассоциаций. Оптимальной считается лесистость на уровне 30–50 % – при ней формируются панорамы и лучшие точки видового обзора. Также необходимо учитывать характер растительности. Из древесных пород более привлекательны в эстетическом отношении хвойные породы – сосна, ель, пихта. Наибольшую эстетическую ценность имеют смешанные насаждения из хвойных и лиственных пород [3, с. 62].

Подблок гео-экологической обстановки территории – последний в природном блоке. Он формируется критериями, отражающими гео-экологическую обстановку территории. В отличие от других видов хозяйственной деятельности, в туристской практике гео-экологические индикаторы должны быть представлены более специфическим перечнем и определены более строгими нормативами соответствия, которые обычно не учитываются. Применительно к задачам ТРЭ предлагается включить в данный подблок критерии, учитывающие природную безопасность, экологическую и санитарно-эпидемиологическую обстановку, а также антропогенную нагрузку на исследуемой территории.

Говоря о природной безопасности территории следует учитывать риск возникновения неблагоприятных опасных явлений (НОЯ). Применительно для туристско-рекреационной отрасли наибольшую значимость представляют экзогенные геологические процессы. Условно они делятся на четыре группы [10, с. 34–37]:

1. Опасные экзогенные процессы первой группы связаны с действием ветра (эоловые процессы).
2. Опасные экзогенные процессы второй группы обусловлены силой тяжести (гравитационные процессы) – оползни, ледники, лавины, обвалы.
3. Опасные экзогенные процессы третьей группы образуются деятельностью поверхностных вод (флювиальные процессы) – эрозия, абразия, затопления.
4. Опасные экзогенные процессы четвертой группы связаны с действием подземных вод – карст, подтопление, заболачивание, солифлюкция и проч.

Для большего удобства визуального восприятия, анализа и систематизации информации о ключевых особенностях территории предлагается использовать буквенно-числовой код аналогичный с коэффициентом пораженности территории, предложенный В. В. Минаевым и А. О. Фаддеевым [7, с. 74–75]. Он измеряется в пределах от 0 до 1 и имеет вид: 8P3S1Q, где P – коэффициент оползней (Kp – 0,8), S – селей (Ks – 0,3), Q – обвалов (Kq – 0,1). Такой способ отображения позволяет удобно разместить их на карте в границах отдельно исследуемой территории, наглядно предоставляя заинтересованным лицам (ученые, инвесторы) информацию необходимую для принятия решения о туристском освоении.

Для определения экологической обстановки территории предлагаются следующие критерии оценки: наличие загрязняющих производств, наличие потенциально опасных объектов (полигонов, скотомогильников и свалок ТБО и прочих эко-деструктивных объектов). Отбор этих критериев не случаен. В российской практике не предусмотрена необходимость прохождения коммерческими полигонами ТБО процедуры оценки воздействия на окружающую среду. Под нее подпадают только полигоны ТБО регионального значения. Поэтому учет данных критериев при отборе территорий для туристско-рекреационного освоения носит крайне важный характер.

Для учета санитарно-эпидемиологической обстановки территории следует выделить следующие два критерия: наличие природно-очаговых и природно-эндемичных болезней, и наличие возбудителей инфекционных болезней. Средой обитания для возбудителей болезней чаще всего служат различные животные, а в ряде случаев – вода (холера, мелиоидоз, кишечная палочка), почва (псевдотуберкулез, столбняк); в зависимости от этого заболевания относят к зоонозам и сапронозам [14, с. 10–11]. Особенностью природ-

ноочаговых болезней является их территориальная приуроченность к определенным географическим ландшафтам. Благодаря этому возможно предсказать скрытую эпидемическую опасность отбираемых для туристско-рекреационного освоения территорий по характеру их ландшафтов и приуроченных к ним биocenozов [14, с. 12].

Также косвенным критерием особенностей экологической обстановки территории может служить критерий заболеваемости на 1000 чел. (астмой, заболеваниями дыхательных путей). Приведенные заболевания нередко провоцируются воздействием поллютантов ввиду неблагоприятной экологической обстановки.

2. Критерии культурно-исторического блока

В данный блок автор включает два подблока: культурно-исторической ценности и этнической обстановки территории.

Культурно-исторические ценности территории напрямую влияют на туристскую значимость территории и предоставляет дополнительные ресурсы по формированию турпродукта. Наличие на рассматриваемой территории уникальных объектов истории (стоянки первобытных людей, древние городища, древние торговые пути, курганы, военные лагеря, поля сражений и т.д.), природно-культурных объектов: культурные ландшафты, объекты природного и культурного наследия (в т.ч. объекты ЮНЕСКО), памятники природы, а также обеспеченность территории досуговыми предприятиями (этнографические центры, музеи, а также монастыри, церкви и проч.) влияют на культурную и историческую ценность территории. Помимо учета присутствия объектов необходимо установить процент их посещаемости туристами для оценки восребованности и целесообразности создания новых.

Подблок этнической обстановки территории. Если приведенные выше критерии можно отметить, как благоприятствующие развитию туризма, то критерии данного подблока относятся уже больше к лимитирующим или переориентирующим на более рациональные его виды. Подблок формируется следующими критериями:

- определение наличия этнических групп и представителей коренных малочисленных народов на территории;
- установление культовых и обрядовых объектов («места силы» и иные сакральные объекты, которые имеют важное религиозное значение в культуре коренного населения);
- учет и сохранение стратегических ресурсов, необходимых для ведения коренными этническими группами полноценной хозяйственной деятельности (сохранение промысловых животных и их мест обитания, сохранение лечебных растений и других природных ресурсов).

3. Критерии туристско-рекреационного блока

В туристской деятельности давно и успешно применяются такие методы, как: психолого-эстетический, медико-биологический и функционально-технологический. Если раньше эти методы представляли собой лишь ряд отдельных исследований, то в рамках территориальной туристско-рекреационной экспертизы они должны присутствовать как компоненты комплексной процедуры, формируя и функционально дополняя ее [8, с. 11–12].

Психолого-эстетический подблок формируется следующим перечнем критериев:

- тип ландшафта по степени антропогенной трансформации.

Ценный с эстетической точки зрения пейзаж, прежде всего, должен отличаться высокой степенью естественности и малой насыщенностью вторичными элементами. Неизменный природный ландшафт принято относить к австралийскому (природному) типу, а измененный к европейскому [3, с. 62]. В зависимости от процентного соотношения ландшафтов каждого типа высчитывается оценка эстетической привлекательности территории.

- экзотичность и уникальность ландшафта.

Нужно учитывать, что данный критерий характеризуется высокой степенью субъективности, так как зависит от вкусов и психофизиологического состояния человека или группы людей, относительно которых оцениваемый ландшафт выступает уникальным и экзотичным. Таким образом, любой тип ландшафтно-пейзажного комплекса может восприниматься как экзотический, если он не характерен для места фактического проживания приезжего туриста, рекреанта. Поэтому для правильной оценки данного критерия необходимо понимать основной источник туристского трафика и его культурную принадлежность, вкусы, жизненный опыт.

- мозаичность (отношение контуров урочищ к площади ландшафта).

Данный критерий учитывает соседство и гармоничное соединение разнородных участков ландшафта внутри одной природной территории. На стыках природных областей проявление многих факторов (геоморфологических, климатических, биотических) намного разнообразнее и ярче, что значительно увеличивает амплитуду неоднородности восприятия природной территории туристом и рекреантом.

- наличие ООПТ (биосферные заповедники, национальные парки, государственные природные заповедники, природные парки, государственные природные заказники и т.п.).

Учет данного критерия важен по той причине, что все перечисленные природоохранные зоны так или иначе имеют научное, культурное, эстетическое, рекреационное или оздоровительное значение. И хотя согласно ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях» они изъяты полностью или частично из хозяйственного использования в том числе и в рекреационных целях, их наличие, в любом случае, оказывает благотворный эффект на общую картину исследуемой территории.

Медико-биологический подблок учитывает критерии, оказывающие влияние на организм человека, отражая степень комфортности пребывания отдыхающих. В первую очередь к ним следует отнести погодно-климатические индикаторы, устанавливающие зависимость состояния человека от воздействия метеорологических факторов.

Туристско-рекреационная отрасль тот пример, когда функционирование деятельности в значительной степени зависит от климатических условий. Характерно, что даже незначительные по времени изменения погодных условий для отдельных видов туризма (рекреационный, лечебный туризм) способны внести существенные изменения в их режим работы. Поэтому такие критерии, как погода суток и погода момента автором выделяются, как необходимые при проведении оценки соответствия территория для развития лечебных видов туризма. Погода суток связана с суточной периодичностью. Особенно она учитывается во внетропических районах, где основным погодообразующим фактором выступает радиационный режим [2, с. 211–212]. Погода момента еще более специфический индикатор. Он уточняет представление об изменении метеорологических элементов в течение суток и может быть использован в прикладных целях, например, для оценки метеорологических условий мест проведения климатотерапевтических процедур лечебного туризма.

При оценке территории для соответствия рекреационному и лечебному профилям также значим критерий «дней с погодой в зоне комфорта» на исследуемой территории. Оптимальным вариантом для рекреации определен диапазон температур от 17 до 23 °С, относительной влажности воздуха от 30 до 70%, интенсивности солнечной радиации от 100 до 838 Дж/(с·м²). При указанном сочетании климатических факторов терморегуляторная нагрузка организма является минимальной, возникает комфортное состояние организма (физиологический оптимум).

Основными, наиболее распространенными формами лечебных процедур являются бальнеотерапия (источники минеральных вод, грязелечение). Учет приведенных критериев в данном подблоке является обязательным. При этом помимо установления факта наличия природных лечебных ресурсов на территории необходимо также определить группу, к которой они относятся.

Критерии функционально-технологического подблока направлены на установление инженерных нормативов и технических условий эксплуатации различных инфраструктурных сооружений ТРК, а также их сочетания с окружающей природной территорией. Первый критерий в данном подблоке – экспозиция склона. Благодаря научно обоснованному расположению объектов инфраструктуры ТРК на склонах горных хребтов, холмов и других элементов рельефа по отношению к сторонам света одновременно решаются вопросы с еще как минимум двумя индикаторами (инсоляцией и аэрацией).

Инсоляция – критерий, значимый для архитектурного планирования будущего ТРК. Размещение зданий в зависимости от условий инсоляции, их ориентация имеет важное значение для обеспечения нормативного режима поступающего солнечного света и тепла.

Выделяют три схемы ориентации зданий:

- меридиональная – здания располагают основными осями по направлению север-юг (по меридиану).
- широтная ориентация. При ней утром инсолируется восточный торец, днем – южный фасад и вечером западный торцевой фасад здания. Комнаты выходящие на север, солнцем практически не освещаются
- свободная ориентация – здания располагаются диагонально под углом к северу или югу.

В южных широтах предпочтительней является меридиональная организация, в северных и умеренных – широтная ориентация.

Индикатор аэрации, режим проветривания, также имеет высокое значение для создания благоприятных условий проживания рекреантов. Существует несколько условий для обеспечения максимального проветривания:

- при небольшой скорости господствующих ветров желательно чтобы направление улиц совпадало с направлением ветров;
- при значительной скорости ветра (5–7 м/с – северные широты) улицы целесообразно прокладывать перпендикулярно или диагонально по отношению к направлению этих ветров [12].

Следует помнить, что помимо физико-географических особенностей при проектировании ТРК, необходим учет факторов и условий для создания комфортной среды: для туристов и рекреантов при помощи технических средств (дизайн помещений, влажность, запахи т.п.), для гармоничного сосуществования с самой окружающей природной средой (архитектура, этажность, используемые строительные материалы) [11, с.119]. Важным критерием при планировке ТРК на природной территории является критерий конгруэнтности. Иными словами согласованность элементов системы между собой. В зависимости от ландшафт-

но-пейзажного типа территории необходимо просчитывать этажность и площадные параметры объектов инфраструктуры, чтобы не нарушить целостность и эстетическую ценность природной территории. Гармоничное размещение будущего туристско-рекреационного комплекса в соответствии с окружающим рельефом местности должно дополнительно повысить интегральную оценку эстетичности и аттрактивности самой территории.

4. Критерии социально-экономического блока

Несмотря на то, что данный блок в статье рассматривается последним, именно социально-экономические критерии изучаются в первую очередь инвесторами и застройщиками перед принятием решения о целесообразности развития на территории туристско-рекреационной деятельности. Учет индикаторов общего социального благополучия, а также экономического развития и кадровой обстановки региона, области позволит верно оценить экономическую емкость территории (сбалансированность и эффективность текущего развития) и рассчитать объем необходимых финансовых, административных, трудовых и иных ресурсов, требуемых для обеспечения эффективного развития рассматриваемой к освоению территории [9, с. 80].

Подблок социального благополучия в целом формируется интегральным показателем индекса человеческого развития (ИЧР). Автор предлагает рассматривать его покомпонентно: процент безработицы, криминогенная обстановка в регионе, уровень заболеваемости на 1000 жителей, а также доля ВРП, расходуемая на здравоохранение, образование, науку для получения более детальных данных. Из них складывается общая картина региона, отражающая его способность и готовность обеспечить осваиваемой территории минимальные необходимые условия для развития. Статистические данные по каждому компоненту ИЧР доступны из официальных материалов Росстата.

Подблок экономического состояния территории учитывает, следуя из названия, общую экономическую картину района, в границах которого отбирается оцениваемая при помощи инструмента ТРЭ территория. Наибольшую значимость в данном подблоке представляют три критерия оценки:

- инвестиционная привлекательность региона;
- установление лидирующей отрасли или отраслей экономики (производств-локомотивов);

Подблок туристско-рекреационной обеспеченности учитывает объемы и структуру туристско-рекреационной инфраструктуры, уровень ее развития, а также фактическую заинтересованность местной администрации в развитии туристско-рекреационного профиля территории. Поэтому помимо базовых критериев, как: наличие туристской инфраструктуры (предприятия питания, размещения, наличие смежной обеспечивающей инфраструктуры), дополнительно автор выделяет:

- доля региональных туроператорских компаний, занимающихся внутренним туризмом;
- наличие саморегулируемых объединений (кластеров);
- наличие туристских информационных центров;
- участие администрации региона (района) в профильных специализированных мероприятиях (выставки, конференции)

Подблок кадровой обеспеченности. Его критерии характеризуют условия кадровой обеспеченности в регионе, районе в границах которого находится оцениваемая территория. Если раньше подготовка кадровых ресурсов осуществлялась лишь по факту введения в эксплуатацию объекта, или нехватки специалистов с профессиональными компетенциями определенного уровня, то новый подход, основанный на принципах планирования и прогнозирования, предполагает превентивную политику формирования кадровых резервов всех уровней компетенции, которая заключается в «подготовке кадров под ключ» [6, с. 38–40]. При оценке кадровой обеспеченности предлагается учитывать следующие критерии: наличие профессиональных и специализированных высших образовательных учреждений, процент студентов по направлениям: «Туризм», «Сервис», «Гостиничное дело», процент выпускников работающих по специальности. Сведения по представленным критериям доступны в открытых источниках Федеральной службы государственной статистики.

Подводя итоги можно утверждать, что:

Применение современного инструмента территориальной туристско-рекреационной экспертизы позволяет получить научно обоснованное решение пригодности территории для туристско-рекреационного освоения.

Представленный перечень критериев можно считать универсальным и на его основе проводить туристско-рекреационную экспертизу по всей территории РФ с учетом организации туристско-рекреационного пространства от локального до федерального уровней.

Дальнейшее развитие механизма проведения ТРЭ должно привести к ранжированию территории по степени пригодности туристско-рекреационного освоения (благоприятные, относительно благоприятные, неблагоприятные).

Завершающим этапом экспертизы должна стать разработка и выдача специального туристско-рекреационного паспорта [7, с. 38–40], учитывающего основные особенности оцениваемой территории, и подтверждающие возможность тех или иных видов туристско-рекреационного освоения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамова Л. А. Ландшафтное разнообразие и охрана природы // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. Тамбов. 2011. № 2. Т. 16.
2. Александрова А. Ю. География туризма: учебник / кол. авторов; под ред. А. Ю. Александровой. М.: КНОРУС, 2008.
3. Вдовюк Л. Н., Мотошина А. А. Методические приемы оценки эстетических свойств ландшафтов тюменской области // Вестник Тюменского государственного университета. Тюмень. № 4. 2013.
4. Ветитнев А. М., Войнова Я. А. Организация санаторно-курортной деятельности: учебное пособие. М.: Федеральное агентство по туризму, 2014.
5. Калинина А. О. Влияние фактора сезонности на ассортимент туристского агентства // Вестник РМАТ. №3. М., 2011.
6. Кружалин В. И. Научно-организационное сопровождение государственных программ развития туризма в Российской Федерации: состояние и перспективы // Труды Международной научно-практической конференции «Туризм и рекреация: фундаментальные и прикладные исследования»: МГУ им. М. В. Ломоносова, географический ф-т, Москва, 27–28 апреля 2012. СПб.: Д.А.Р.К., 2012.
7. Кружалин В. И., Шабалина Н. В., Кружалин К. В. Теоретико-методологические подходы к туристско-рекреационному проектированию // Вопросы географии Русское геогр. об-во. – Сб. № 139: Теория и практика туризма. М.: Кодекс, 2014.
8. Кучинов П. А. К вопросу о формировании теоретико-методологической основы территориальной туристско-рекреационной экспертизы // Вестник национальной академии туризма университета: НАТ «Национальная академия туризма». № 4. СПб.: ООО «Синэл», 2015.
9. Мурзин А. Д. Комплексная оценка урбанизированных территорий: экономический, экологический и социальный аспект: монография. Саарбрюккен: Изд-во ЛАМБЕРТ, 2012.
10. Минаев В. В., Фаддеев А. О. Оценка геоэкологических рисков. Моделирование безопасности туристско-рекреационных территорий. М.: Инфра-М, Финансы и статистика, 2009.
11. Саранча М. А. Методологические проблемы интегральной оценки туристско-рекреационного потенциала территории // Вестник удмуртского университета: ГОУВПО «Удмуртский государственный университет». Вып. 1. Ижевск, 2011.
12. Архитектурно-планировочная и экологическая характеристики. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.neudov.net/4students/otvety-po-arxitekture/arxitekturno-planirovochnaya-i-ekologicheskaya-kharakteristiki>. (Дата обращения 10.03.2016).
13. Картографический метод познания действительности. Картографический метод исследования. [Электронный ресурс] // Материалы Научно-технической библиотеки СГУиТ (Сибирского государственного университета геосистем и технологий). URL: <http://lib.ssga.ru/fulltext/UMK/020501%20КАРТОГРАФИЯ ЛЕКЦИИ.pdf>. (Дата обращения 10.03.2016)
14. Медико-географический атлас России «Природноочаговые болезни» / под ред. С. М. Малхозовой. М.: Географический факультет МГУ, 2015.
15. Пожиратели чистой воды [Электронный ресурс] // Российская газета – материалы официального сайта. URL: <http://rg.ru/2011/04/04/eco.html>. (Дата обращения 10.03.2016).
16. Sri Lanka Sustainable Tourism Development Project [Electronic resource]: Environment Assessment and Management Framework // Sri Lanka Tourism Development Authority. URL: http://www.sltlda.lk/aitee/default/files/EAMF_report_15.06.2009.pdf. (Дата обращения 10.03.2016).
17. Tourism Planning Toolkit for Local Governments, New Zealand [Электронный ресурс]. URL: <http://www.med.govt.nz/sectors-industries/tourism/pdf-docs-library/Tourism%20policy/tourismplanningtoolkit.pdf>. (Дата обращения 10.03.2016).
18. Tourism Satellite Account: 2013 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.stats.govt.nz/~media/Statistics/browse-categories/industry-sectors/tourism/tourism-satellite-account-2013/tsa-2013.pdf>. (Дата обращения 10.03.2016).

REFERENCES

1. Abramova L. A. Landshaftnoe raznoobrazie i okhrana prirody // Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya: Estestvennye i tekhnicheskie nauki. Tambov. 2011. № 2. T. 16.
2. Aleksandrova A. Yu. Geografiya turizma: uchebnik / kol. avtorov; pod red. A. Yu. Aleksandrovoy. M.: KNORUS, 2008.
3. Vdovyuk L. N., Motoshina A. A. Metodicheskie priemy otsenki esteticheskikh svoystv landshaftov tyumenskoy oblasti // Vestnik Tyumenskogo gosudarstvennogo universiteta. № 4. Tyumen', 2013.
4. Vetitnev A. M., Voynova Ya. A. Organizatsiya sanatorno-kurortnoy deyatel'nosti: uchebnoe posobie. M.: Federal'noe agentstvo po turizmu, 2014.
5. Kalinina A. O. Vliyanie faktora sezonnosti na assortiment turistskogo agentstva // Vestnik RMAТ. №3. М., 2011.
6. Kruzhalin V. I. Nauchno-organizatsionnoe soprovozhdenie gosudarstvennykh programm razvitiya turizma v Rossiyskoy Federatsii: sostoyanie i perspektivy // Trudy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Turizm i rekreatsiya: fundamental'nye i prikladnye issledovaniya»: MGU im. M. V. Lomonosova, geograficheskii f-t, Moskva, 27–28 aprelya 2012. SPb.: D.A.R.K., 2012.
7. Kruzhalin V. I., Shabalina N. V., Kruzhalin K. V. Teoretiko-metodologicheskie podkhody k turistsko-rekreatsionnomu proektirovaniyu // Voprosy geografii Russkoe geogr. ob-vo. – Сб. № 139: Teoriya i praktika turizma. М.: Kodeks, 2014.
8. Kuchinov P. A. K voprosu o formirovani teoretiko-metodologicheskoy osnovy territorial'noy turistsko-rekreatsionnoy ekspertizy // Vestnik natsional'noy akademii turizma universiteta: NAT «Natsional'naya akademiya turizma». № 4. SPb.: ООО «Sinél», 2015.
9. Murzin A. D. Kompleksnaya otsenka urbanizirovannykh territoriy: ekonomicheskii, ekologicheskii i sotsial'nyy aspekt: monografiya. Saarbryukken: Izdatel'stvo LAMBERT, 2012.
10. Minaev V. V., Faddeev A. O. Otsenka geoekologicheskikh riskov. Modelirovanie bezopasnosti turistsko-rekreatsionnykh territoriy. М.: Infra-M, Finansy i statistika, 2009.
11. Sarancha M. A. Metodologicheskie problemy integral'noy otsenki turistsko-rekreatsionnogo potentsiala territorii // Vestnik udmurtskogo universiteta: GOUVPO «Udmurtskiy gosudarstvennyy universitet» Vyp. 1. Izhevsk, 2011.
12. Arkhitekturno-planirovochnaya i ekologicheskaya kharakteristiki [Elektronnyy resurs] // Materialy sayta. URL: <http://www.neudov.net/4students/otvety-po-arxitekture/arxitekturno-planirovochnaya-i-ekologicheskaya-kharakteristiki>. (Data obrashcheniya 10.03.2016).

13. Kartograficheskiy metod poznaniya deystvitel'nosti. Kartograficheskiy metod issledovaniya [Elektronnyy resurs] // Materialy Nauchno-tehnicheskoy biblioteki SGUGiT (Sibirskogo gosudarstvennogo universiteta geosistem i tekhnologiy). URL: <http://lib.ssga.ru/fulltext/UMK/020501%20KARTOGRAFIYa%20.pdf>. (Data obrashcheniya 10.03.2016)
14. Mediko-geograficheskiy atlas Rossii «Prirodnoochagovye bolezni» / pod red. S. M. Malkhozovoy. M.: Geograficheskiy fakul'tet MGU, 2015.
15. Pozhiratelichistoyvody [Electronic resource] // Rossiyskaya gazeta – materialy ofitsial'nogo sayta. URL: <http://rg.ru/2011/04/04/eco.html>. (Data obrashcheniya 10.03.2016).
16. Sri Lanka Sustainable Tourism Development Project [Electronic resource]: Environment Assessment and Management Framework // Sri Lanka Tourism Development Authority. URL: http://www.slttda.lk/aitee/default/files/EAMF_report_15.06.2009.pdf. (Data obrashcheniya 10.03.2016).
17. Tourism Planning Toolkit for Local Governments, New Zealand [Electronic resource]. URL: <http://www.med.govt.nz/sectors-industries/tourism/pdf-docs-library/Tourism%20policy/tourismplanningtoolkit.pdf>. (Data obrashcheniya 10.03.2016).
18. TourismSatelliteAccount: 2013 [Electronic resource]. URL: <http://www.stats.govt.nz/~media/Statistics/browse-categories/industry-sectors/tourism/tourism-satellite-account-2013/tsa-2013.pdf>. (Data obrashcheniya 10.03.2016).

ОБ АВТОРЕ

Кучинов Павел Александрович, аспирант географического ф-та, МГУ имени М. В. Ломоносова; 119992, Москва, ГСП-2, Ленинские горы, e-mail: kupalex-mgu@mail.ru

Kuchinov Pavel Alexandrovich, aspirant of geography faculty, MSU M. V. Lomonoso; 119992, Moscow, GSP-2, Leninskiye Gory, e-mail: kupalex-mgu@mail.ru

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

П. А. Кучинов

Туристско-рекреационные зоны (ТРЗ) обычно создаются стихийно, без научного обоснования, основанного на эффективном освоении туристско-рекреационного пространства. В странах Европейского сообщества обязательным этапом перед реализацией любого инвестиционного туристско-рекреационного проекта является проведение процедуры EIA (environmental impact assessment). В Российской Федерации эта экспертиза получила определение туристско-рекреационная экспертиза (ТРЭ) и как одна из составных его частей территориальная туристско-рекреационная экспертиза (ТТРЭ) на основе научной составляющей решающая вопросы соответствия территории для реализации предлагаемых туристско-рекреационных проектов. В основу концепции территориальной туристско-рекреационной экспертизы положены элементы уже существующих и успешно применяемых экспертиз (экологическая, биологическая, этнологическая, историко-культурная). Разработка перечня критериев значительно упростит и ускорит процедуру ТРЭ.

Предлагается определяющие критерии распределить по четырем тематическим блокам: природный, культурно-исторический, туристско-рекреационный, социально-экономический с учетом того, что критерии, формирующие каждый блок будут, как способствовать и усиливать привлекательность территории, так и наоборот лимитировать ее пригодность.

THE EVALUATION CRITERIA OF TOURISM AND RECREATION TERRITORY EXPERTISE

P. A. Kuchinov

Tourist and recreational zone (TRZ) are typically created spontaneously, without scientific justification, based on the effective development of tourist and recreational space. In the countries of the European community mandatory step before the implementation of any investment of the tourist and recreational project is carrying out procedure of EIA (environmental impact assessment). In the Russian Federation, this expertise has been defined as a tourist and recreation examination (TRE) and as one of the parts of the territorial tourist-recreational examination (TRE) on the basis of the scientific component of the crucial compliance areas for the implementation of the proposed tourism and recreational projects. The concept of territorial tourist-recreational examination based on elements of already existing and successfully applied expertise (ecological, biological, ethnological, historical, cultural). Develop a list of criteria will greatly simplify and speed up the process of TRE.

Proposed guiding criteria to distribute in four subject areas: natural, cultural-historical, tourist-recreational, socio-economic given the fact that the criteria that form each block will be how to promote and strengthen the attractiveness of the territory, and Vice versa to limit its suitability.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И УПРАВЛЕНИЕ

Гаис Ал-Мерри [Gais Al-Merri]
А. С. Мараховский [A. S. Marakhovskii]

УДК 004.02

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ПОИСКА И АНАЛИЗА АКТИВНОСТИ КОНТРАГЕНТОВ

THE DEVELOPMENT OF THE SEARCHING AND ANALYSIS METHODS OF THE CONTRACTORS' ACTIVITY

В данной работе представлен подход к разработке методики поиска и анализа активности контрагентов. Предложены разные методы поиска и анализа активности деятельности контрагентов. Разработана автоматизированная система поиска и анализа активности контрагентов (АСПААК). Получены результаты данных методов, с помощью которых выполнена оценка эффективности процедур поиска и анализа активности контрагентов.

This article presents an approach to the development of the searching and analysis methods of the contractors' activity. Various methods of searching and analyzing the activity of the contractors are proposed. The automated system of searching and analysis of the activity of contractors (ASSAAC) is developed. As a result we have got the methods by which the effectiveness of the searching and analysis of the contractors' activity can be estimated.

Ключевые слова: активности контрагентов; ABC-анализ; XYZ-анализ; FMR-анализ; RFM-анализ.

Key words: activity of contractors; ABC-analysis; XYZ-analysis; FMR-analysis; RFM-analysis.

One of the most important tasks of the automation of a travel company is the automation of data analysis and receiving statistics. To make the right strategic decisions the software, used by a travel agency, should form an exhaustive number of statistical reports showing the profitability of the company during the time interval, and the average yield of applications in the fields and tour operators, etc. This gives the agency the proper focus on the market and allows developing the necessary activities, building relationships with tour operators, at the right time to give the necessary advertising and to assess how it works.

The purpose of this work is to improve the efficiency of the search and analysis of the activity of contractors by combining different methods of statistical analysis.

Existing methods of analysis may be:

- ABC-analysis. The tool allows you to explore the product range, to determine the ranking of goods specified criteria and to identify the part of the range that provides maximum effect [1];
- XYZ-analysis. The tool allows you to divide the products according to the degree of stability of sales and the level of volatility of consumption [2];

- FMR-analysis. The tool is used to study the product range of the frequency of references / capture;

- RFM-analysis. The tool is used for the customer segmentation in the analysis of loyalty marketing [3, 7];

Combining the methods of analysis is applied for the formation of the rules of management of goods / inventory using a joint ABC – XYZ – FMR – VEN classification, specifying for each of the subgroups its own unique logistics management rules [4, 5, 6, 8].

The design of the automated system of searching and analysis of contractors' activity

Basic requirements for ASSAAC must be the following:

- organization of reference data;
- maintaining databases «tour», «customers» and the information (the firm for travel agents);
- classification permits according to their importance;
- classification of passes on the degree of stability of sales;
- classification permits the frequency of calls / taking;

- predicting the behavior of travel agents;
- carrying out the recommendations and create a report based on the analysis result;
- searching for travel permits by criteria.

Table 1

Description of the methods for analyzing the contractors' activity

Name	Parameter for grouping	The purpose of analysis
ABC-analysis	The number of permits issued to customers (i.e. the number of tourists)	Classification of resources, travel agents (vouchers) on the degree of stability of sales and the level of volatility of consumption
XYZ-analysis	The number of permits issued to customers (i.e. the number of tourists)	Classification of resources, travel agents (vouchers) on the degree of stability of sales and the level of consumption' volatility
FMR-analysis	The number of permits issued to customers	Classification of resources, travel agents (trips) the frequency of calls / taking
RFM-analysis	The time of the latest sale of tickets, the number of customers served by travel agents, the sales vouchers	Predicting the behavior of travel agents, based on their past sales of permits

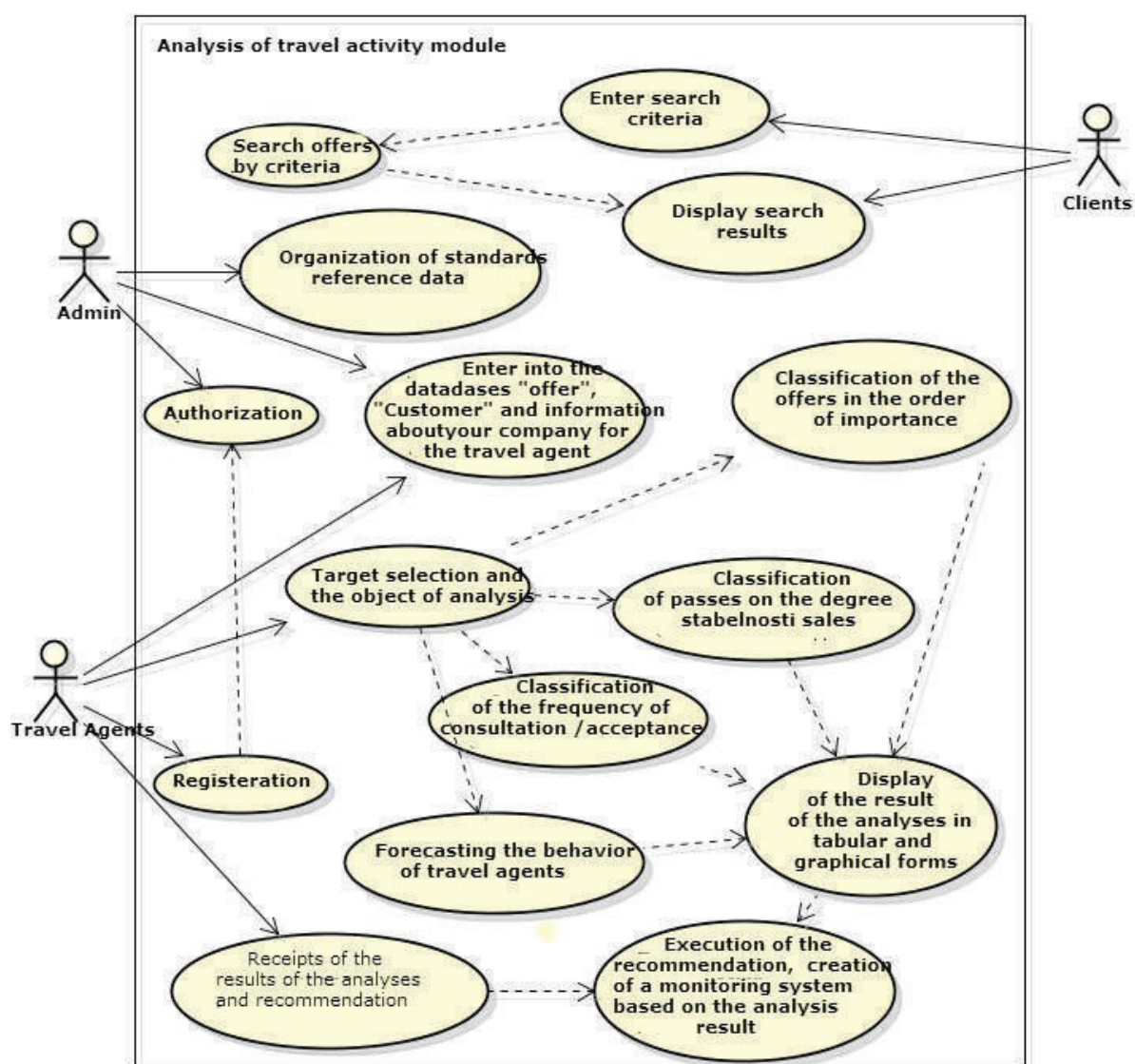


Figure 1. Diagram of precedents based on the requirements to ASSAAC

While designing ASPAAK the following classes were developed (Fig. 2): WebPagePutevki.aspx (maintaining a database of permits); DataAccessLayer (database management); Putevka (tour description); WebPageTuragenta.aspx (maintaining a database of travel agents); Poisk (Search travel agents); Analiz (analysis of the activity of travel agents); and other classes.

To show the interaction between the developed classes ASSAAC the sequence diagram was designed, it is shown in Fig. 3.

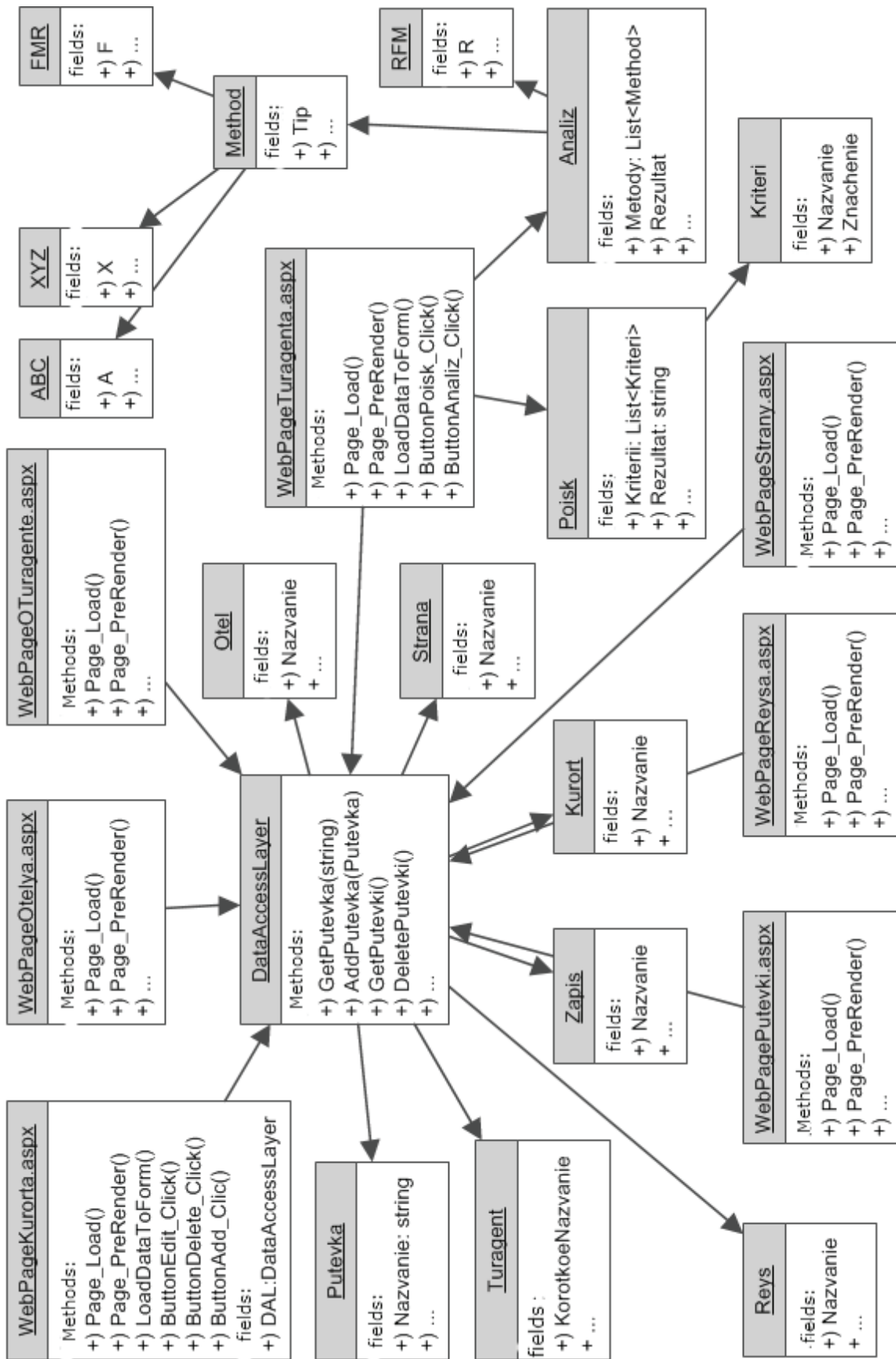


Figure 2. Diagram of classes of ASSAAC

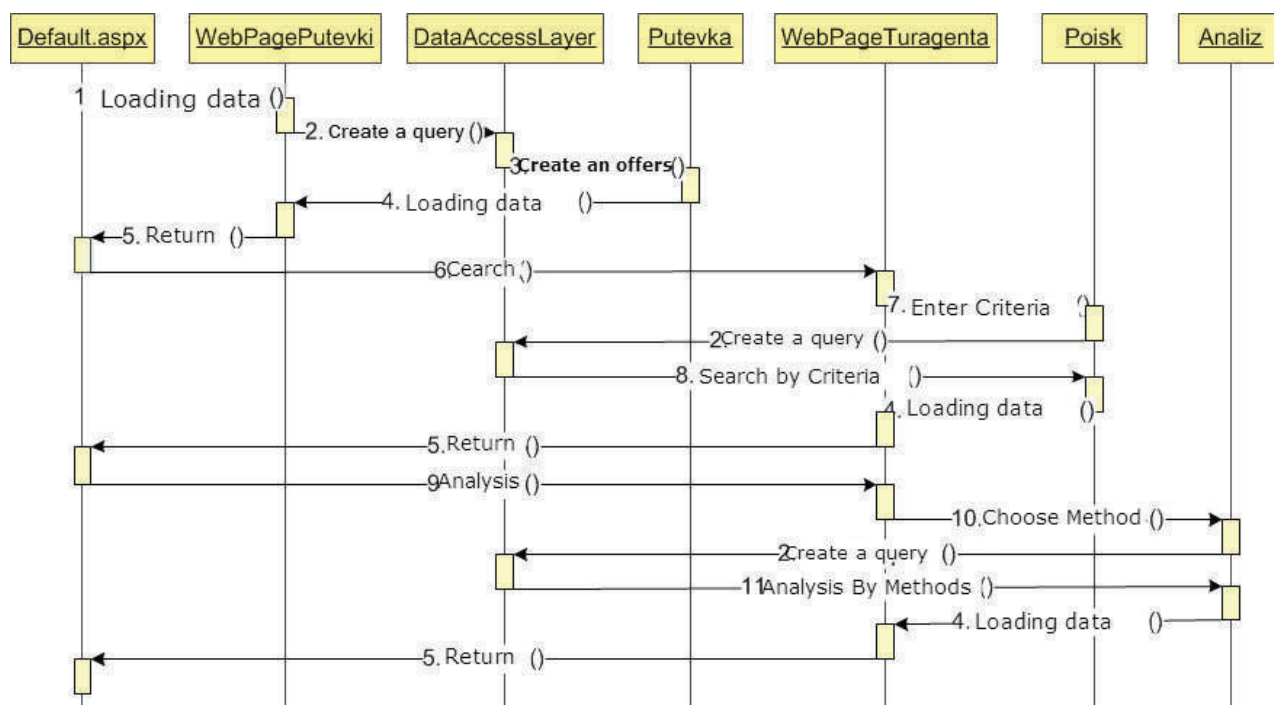


Figure 3. Sequence diagrams of ASSAAC

The implementation and testing of the automated system of searching and analysis of the contractors' activity

The implemented system includes the following subsystems:

- module «Creating and populating the database for all travel agents» provides the following functions: the organization of reference data; management information and database «Tours», «Customers», etc. ;
- module «User data management» has the following functions: maintenance of user information; the resolution of user rights;
- module «Analysis of activities of travel agents» performs the following functions: ABC-analysis for the classification of permits according to their importance; XYZ analysis for classification of passes on the degree of stability of sales; FMR-analysis for the classification of passes on the frequency of reference / capture; RFM-analysis to predict the behavior of travel agents; Combined analysis;
- module «passes by criteria Search» performs the following functions: generation of different sets of criteria; Search permits for a given set of criteria;
- module «Search passes for a given set of criteria» performs the following functions: displaying the input data and effective; the formation of statements.

Tables 2–7 present starting and efficient data analysis using the implemented system.

Table 2

Table source data

Voucher	Duration (hours)	Price (rub)	Travel agency	Country	Resort	Hotel	Flight
GSGM1	19	21000	Interline	USA	Hawaii	Babbling Brook Inn	Moscow - Washington
GIAM1	15	12000	The elephant	Italy	Abano Terme	The westin Excelsior	Moscow - Rome
ZFMM1	23	15000	Well	China	Tsindao	Miltennium Shanghai	Moscow - Bikin

Table 3 shows that 10 % of the positions permit (group A) give 80 % of turnover; 15 % of positions trips (group B) showed 15 % of turnover; 75 % of the positions permit (group C) give 5 % of turnover. This method does not allow to evaluate the seasonal fluctuations in demand for commodities.

Table 3

Table efficient data analysis based on the method of analysis for the ABC-classification permits according to their importance

Voucher	Description	Price (rub)	Amount Share (%)	Cumulative Amount Share (%)	Group ABC
DRSB1	Russia, Health Resort Dunes, Golden Ring	419000.00	36.47	36.47	A
ZIAM1	Italy, Abano Terme, The Westin Excelsior	110000.00	9.57	46.04	A
HIAM1	Italy, Abano Terme, The Westin Excelsior	80000.00	6.96	53.000	A

HIAM1	Italy, Abano Terme, The Westin Excelsior	80000.00	6.96	59.97	A
NRSB1	Russia, Health Resort Dunes, Golden Ring	60000.00	5.22	84.33	B
KRSB1	Russia, Health Resort Dunes, Golden Ring	50000.00	4.35	88.69	B
GIAM1	Italy, Abano Terme, The Westin Excelsior	0.00	0.00	100.00	C
MIAM1	Italy, Abano Terme, The Westin Excelsior	0.00	0.00	100.00	C
BIAM1	Italy, Abano Terme, The Westin Excelsior	0.00	0.00	100.00	C
SHRSB1	Russia, Health Resort Dunes, Golden Ring	0.00	0.00	100.00	C

The proportion of the number of product items in each group:

Group A – 80 % of the amount of 35.00;

Group B – 15 % of the amount of 10.00;

Group C – 5 % of the amount of 55.00.

Table 4 identifies the most popular tours and trips, which for some reason are not in demand all the time. This method allows you to optimize inventory.

Table 4

Table efficient data analysis based on the method of analysis for XYZ-classification of passes on the degree of stability of sales

Voucher	Description	The average number of tourists (people)	Standard deviation	Coefficient of variation (%)	Group XYZ
DRSB1	Russia, Health Resort Dunes, Golden Ring	11.00	4.90	44.54	Z
SIAM1	Italy, Abano Terme, The Westin Excelsior	4.67	3.68	78.90	Z
KRSB1	Russia, Health Resort Dunes, Golden Ring	0.67	0.94	141.42	Z
MIAM1	Italy, Abano Terme, The Westin Excelsior	0.00	0.00	0.00	Z
ORSB1	Russia, Health Resort Dunes, Golden Ring	1.67	2.36	141.42	X
SIAM1	Italy, Abano Terme, The Westin Excelsior	4.33	6.13	141.42	Z
SRSB1	Russia, Health Resort Dunes, Golden Ring	1.67	2.36	141.42	Z
KIAM1	Italy, Abano Terme, The Westin Excelsior	2.00	2.83	141.42	Z
NRSB1	Russia, Health Resort Dunes, Golden Ring	2.33	3.30	141.42	Z
HIAM1	Italy, Abano Terme, The Westin Excelsior	3.00	4.24	141.42	Z
SHRSB1	Russia, Health Resort Dunes, Golden Ring	0.00	0.00	0.00	X
BIAM1	Italy, Abano Terme, The Westin Excelsior	0.00	0.00	0.00	X

Table 5 shows that FMR-analysis is ABC-analysis according to the number of requests for permits. Travel agents want to sell the customer as much as possible of permits of group A according the profit, and the customer wants to see travel agents in the group A in the number of appeals. These two tour lists are different, and to sell the customer something that is advantageous for travel agents they need to consider what he wants.

Table 5

Table efficient data analysis based on the method of analysis for the FMR-classification permits the frequency of references / capture

Voucher	Description	The number of tourists (people)	Frequency Rate	Group FMR
DRSB1	Russia, Health Resort Dunes, Golden Ring	33.00	26.19	F
SIAM1	Italy, Abano Terme, The Westin Excelsior	13.00	10.32	F
SIAM1	Italy, Abano Terme, The Westin Excelsior	13.00	10.32	F
BRSB1	Russia, Health Resort Dunes, Golden Ring	10.00	7.94	F
HIAM1	Italy, Abano Terme, The Westin Excelsior	9.00	7.94	F
HIAM1	Italy, Abano Terme, The Westin Excelsior	9.00	7.94	F
ZIAM1	Italy, Abano Terme, The Westin Excelsior	9.00	7.94	F
NRSB1	Russia, Health Resort Dunes, Golden Ring	7.00	5.56	M
KIAM1	Italy, Abano Terme, The Westin Excelsior	6.00	4.76	M
SRSB1	Russia, Health Resort Dunes, Golden Ring	5.00	3.97	M
SRSB1	Russia, Health Resort Dunes, Golden Ring	5.00	3.97	R
ORSB1	Russia, Health Resort Dunes, Golden Ring	5.00	1.59	R

KRSB1	Russia, Health Resort Dunes, Golden Ring	2.00	0.00	R
GIAM1	Italy, Abano Terme, The Westin Excelsior	0.00	0.00	R
HRSB1	Russia, Health Resort Dunes, Golden Ring	0.00	0.00	R
AIAM1	Italy, Abano Terme, The Westin Excelsior	0.00	0.00	R
BIAM1	Italy, Abano Terme, The Westin Excelsior	0.00	0.00	R
SHRSB1	Russia, Health Resort Dunes, Golden Ring	0.00	0.00	R
VRSB1	Russia, Health Resort Dunes, Golden Ring	0.00	0.00	R
MIAM1	Italy, Abano Terme, The Westin Excelsior	0.00	0.00	R

The total number of tourists (pers.) 126

Table 6 reveals the structure of its customer base through segmentation of clients of travel agents. This will help to increase the response of the stock and special offers.

Table 6

Table efficient data analysis on the basis of RFM-analysis to predict the behavior of travel agents

Travel agent	Code RFM	Recency (новизна)	Frequency (Частота)	Monetary (Вложения)
Travel company INTERLINE	1 1 1	1	1	1
Elephant	5 5 5	5	5	5
Eurolink-Tour	1 1 2	1	1	2
Well	1 1 1	1	1	1
Interresortservice-Flight	1 1 1	1	1	1

Table 7

Table efficient data analysis on the basis of the ABC / XYZ-analysis of the activity of travel agents

Voucher	Description	Amount (rub)	The amount of the share (%)	The amount of cumulative (%)	The average number of tourists (people).	Standard deviation	Coefficient of variation (%)	Group ABC/XYZ
DRSB1	Russia, Health Resort Dunes, Golden Ring	419000	36.47	36.47	11.00	4.90	44.54	A-Z
ZIAM1	Italy, Abano Terme, The Westin Excelsior	110000	9.57	46.04	4.67	3.68	78.90	A-Z
KRSB1	Russia, Health Resort Dunes, Golden Ring	50000	4.35	88.69	0.67	0.94	141.42	B-Z
ORSB1	Russia, Health Resort Dunes, Golden Ring	50000	4.35	93.04	1.67	2.36	141.42	C-Z
SIAM1	Italy, Abano Terme, The Westin Excelsior	70000	6.09	73.02	4.33	6.13	141.42	A-Z
SRSB1	Russia, Health Resort Dunes, Golden Ring	20000	1.74	98.26	1.67	2.36	141.42	C-Z
NRSB1	Russia, Health Resort Dunes, Golden Ring	60000	5.22	84.33	2.33	3.30	141.42	B-Z
HIAM1	Italy, Abano Terme, The Westin Excelsior	80000	6.96	53.00	3.00	4.24	141.42	A-Z
SHRSB1	Russia, Health Resort Dunes, Golden Ring	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	C-X

The scientific work discussed the main methods of searching and analyzing the activity of contractors: ABC-analysis for resource classification travel agents (vouchers) according to their importance; XYZ-analysis for resource classification travel agents (vouchers) on the degree of stability of sales and the level of volatility of consumption; FMR-analysis for resource classification travel agents (trips) the frequency of calls / taking; RFM-analysis to predict the behavior of travel agents, based on their past sales of permits; combined ABC / XYZ analysis. The search techniques and the activity analysis of contractors have been implemented by using each method.

ЛИТЕРАТУРА

- Босенко В. Н. Методика прогнозирования основных показателей эффективности проекта строительства участка магистрального нефтепровода / Босенко В. Н., Кравец А. Г. // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. 2013. № 2. С. 139-146.
- Зыков Р. В. RFM сегментация [Электронный ресурс] / [2009]. URL: http://kpis.ru/2006/12/31/rfm_segments.html
- Кравец А. Г. Автоматизированная система анализа индивидуальных пенсионных накоплений / Кравец А. Г., Коннова А. К. // Информационные технологии в науке, образовании, телекоммуникации и бизнесе IT+SE'2013 (майская сессия) : матер. XLI междунар. конф. и XI междунар. конф. молодых учёных (Украина, Крым, Ялта-Гурзуф, 25 мая – 4 июня 2014 г.): прилож. к журналу «Вестник Московского ун-та им. С.Ю. Витте. Серия 1, Экономика и управление» / РАН, ИПУ РАН, ГУ – ВШЭ [и др.]. [Запорожье], 2013. С. 182-183.

4. Кравец А. Г. Системы управления ресурсами предприятия: учеб. пособие / ВолгГТУ. Волгоград, 2014. 176 с.
5. Модули поиска туров [Электронный ресурс]. [2011]. URL: <http://sletat.ru/modulesdescriptions/#contentST>
6. RFM-анализ на агрегированных данных о клиентах [Электронный ресурс]. [2011]. URL: <http://www.spsstools.ru/f.php?f=901>
7. Чумак А. А. Анализ профилей пользователей в социальных сетях / Чумак А. А., Кравец А. Г. // Тезисы докладов конкурса научных, конструкторских и технологических работ студентов Волгоградского государственного технического университета, Волгоград, май 2014 г. / редкол.: А. В. Навроцкий (отв. ред.) [и др.]; ВолгГТУ, СНТО. Волгоград, 2014. С. 155-156.

REFERENCES

1. Bosenko V. N. Methods of forecasting key performance indicators of the project construction of the main pipeline / Bosenko V. N., Kravets A. G. // Caspian magazine: management and high technology. 2013. № 2. С. 139-146.
2. Chumak A. A. Analysis of user profiles in social networks / Chumak A. A., A. G. Kravets // Abstracts of the competition of scientific, engineering and technological works of students of Volgograd State Technical University, Volgograd, May 2014 / Editorial board.: A.V.Nawrocki (Rep. Ed.) [Et al.]; VSTU SNTU. Volgograd, 2014. С. 155-156.
3. Kravets A. G. Automated system for analysis of individual pension savings / Kravets A. G., Konnova A. K. // Information Technologies in science, education, telecommunications and business IT + SE' 2013 (May session): mater. XLI Intern.conf. and XI Intern. conf. Young Scientists (Ukraine, Crimea, Yalta, Gurzuf, 25 May - 4 June 2014): App. the journal «Bulletin of Moscow University them. SY Witte. Series 1, Economics and Management» / RAS, ICS RAS, State University - Higher School of Economics [et al.]. [Zaporozhye], 2013. S. 182-183.
4. Kravets A. G. System resource management: Textbook. Benefit / VSTU. Volgograd, 2014. 176 p.
5. Modules of searching tours [electronic resource]. [2011]. Access: <http://sletat.ru/modulesdescriptions/#contentST>
6. RFM-analysis of aggregate customer data [electronic resource]. [2011]. Access: <http://www.spsstools.ru/f.php?f=901>
7. Zykov R. V. RFM segmentation [electronic resource] / [2009]. Access: http://kpis.ru/2006/12/31/rfm_segments.html

ОБ АВТОРАХ

Ал-МерриГаис, аспирант 2 курса. Северо-Кавказского федерального университета,
E-mail: gaismr2009@mail.ru, тел.: +79884952692

Al-Merri Gais, Graduate student SKFU, E-mail: gaismr2009@mail.ru, Tel: +7988495269

Мараховский Александр Сергеевич, доктор экономических наук, профессор кафедры прикладной информатики, Северо-Кавказский федеральный университет, E-mail: marahov@yandex.ru, тел. 79286359412

Marakhovskiy Alexander Sergeevich, North-Caucasus Federal University, Doctor of Economics, Professor, Department of Applied Informatics, E-mail: marahov@yandex.ru, 79286359412.: 79884952692

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ПОИСКА И АНАЛИЗА АКТИВНОСТИ КОНТРАГЕНТОВ

Ал-Мерри Гаис, А. С. Мараховский

В работе были рассмотрены основные методы поиска и анализа активности контрагентов: ABC-анализ для классификации ресурсов турагентов (путевок) по степени их важности; XYZ-анализ для классификации ресурсов турагентов (путевок) по степени стабильности продаж и уровня колебаний потребления; FMR-анализ для классификации ресурсов турагентов (путевок) по частоте обращений/взятия; RFM-анализ для прогнозирования поведения турагентов на основе их прошлого продаж путевок; совмещенный ABC/XYZ анализ. Были реализована методики поиска и анализа активности контрагентов с использованием каждого метода.

DEVELOPMENT OF A TECHNIQUE OF SEARCH AND ANALYSIS OF THE ACTIVITY OF CONTRACTORS

Al-Merri Gais, A. S. Marakhovski

The paper describes the main methods of search and analysis of activity of the counterparties: ABC analysis for classification of resources of travel agents (vouchers) according to their degree of importance; XYZ analysis for classification of resources of travel agents (vouchers) according to the degree of stability of the sales and fluctuations in consumption; FMR analysis to resource classification of travel agents (trips) the frequency of hits/score; RFM analysis to predict the behavior of the agents based on their last tour; combined ABC/XYZ analysis. Was implemented techniques of search and analysis of activity of the counterparties using each method.

М. М. Асадулаги [М. М. Asadulagi]
И. М. Першин [I. M. Pershin]

УДК 519.6, 519.71

СПОСОБЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ СИСТЕМ ПРИ СЛУЧАЙНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ

WAYS OF MODELING DISTRIBUTED SYSTEMS WITH RANDOM EFFECTS

В работе рассмотрены способы моделирования распределенных систем управления при случайных воздействиях с использованием прикладного программного обеспечения. Найдены вероятностные характеристики случайного сигнала на выходе системы. Статья представляет перспективы дальнейшего исследования более сложных систем с распределенными параметрами при случайных входных сигналах.

The paper describes the ways of modeling distributed control systems with random effects using the application software. Probability characteristics of the random signal at the output of the system have found. The article presents the prospects for further studies of more complex systems with distributed parameters under random input signals.

Ключевые слова: моделирование, случайное воздействие, распределенная система.

Key words: modeling, random effects, distributed system.

В классической теории управления зачастую предполагается, что модель среды на входе системы может быть представлена известными детерминированными функциями времени: задающими и возмущающими воздействиями [1–3]. Однако на практике часто встречаются воздействия со случайным (стохастическим) характером изменения [4–6], вызывающие в системе появление случайных сигналов. Исследовать влияние таких воздействий на системы с распределенными параметрами следует путем математического моделирования. В данной работе были рассмотрены разные пути моделирования таких систем.

Пусть процесс теплопроводности для физического тела описывается уравнением вида [7]:

$$\frac{\partial T(z, \tau)}{\partial \tau} = a \cdot \frac{\partial^2 T(z, \tau)}{\partial z^2} \quad (1)$$

при $0 < z < l$, $\tau > 0$;

где T – температура; $a = 0,5$ – коэффициент температуропроводности среды; $l = 1$ – длина тела; τ – время, z – пространственная координата.

Используемые параметры заданы в системе СИ.

Предполагается, что начальное условие (рис. 1) задается функцией

$$T(z, 0) = z - z^2 \quad (2)$$

при $0 < z < l$.

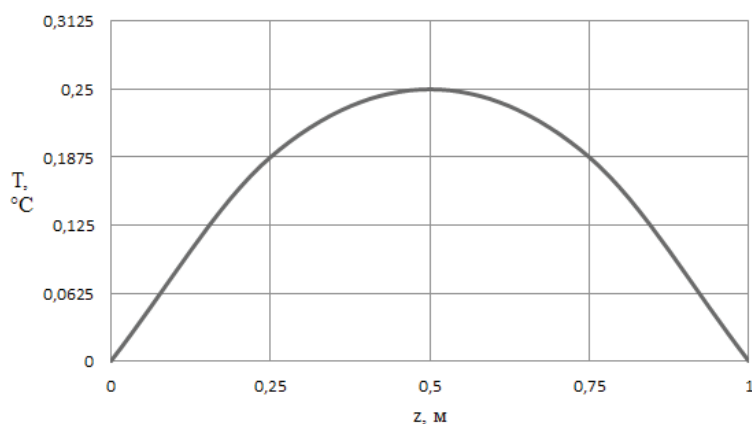


Рис. 1. Начальное распределение

Условия на границах тела:

$$T(0, \tau) = 5 + f(\tau) - \text{входное воздействие}, \quad (3)$$

$$T(l, \tau) = 0 \quad (4)$$

при $\tau > 0$;

где $f(\tau)$ – случайное воздействие или шум.

Следующим шагом разработки математической модели является описание объекта в дискретном виде [8], для этого частные производные заменим конечными разностями, а пространственную и временную координаты заменим их дискретными аналогами.

Тогда уравнение (1) примет вид:

$$\frac{T_{i,\eta} - T_{i,\eta-1}}{\Delta t} = a \cdot \frac{T_{i-1,\eta} - 2 \cdot T_{i,\eta} + T_{i+1,\eta}}{\Delta z^2} \quad (5)$$

при $1 \leq i \leq Nz-1$, $0 \leq \eta \leq N\eta$.

Начальное распределение температуры:

$$T(i, 0) = i \cdot \Delta z - (i \cdot \Delta z)^2 \quad (6)$$

при $1 \leq i \leq Nz-1$.

Граничные условия в дискретном виде:

$$T(0, \eta) = 5 + f(\eta), \quad (7)$$

$$T(Nz, \eta) = 0 \quad (8)$$

при $0 \leq \eta \leq N\eta$.

$\Delta z = 0,25$ – шаг по координатной оси.

Решить описанное дифференциальное уравнение на основе полученной дискретной модели можно различными способами при использовании прикладных программных обеспечений.

Первый способ реализуется в среде моделирования Matlab/Simulink [9]. Моделирование заключается в составлении структурной схемы из соответствующих блоков (рис. 2): Gain=Gain1=Gain2=Gain6=Gain7=Gain8=a/Δz², Gain3=Gain4=Gain5=2a/Δz², на интеграторах задано начальное распределение (6), температура на границах задается блоками Constant и Constant1, в качестве случайного воздействия используется нормально распределенный сигнал с математическим ожиданием mean = 0,5 и дисперсией variance = 0,1.

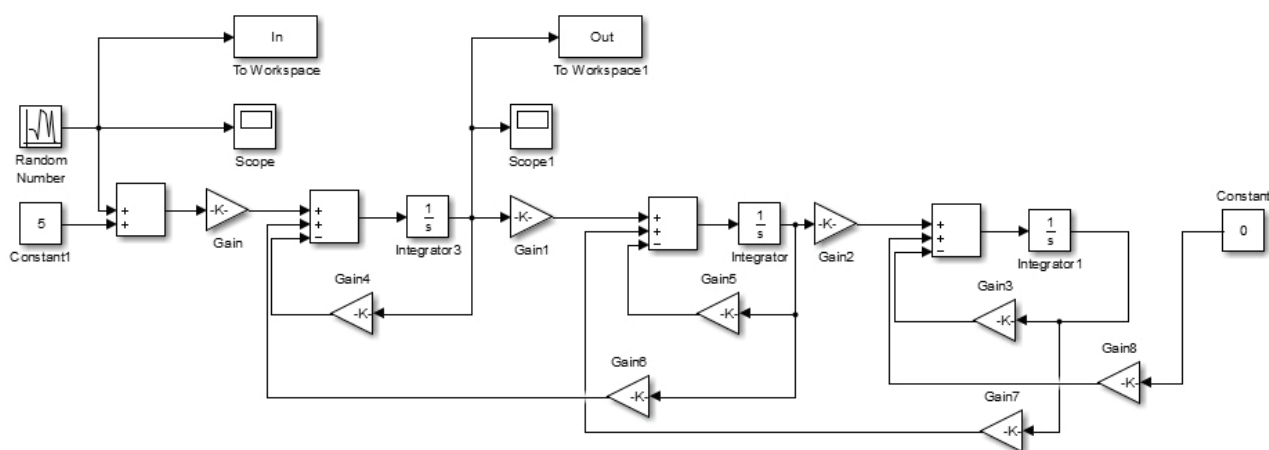


Рис. 2. Реализация модели теплового процесса в Simulink

Блоки Scope и Workspace служат для вывода графиков случайного сигнала на входе и выходе системы. В результате моделирования получен график процесса в точке $z = 0.25$ (рис. 3).

Второй способ моделирования процесса заключается в использовании разработанного программного кода на основе дискретной модели (5–8) с помощью языка программирования Delphi и последующего применения Matlab/Simulink.

При помощи разработанного программного обеспечения проведено моделирование теплового процесса в рассматриваемом теле, но без учёта случайного воздействия (рис. 4).

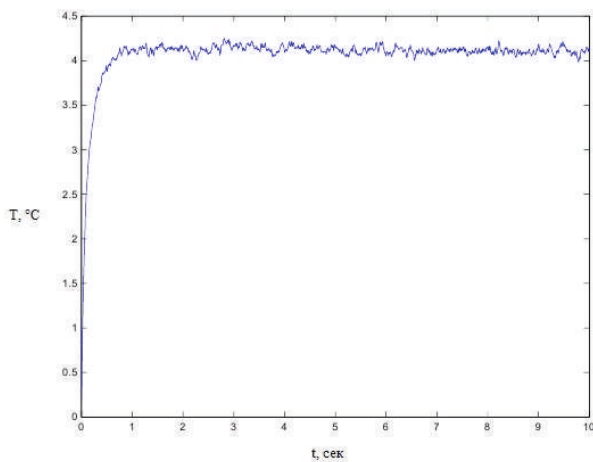


Рис. 3. График выходного сигнала
в точке $z = 0,25$

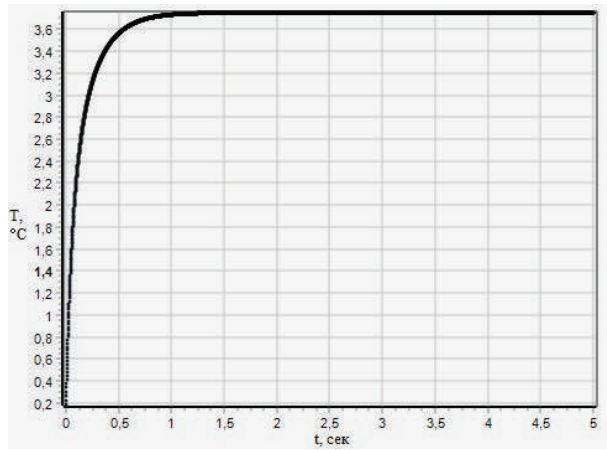


Рис. 4. График переходного процесса
в точке $z = 0,25$ в Delphi

Для того чтобы подключить на вход (7) случайное воздействие, переходный процесс аппроксимируется передаточной функцией вида [10]:

$$W(s) = \frac{K}{T \cdot s + 1} \cdot e^{-\tau \cdot s}, \quad (9)$$

где s – оператор Лапласа, K – коэффициент усиления, T – время регулирования, τ – время запаздывания. В нашем случае $K = 0,75$, $T = 0,117$ с, $\tau = 0$ с.

Используя передаточную функцию, система со случайным воздействием легко моделируется в Simulink (рис. 5).

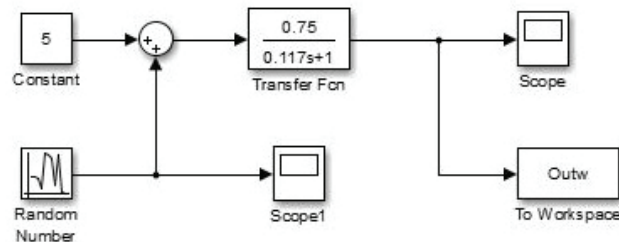


Рис. 5. Реализация модели в Simulink с использованием аппроксимирующей передаточной функции

В результате моделирования был получен график теплового процесса (рис. 6). Сравнив графики случайных сигналов на выходе (рис. 3 и 6), можно заключить, что второй способ моделирования отвечает качеству модели, полученной первым способом.

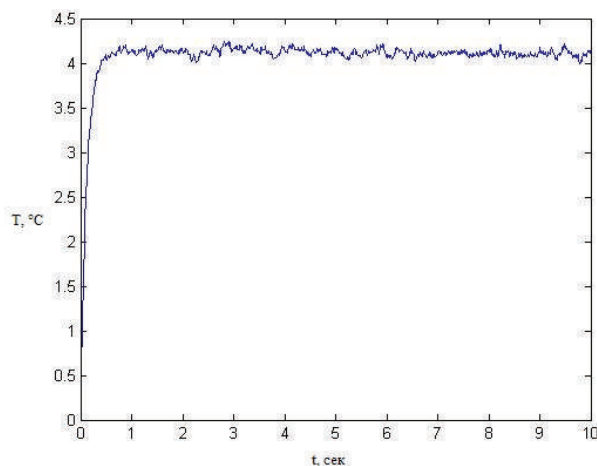


Рис. 6. График выходного сигнала в точке $z = 0,25$ модели на основе аппроксимирующей функции

Полученные модели системы управления при случайных воздействиях позволяют проанализировать случайный сигнал на выходе с помощью встроенных функций Matlab и получить статистические характеристики сигнала.

Так как переходный процесс длится 1.25 с (рис. 3, 4 и 6), то для анализа выходного сигнала без влияния переходного процесса требуется рассматривать сигнал с 2.5 с, то есть для достоверности информации берется двукратный запас по времени. В данном случае сигнал рассматривался от 3 до 50 с (рис. 7 и 8).

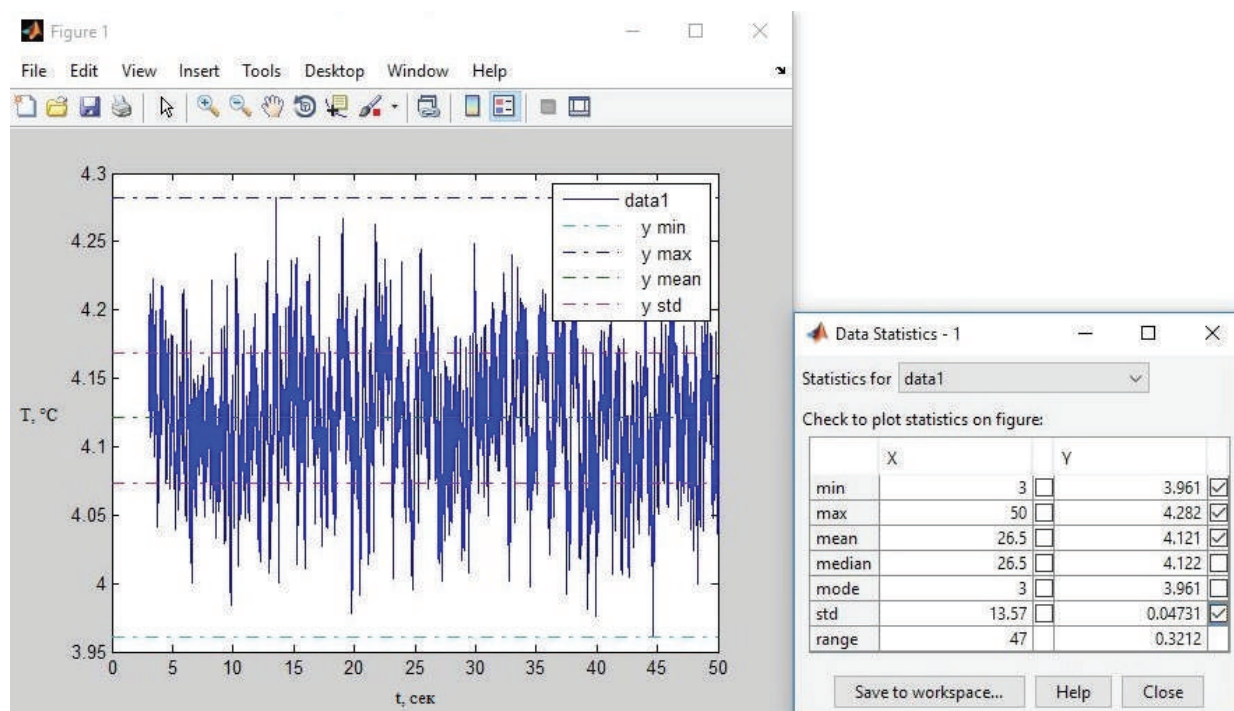


Рис. 7. Окна среды Matlab с графиком выходного сигнала и его характеристики при I способе моделирования

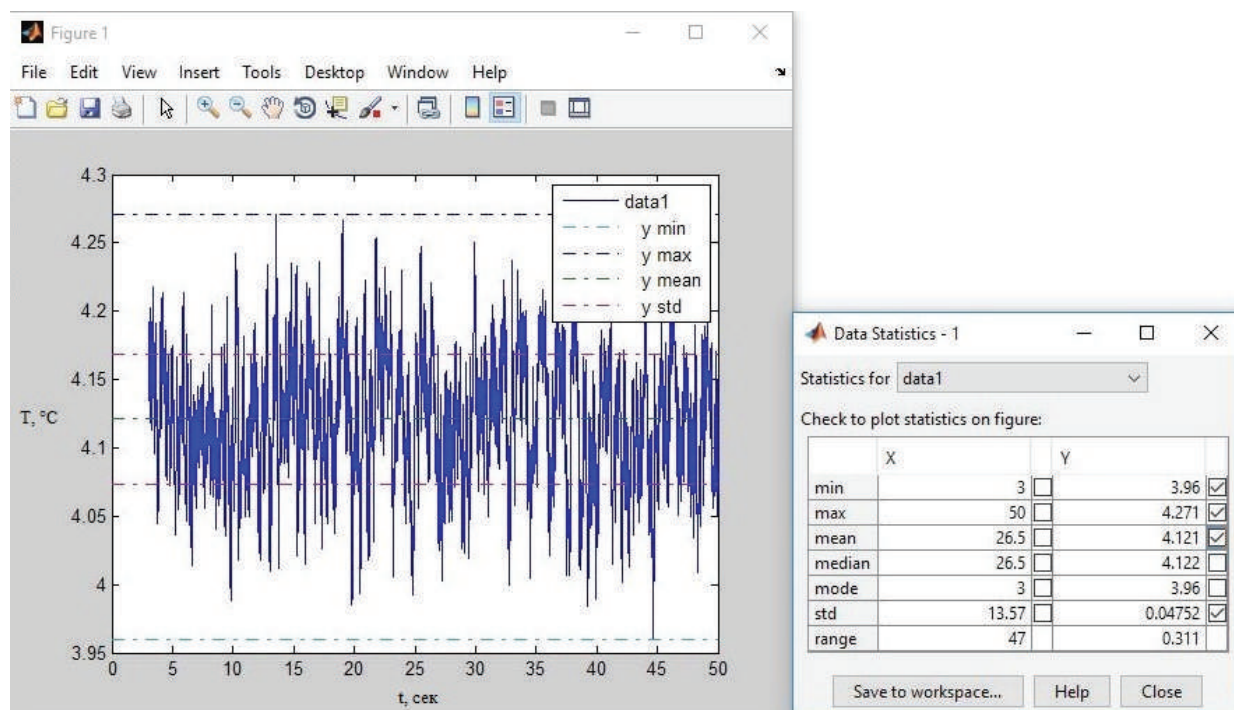


Рис. 8. Окна среды Matlab с графиком выходного сигнала и его характеристики при II способе моделирования

Полученные характеристики случайных сигналов на выходе систем (рис. 7 и 8): минимальное, максимальное и среднее значения, медиана и мода, стандартное отклонение и ранг. Основным параметром, характеризующим случайный процесс, среди них является стандартное отклонение (std).

I способ моделирования: $\text{std} = 0,04731$;

II способ моделирования: $\text{std} = 0,04752$.

Как видно из анализа выходных сигналов двух моделей одной и той же системы характеристики сигналов несколько отличаются в силу погрешности при нахождении параметров КиТ аппроксимирующей передаточной функции при II способе моделирования.

В ходе исследования были разработаны два способа моделирования распределенных систем при случайных воздействиях на основе дискретных аналогов дифференциальных уравнений, позволяющие анализировать случайный сигнал на выходе системы. Первый способ подходит для простых систем, так как требует описание каждой точки дискретной модели объекта с помощью структурных блоков библиотеки Simulink среды Matlab, что затрудняет описание объектов содержащих большое число точек. Для таких сложных систем [10–13] подходит второй способ моделирования, при котором расчёт процесса в каждой точке происходит за счёт разработанного программного кода в Delphi и значительно упрощает описание объекта, а применение среды Matlab/Simulink в этом случае требуется для подключения случайного сигнала в систему и последующего анализа сигнала на выходе.

Данная работа предоставляет перспективы в дальнейшем изучении объектов с распределенными параметрами при случайных воздействиях, таких как системы управления температурным полем печи, гидротермическими процессами, передачи информации и другие [14–17].

ЛИТЕРАТУРА

1. Бесекерский В. А., Попов Е. П. Теория систем автоматического регулирования, изд. 4-е. СПб: Профессия, 2003. 752 с.
2. Михайлов В. С. Теория управления. К.: Выща шк. Головное изд-во, 1988. 312 с.
3. Воронов А. А., Ким Д. П. и др. Теория автоматического управления. Часть 1. Теория линейных систем автоматического управления. М.: Высшая школа, 1986. 368 с.
4. Острем К. Введение в стохастическую теорию управления. М.: Мир, 1973. 324 с.
5. Евланов Л. Г., Константинов В. М. Системы со случайными параметрами. М.: Наука, 1976. 568 с.
6. Душин С. Е. Теория автоматического управления: учеб. для вузов / Душин С. Е., Зотов Н. С., Имаев Д. Х. и др. М.: Высш. шк., 2005. 567 с.
7. Душин С. Е. Моделирование систем и комплексов / С. Е. Душин, А. В. Красов, Ю. В. Литвинов. СПб: СПбГУ ИТМО, 2010. 177 с.
8. Лыков В. А. Теория теплопроводности. М.: Высшая школа, 1967. 600 с.
9. Щербakov В. С. Основы моделирования систем автоматического регулирования и электротехнических систем в среде Matlab и Simulink: учебное пособие / В. С. Щербakov, А. А. Руппель, В. А. Глушеч. Омск: СибАДИ, 2003. 160 с.
10. Першин И. М. Синтез систем с распределенными параметрами. Пятигорск: Изд-во «РИО КМВ», 2002. 212 с.
11. Першин И. М. Синтез систем с распределенными параметрами // Мехатроника, автоматизация, управление. 2005. № 6. С. 2-10.
12. Першин И. М. Частотный метод синтеза распределенных систем, характеризуемых уравнениями параболического типа // Известия высших учебных заведений. Серия «Приборостроение», 1991. т. XXXIV. № 8. С. 55-60.
13. Першин И. М. Анализ и синтез систем с распределенными параметрами. Пятигорск: РИО-КМВ, 2007. 243 с.
14. Першин И. М., Дубогрей В. Ф., Малков А. В. Управление режимами эксплуатации Кисловодского месторождения минеральных углекислых вод // Техногенные процессы в гидротермической среде (идентификация, диагностика, прогноз, управление). Сборник докладов национального научного форума «НАРЗАН - 2011». Пятигорск, РИО-КМВ 2011. С. 175-193.
15. Малков А. В., Першин И. М. Системы с распределенными параметрами. Анализ и синтез. М.: Научный мир, 2012. 476 с.
16. Малков А. В. Кисловодское месторождение углекислых минеральных вод: системный анализ, диагностика, прогноз, управление / А. В. Малков, И. М. Першин, И. С. Помеляйко и др. М.: Наука, 2015. 283 с.
17. Першин И. М. Распределенные системы обработки информации. Пятигорск: РИО-КМВ, 2008. 148 с.

REFERENCES

1. Besekerskiy V. A., Popov E. P. Teoriya sistem avtomaticheskogo regulirovaniya, izd. 4-e. SPb: Professiya, 2003. 752 s.
2. Mikhaylov V. S. Teoriya upravleniya. K.: Vysshaya shk. Golovnoye izd-vo, 1988. 312 s.
3. Voronov A. A., Kim D. P. i dr. Teoriya avtomaticheskogo upravleniya. Chast' 1. Teoriya lineynykh sistem avtomaticheskogo upravleniya. M.: Vysshaya shkola, 1986. 368 s.
4. Ostrem K. Vvedenie v stokhasticheskuyu teoriyu upravleniya. M.: Mir, 1973. 324 s.
5. Evlanov L. G., Konstantinov V. M. Sistemy so sluchaynymi parametrami. M.: Nauka, 1976. 568 s.
6. Dushin S. E. Teoriya avtomaticheskogo upravleniya: ucheb. dlya vuzov / Dushin S. E., Zotov N. S., Imaev D. Kh. i dr. M.: Vyssh. shk., 2005. 567 s.
7. Dushin S. E. Modelirovanie sistem i kompleksov / S. E. Dushin, A. V. Krasov, Yu. V. Litvinov. SPb: SPbGU ITMO, 2010. 177 s.
8. Lykov V. A. Teoriya teploprovodnosti. M.: Vysshaya shkola, 1967. 600 s.
9. Shcherbakov V. S. Osnovy modelirovaniya sistem avtomaticheskogo regulirovaniya i elektrotekhnicheskikh sistem v srede Matlab i Simulink: uchebnoye posobie / V. S. Shcherbakov, A. A. Ruppel', V. A. Glushets. Omsk: SibADI, 2003. 160 s.
10. Pershin I. M. Sintez sistem s raspredelennymi parametrami. Pyatigorsk: Izd-vo «RIO KMV», 2002. 212 s.
11. Pershin I. M. Sintez sistem s raspredelennymi parametrami // Mekhatronika, avtomatizatsiya, upravlenie. 2005. № 6. S. 2-10.
12. Pershin I. M. Chastotnyy metod sinteza raspredelennykh sistem, kharakterizuemyykh uravneniyami parabolicheskogo tipa // Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Seriya «Priborostroenie», 1991. t. XXXIV. № 8. S. 55-60.
13. Pershin I. M. Analiz i sintez sistem s raspredelennymi parametrami. Pyatigorsk: RIO-KMV, 2007. 243 s.

14. Pershin I. M., Dubogrey V. F., Malkov A. V. Upravlenie rezhimami ekspluatatsii Kislovodskogo mestorozhdeniya mineral'nykh uglekislykh vod // Tekhnogennyye protsessy v gidrolitosfere (identifikatsiya, diagnostika, prognoz, upravlenie). Sbornik dokladov natsional'nogo nauchnogo foruma «NARZAN-2011». Pyatigorsk, RIA-KMV 2011 S. 175-193.
15. Malkov A. V., Pershin I. M. Sistemy s raspredelennymi parametrami. Analiz i sintez. M.: Nauchnyy mir, 2012. 476 s.
16. Malkov A. V. Kislovodskoe mestorozhdenie uglekislykh mineral'nykh vod: sistemnyy analiz, diagnostika, prognoz, upravlenie / A. V. Malkov, I. M. Pershin, I. S. Pomelyayko i dr. M.: Nauka, 2015. 283 s.
17. Pershin I. M. Raspredelennyye sistemy obrabotki informatsii. Pyatigorsk: RIA-KMV, 2008. 148 s.

ОБ АВТОРАХ

Асадулаги Мир-Амаль Миррашидович, магистрант кафедры «Системный анализ и управление», Санкт-Петербургский горный университет, 21 линия В.О., 2, г. Санкт-Петербург, 199106, РФ, dwighthowards@mail.ru., +79818276561

Asadulagi Mir-Amal Mirrashidovich, undergraduate student of department «System Analysis and Controlling», St. Petersburg Mining University, 21st Line, 2, St. Petersburg, 199106, RF, dwighthowards@mail.ru., +79818276561

Першин Иван Митрофанович, доктор тех.наук, профессор, заведующий кафедрой «Управление в технических системах», Институт сервиса, туризма и дизайна (филиал) «Северо-Кавказский федеральный университет», ул. Ермолова, 46, г. Пятигорск, Ставропольский край, 357500, РФ, ivmp@yandex.ru., +79187903619

Pershin Ivan Mitrofanovich, Doc. of Tech. Sc., Prof., Head of department «Controlling in Technical Systems», Institute of Service, Tourism and Design (branch) «North-Caucasus Federal University», Ermolova Street, 46, Pyatigorsk, Stavropol Region, 357500, RF, ivmp@yandex.ru., +79187903619

СПОСОБЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ СИСТЕМ ПРИ СЛУЧАЙНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ

М. М. Асадулаги, И. М. Першин

В работе рассмотрены способы моделирования распределенных систем управления при случайных воздействиях с использованием прикладного программного обеспечения. В качестве примера рассматривалась математическая модель теплопроводности объекта в виде системы дифференциальных уравнений в частных производных, решаемых методом конечных разностей по явной схеме. Приведено сравнение моделей разработанных с использованием сред Matlab/Simulink и Delphi. Найдены вероятностные характеристики случайного сигнала на выходе системы. Статья представляет перспективы дальнейшего исследования более сложных систем с распределенными параметрами при случайных входных сигналах.

WAYS OF MODELING DISTRIBUTED SYSTEMS WITH RANDOM EFFECTS

M. M. Asadulagi, I. M. Pershin

The paper describes the ways of modeling distributed control systems with random effects using the application software. As an example, consider a mathematical model of thermal conductivity of the object in the form of a system of differential equations in partial derivatives that can be solved by the explicit scheme of finite difference method. The comparison of the models developed using Matlab/Simulink and Delphi environments. Probability characteristics of the random signal at the output of the system have found. The article presents the prospects for further studies of more complex systems with distributed parameters under random input signals.

А. Б. Чебоксаров [A. B. Cheboksarov]
В. А. Чебоксаров [V. A. Cheboksarov]
Н. П. Хариш, [N. P. Kharish]

УДК 519.711.3

**РЕШЕНИЕ ОДНОМЕРНЫХ НЕЛИНЕЙНЫХ
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ВЫСШИХ ПОРЯДКОВ
МЕТОДОМ ЭТАЛОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ**

**SOLUTION OF ONE-DIMENSIONAL NONLINEAR DIFFERENTIAL
EQUATIONS OF HIGHER ORDER REFERENCE
METHOD SIMULATION**

В работе рассматривается решение одномерных нелинейных дифференциальных уравнений высших порядков методом эталонного моделирования с помощью метода эталонного моделирования, предложен критерий существования модельных решений, разработан алгоритм исследования асимптотики решений, рассмотрены важные с физической точки зрения положительные продолжаемые решения, а также условия, при которых модельные решения данного уравнения существуют.

The paper deals with the solution of one-dimensional nonlinear differential equations of higher orders by the reference modeling using the method of the reference simulation, the criterion of the existence of model solutions developed by the asymptotic behavior of the study algorithm solutions are considered important from a physical point of view, positive continue to address, as well as the conditions under which the model solution to this equations exist.

Ключевые слова: теория нелинейных процессов, нелинейные дифференциальные уравнения, метод эталонного моделирования, фазовая функция, уравнение нулевого приближения метода эталонного моделирования, критерий существования модельных решений.

Key words: theory of the nonlinear processes, nonlinear differential equations, method of master modeling, phase function, equation of the zero approach the method of master modeling, ideal solutions existence criterion.

Практически любая задача по моделированию природных и технологических процессов приводит к созданию, решению и исследованию дифференциальных уравнений. В ряде предыдущих работ [4, 5, 6] нами был рассмотрен метод эталонного моделирования, предназначенный для решения дифференциальных уравнений в частных производных, разработан алгоритм его использования, определены условия применимости. Основываясь на этом методе, мы приведём математические обоснования для создания методики решения нелинейных дифференциальных уравнений второго и третьего порядка. Введем сначала некоторые необходимые понятия.

Понятие 1. Функцию $U_1(x) = T(x)U[S(x)]$, где $U[S(x)]$ является решением дифференциального уравнения

$$\frac{d^\ell U}{dS^\ell} - U^n U^m = 0 \quad (1)$$

назовём dS^ℓ приближенным решением (см. [1]), а функцию

$$u_2(x, x_0) = \left[S'(x, x_0) \right]^{\frac{\ell-1}{2}} \cdot U[S(x, x_0)], \quad (2)$$

где $S(x, x_0) = \int_{x_0}^x \frac{2}{g^{2(\ell-m)+(\ell-1)(n-\ell+m)}(t)} dt$, $2(\ell-m) + (\ell-1)(n-\ell+m) \neq 0$,

назовём приближенным решением дифференциального уравнения

$$u^{(\ell)} + p(x)u - g(x)u^n u^m = 0. \quad (3)$$

Если $m=0$, то решение $u_2(x, x_0)$ будет удовлетворять дифференциальному уравнению второго порядка

$$u'' + \frac{1}{2} \{S, x\} u - q(x)u^n = 0, \quad (4)$$

где

$$\{S, x\} = \frac{S'''}{S'} - \frac{3}{2} \left(\frac{S''}{S'} \right)^2 \quad (5)$$

Заметим, что функция $u_2(x, x_0)$, если выполняется условие (5), будет решением нелинейных дифференциальных уравнений второго, третьего и четвёртого порядков, то есть тех, у которых $\ell = 2, 3, 4$.

Чтобы найти приближенные решения дифференциального уравнения типа (3) методом эталонного моделирования, воспользуемся методикой, разработанной нами в работах [7, 8, 9]: представить $u(x) = T(x)U[S(x)]$ и подставить это выражение в уравнение (3):

$$(T')^\ell U^\ell + \dots + g(x)T^m U^n U'^m = 0,$$

выбрать $T(x)$ из следующего условия

$$(T')^\ell = g(x)T'^m, \text{ значит } T(x, x_0) = c + \int_{x_0}^x g^{\frac{1}{\ell-m}}(t) dt$$

Следует иметь в виду, что функция $U[S(x)]$ должна удовлетворять уравнению (1).

Используя теорему Харди [10], можно также прийти к данному выводу.

Рассмотрим теперь способ нахождения приближенных решений частного случая уравнения (3):

$$u'' + p(x)u - g(x)u''u'^m = 0, \quad (6)$$

Для этого сначала введём некоторые понятия, с помощью которых мы сможем оценить свойства приближенных решений одномерных нелинейных дифференциальных уравнений, полученных методом эталонного моделирования.

Понятие 2. Решение уравнения (6) будем называть продолжаемым, когда оно определено на бесконечном промежутке (x_0, ∞) , и непродолжаемым, когда оно определено на конечном промежутке (x_0, x_1) и его нельзя продолжить за точку x_1 .

Понятие 3. Решение уравнения (6) будем называть неколеблющимся, когда в данной области оно будет иметь не больше одного «0», и колеблющимся, когда оно обращается в, по крайней мере, в двух точках рассматриваемой области.

Понятие 4. Решение уравнения (6) будем называть особым, если оно не равно «0» на конечном интервале (x_0, x_1) и тождественно равно «0» при $x \geq x_1$.

Покажем теперь, что построенные для (3) решения $u_1(x)$ и $u_2(x, x_0)$ будут качественно сходны с решениями уравнения модельного уравнения (6): продолжаемыми, непродолжаемыми и особыми. Важную роль при исследовании характера поведения решений уравнения (3) для исследуемой системы играет следующее преобразование, подобное (9), которое для данного, более общего случая будет иметь такой вид

$$u(x, \tau) = f(x)\omega(\tau) \cdot U[S(x)], \quad (7)$$

Здесь $f(x)$, $\tau(\delta)$, $U[S(x)]$ должны быть известны, а при $x \rightarrow x_0$, $x_0 \rightarrow +\infty$, $x_0 < +\infty$, что позволяет, в частности, исследовать решения уравнения (3) при $\tau \rightarrow +\infty$. Тогда полученное для $\omega(\tau)$, после подбора по принципу качественного сходства (подробнее см. [4]) для функций $f(x)$, $U[S(x)]$, $\tau(\delta)$ становится при $\tau \rightarrow +\infty$ автономным.

Подставляя (7) в (6) и полагая, что $m=0$, получим для $\omega(\tau)$:

$$\frac{d^2\omega}{d\tau^2} + b_1(\tau)\frac{d\omega}{d\tau} + b_2(\tau)\omega - b_3(\tau)\omega^n = 0. \quad (8)$$

Анализируя (8), мы сможем формулировать и обосновать, такие утверждения (используем результаты, приведённые в [10]):

Утверждение 1. Пусть функция $b_1(\tau)$ является непрерывной, а $b_2(\tau)$ и $b_3(\tau)$ – интегрируются на любом конечном отрезке полуоси $\tau \geq 0$, при условии, что $\tau \rightarrow +\infty$

$$b_1(\tau) \sim b_1\tau^\sigma, \quad b'_1(\tau) = b_1\sigma\tau^{\sigma-1},$$

$$b_i(\tau) \sim b_i \quad (i = 2, 3), \text{ где } 0 \leq \sigma \leq 1, b_u > 0$$

а у выражения

$$\frac{d^2u}{d\tau^2} + b_1(\tau)\frac{du}{d\tau} + b_2(\tau)u = 0, \quad (9)$$

не существует колеблющегося решения, тогда для любого нетривиального неколеблющегося продолжаемого решения уравнения (8) когда $\tau \rightarrow +\infty$, либо $\omega(\tau) \sim (b_2/b_3)^{1/(n-1)}$, либо $\omega(\tau) \sim u(\tau) \sim 0$, где $u(\tau)$ – нетривиальное решение для уравнения (9).

Утверждение 2. Если коэффициенты $b_k(\tau)$ ($k=1, 2, 3$) уравнения (8) интегрируются в каждом конечном отрезке интервала $(0, +\infty)$, причём $b_3(\tau) \geq b_3 > 0$, $b_2(\tau)/b_3(\tau) \sim b > 0$, то любое неколеблющееся решение этого уравнения при $\tau \rightarrow +\infty$ будет к стремиться $b^{1/(n-1)}$.

Из Утверждения 2 следует: если в уравнении (6) $p(x)/g(x) \rightarrow c > 0$ при $x \rightarrow +\infty$, то решения этого уравнения в случае, когда $m=0$, будут в асимптотике иметь следующий вид в асимптотическом приближении:

$$\sim c^{1/(n-1)} \quad (10)$$

А так как, продолжаемые и непродолжаемые решения в асимптотике имеют вид

$$[S'(x, x_0)]^{-1/2} \cdot \left[a \pm \frac{n-1}{\sqrt{2(n+1)}} S(x, x_0) \right]^{-\frac{2}{n-1}},$$

где $S(x, x_0) = \int_{x_0}^x g^{n+1}(t) dt$,

То, когда $a = 1$; $n \rightarrow 1$, мы получим следующий предел:

$$\lim_{n \rightarrow 1} [S'(x, x_0)]^{-1/2} \left[1 \pm \frac{n-1}{\sqrt{2(n+1)}} S(x, x_0) \right]^{-\frac{2}{n-1}} = g^{-1/4}(x) \exp \left(- \int_{x_0}^x g^{1/2}(t) dt \right). \quad (11)$$

Зависимость (11) есть линейное решение уравнения (6) в асимптотике, полученное с помощью метода эталонного моделирования. Так как вид функций $p(x)$, $g(x)$ в уравнении (6) конкретно не определен, только налагались некоторые условия, то мы сможем утверждать, что решение (11), которое используется в (7), становится уже не приближенным частным решением для случая, когда $m = 0$, а решением, отхватывающим его общие свойства. Значит, для достаточно широкого класса функций $g(x)$ при $x \rightarrow x_1$ ($x_1 \leq +\infty$), решение изначального уравнения будет стремиться к выражению $u(x, \tau)$ в виде (7) с пределом для $S'(x, x_0)$ в виде (11).

Допустим, что в уравнении (6) $p(x) = 0$, тогда придём к уравнению

$$u'' - \beta g(x) u^n u^m = 0, \quad x \in [a, h], h \leq +\infty, \quad (12)$$

где $m, n \in R, m \neq 2, n \neq -1, m - n \neq 3, m + n \neq 1, \beta = \times 1, 0 < g(x) \in c^2(a, b)$

Для нахождения асимптотики решений (12), рассмотрим следующую систему:

$$\begin{cases} q'_1 = f_1(\tau) + c_{11}(\tau)q_1 + c_{12}(\tau)q_2 + g_1(\tau)Q_1(\tau, q_1, q_2), \\ q'_2 = f_2(\tau) + c_{21}(\tau)q_1 + c_{22}(\tau)q_2 + g_2(\tau)Q_2(\tau, q_1, q_2) \end{cases} \quad (13)$$

Это уравнения, в которых функции $f_i: [\tau_0, +\infty) \rightarrow R, g_i: [\tau_0, +\infty) \rightarrow R (i = 1, 2)$, а коэффициенты $c_{ij}: [\tau_0, +\infty) \rightarrow R (i, j = 1, 2)$ непрерывны, функции $Q_i (i = 1, 2)$ непрерывны и удовлетворяют условию:

$$|Q_i(\tau, q_1^0, q_2^0) - Q_i(\tau, q_1^1, q_2^1)| \leq \varepsilon \sum_{\ell=1}^2 |q_\ell^0 - q_\ell^1|, \quad (14)$$

где $0 < \varepsilon \in R, \tau \geq \tau_0$ и $(q_1^0, q_2^0), (q_1^1, q_2^1)$ – точки из области задания системы (13) такие, что $Q_i(\tau, 0, 0) \equiv 0 (i = 1, 2)$

Используя результаты решения задачи горения нелинейной среды [11], мы придём к следующим выводам:

Вывод 1. Если функции $Q_i (i = 1, 2)$ удовлетворяют условию (14) при любом $\varepsilon > 0$, а функции $f_i, g_i, c_{ij} (i, j = 1, 2)$ удовлетворяют требованиям:

- $\lim_{\tau \rightarrow +\infty} f_i(\tau) = 0; \lim_{\tau \rightarrow +\infty} g_i(\tau) = const (i = 1, 2)$
- $\lim_{\tau \rightarrow +\infty} c_{ij}(\tau) = c_{ij}^0, |c_{ij}^0| < +\infty (i, j = 1, 2);$

- корни ξ_1, ξ_2 характеристического уравнения $\det(c_{ij}^0 - \xi \delta_{ij})_{i,j=1}^2 = 0$ имеют ненулевые вещественные части, тогда система (13) обладает, по крайней мере, одним вещественным решением $(q_1(\tau), q_2(\tau))$, стремящемся к нулю при $\tau \rightarrow +\infty$. В случае, когда $re \xi_i < 0$ по крайней мере для одного i , то система (13) будет иметь бесчисленное множество решений, стремящихся к «0», когда $\tau \rightarrow +\infty$.

Вывод 2. Считаем, что функции $Q_i (i = 1, 2)$ удовлетворяют условию (14) при любом $\varepsilon > 0$, а функции $f_i, g_i, c_{ij} (i, j = 1, 2)$ ведут себя так:

$$\begin{cases} c_{ii}(\tau) \neq 0, \int_{\tau_0}^{+\infty} |c_{ii}(\tau)| d\tau = +\infty, \\ \lim_{\tau \rightarrow +\infty} f_i(\tau) / c_{ii}(\tau) = 0, \lim_{\tau \rightarrow +\infty} g_i(\tau) / c_{ii}(\tau) = const, \\ \lim_{\tau \rightarrow +\infty} c_{21}(\tau) / c_{22}(\tau) = b_{10}; \lim_{\tau \rightarrow +\infty} \frac{c_{12}(\tau) \cdot c_{21}(\tau)}{c_{11}(\tau) \cdot c_{22}(\tau)} = b_{20}, \end{cases} \quad (15)$$

где $|b_{10}| < 1, |b_{20}| < 1$. Тогда система вспомогательных уравнений (13) имеет хотя бы одно вещественное решение $(q_1(\tau), q_2(\tau))$, которое при $\tau \rightarrow +\infty$ стремится к нулю.

Используем вспомогательную функцию

$$S(x_0, x) = \int_{x_0}^x g^{\frac{2}{3+n-m}}(t) dt \quad (16)$$

Рассмотрим условие, когда $S(x_0, b) < +\infty$. Показатель степени m у первой производной в (12) выберем на основе следующих требований

$$\begin{cases} m = \frac{2m_1}{2m_2 - 1} n p u \quad k > 1; \quad m = \frac{2m_1 - 1}{2m_2 + 2} n p u \quad 0 < k < 1; \\ m = \frac{m_1}{2m_2 + 1} n p u \quad k < 0; \text{ где } m_1, m_2 - \text{целые}; \quad k = \frac{m - 2}{m + n - 1}. \end{cases} \quad (17)$$

Используем следующую вспомогательную функцию

$$B[\tau(x)] = - \frac{d}{dx} S \left(\frac{dS}{dx} \right) \cdot |c - \gamma S|, c = \text{const} > 0, \quad (18)$$

которая удовлетворяет условию

$$\lim_{\tau \rightarrow +\infty} B(\tau) = a_0, |a_0| < +\infty, a_0 \neq k, \quad (19)$$

$$\text{здесь } \gamma_1 = \left[(-k)^m k(k-1) \right]^{\frac{1}{m-2}} > 0,$$

$$\tau = -\ln[c - \gamma_1 S(x_0, x)]$$

полагая, что одного из следующих соотношений справедливо

$$\begin{aligned} k - a_0 &\neq (m-1)(k + a_0 - 1), \\ k - a_0 &= (m-1)(k + a_0 - 1) u (k - a_0)(k + a_0 - 1)(m + n - 1) > 0, \end{aligned} \quad (20)$$

можно показать, что существуют приближенные решения уравнения (12), получаемые методом эталонного моделирования, со следующей асимптотикой:

$$u(x) = U_0 \left(\frac{dS}{dk} \right)^{-1/2} [c - \gamma_1 S(x_0, x)]^k (1 + O(1)), \quad (21)$$

$$\text{где } U_0 = \gamma_1^{-k} \left[(1 - k - a_0)(a_0 - k)^{1-m} \right]^{\frac{1}{m+n-1}}.$$

При этом необходимо и достаточно, чтобы выполнялось неравенство

$$\beta(a_0 - k)^{1-m} (1 - k - a_0) > 0. \quad (22)$$

Докажем вначале необходимость условия (22). Используем для этой цели подстановку

$$\begin{aligned} u(x) &= \left(\frac{dS}{dx} \right)^{-1/2} [c - \gamma_1 S(x_0, x)]^k v(\tau), \\ \tau(x) &= -\ln[c - \gamma_1 S(x_0, x)]. \end{aligned} \quad (23)$$

и выполним следующее преобразование уравнения (12):

$$\begin{aligned} v'' + (1 - 2k)v' + [k(k-1) + B_1(\tau)]v &= \\ = \alpha \gamma_1^{m-2} v^n [v' - (k - B(\tau))v]^m. \end{aligned} \quad (24)$$

Здесь $B_1(\tau) = B'(\tau) + B(\tau) - B^2(\tau)$, $k \neq 0$, $k \neq \frac{1}{2}$, $k \neq 1$. Сочтем, что $S(x_0, b) = c/\gamma_1$. Так как $\tau'(x) > 0$, $\lim_{x \rightarrow b} \tau(x) = +\infty$, то исследование решений уравнения (12) это то же самое, что исследование решений $v(\tau)$ уравнения (24), в случае, когда для каждого из последних на промежутке $[\tau_0, +\infty]$ выполнены условия:

$$v(\tau) > 0, \quad v'(\tau) - (k - B(\tau))v(\tau) \neq 0. \quad (25)$$

Учитывая (19), можно показать, что решения уравнения (24) имеют не равный нулю и конечный $\lim_{\tau \rightarrow +\infty} v_0$, только в случае выполнения условия (22). Действительно, если подставить любое из этих решений в (24) и ввести обозначение

$$V(\tau) = v'(\tau) - (k - B(\tau))v(\tau), \quad (26)$$

то получим соотношение

$$V' \equiv \beta \gamma_1^{m-2} v^n V^m - [1 - k - B(\tau)]V. \quad (27)$$

Рассмотрим правую часть этого тождества как функцию

$$F(C_0, \tau) = \beta \gamma_1^{m-2} v^n(\tau) C_0^m - [1 - k - B(\tau)]C_0, \quad (28)$$

где C_0 – вещественное число. Анализируя эту функцию, получим, что она будет знакопостоянной в интервале $[\tau_{C_0}, +\infty)$ в случае, если значение C_0 отличается от решения уравнения

$$\beta \gamma_1^{m-2} v_0^n C_0^m + (k + a_0 - 1)C_0 = 0. \quad (29)$$

Отсюда следует, что для каждого $V = C_0$ либо $V(\tau) > 0$, либо $V'(\tau) < 0$ в интервале $[\tau_{C_0}, +\infty)$. Поэтому для функции $V(\tau)$ существует предел при $\tau \rightarrow +\infty$ на промежутке $[\tau_{C_0}, +\infty)$. Тогда $V(\tau) \sim (a_0 - k)v(\tau) \sim v_0(a_0 - k)$ при $\tau \rightarrow +\infty$. Из (26) получим, что производная (27) имеет предел:

$$\lim_{\tau \rightarrow +\infty} V'(\tau) = \lim_{\tau \rightarrow +\infty} \left\{ \rho \gamma_1^{m-2} v^n V^m(\tau) - [1 - k - B(\tau)]V(\tau) \right\} = 0$$

То есть

$$\beta \gamma_1^{m-2} v_0^{m+n} (a_0 - k)^m + v_0 (a_0 - k)(k + a_0 - 1) = 0, \quad (30)$$

Значит

$$v_0^{m+n-1} = \beta \gamma_1^{2-b} (a_0 - k)^{1-m} (1 - k - a_0). \quad (31)$$

Полагая, что $v_0 > 0$, делаем вывод, что условие (22) необходимо для использования подстановки (23). А так как использование (23) и условия, связывающие модельную функцию $V(\tau)$ и функцию $u(\tau)$ описывающую исследуемую систему, считаем доказанным, то и необходимость выражения (23) для использования метода эталонного моделирования считаем доказанной.

Чтобы доказать достаточность условия (22) используем преобразования

$$\begin{cases} v(\tau) = v_0[1 + V_1(\tau)]; \\ v'(\tau) + (B(\tau) - k)v(\tau) = v_0(a_0 - k)[1 + V_2(\tau)]. \end{cases} \quad (32)$$

Рассмотрим выражение

$$\det(c_{ij}^0 - \xi \delta_{ij})_{i,j=1}^2 = 0, \quad (33)$$

В котором $c_{11}^0 = k - a_0$; $c_{12}^0 = -c_{11}^0$; $c_{21}^0 = -n(k + a_0 - 1)$; $c_{22}^0 = -(m - 1)(k + a_0 - 1)$. Оно соответствует линейной части системы, полученной в результате подстановки (32) в (13). Уравнение (33) имеет следующее решение

$$\xi_{1,2} = 0,5[k - a_0 - (m - 1)(k + a_0 - 1)] \pm \{0,25[k - a_0 - (m - 1)(k + a_0 - 1)]^2 + (k - a_0)(k + a_0 - 1)(m + n - 1)\}^{1/2}.$$

Учитывая (20), можно исследуем возможные значения корней ζ_1 и ζ_2 . Учитывая при этом соотношения (20), получим

1. $(k - a_0) \nless k + a_0 - 1 \nless m + n - 1 > 0$, тогда значения корней действительные и разноточные. Как следует из (22), система (20) имеет бесчисленное множество вещественных решений, которые стремятся к «0», в случае, когда аргумент стремится к $\rightarrow +\infty$;

2. $(k - a_0) > (m - 1 \nless k + a_0 - 1)$ и $(k - a_0) \nless k + a_0 - 1 \nless m + n - 1 < 0$. Тогда ζ_1 и ζ_2 больше «0» и, в соответствии с (22), система (20) имеет, по меньшей мере одно вещественное решение, которое стремится к «0», если аргумент стремится к $\rightarrow +\infty$;

3. $(k - a_0) < (m - 1 \nless k + a_0 - 1)$ и $(k - a_0) \nless k + a_0 - 1 \nless m + n - 1 < 0$. В этом случае $\text{Re} \zeta_1$ и $\text{Re} \zeta_2$ отрицательны и существуют некоторые постоянные значения аргумента, при которых корни системы уравнений меньше некоторого бесконечно малого ε при аргументе $\rightarrow +\infty$.

То есть с учётом (32), считаем доказанной достаточность условия (22).

Отметим, что при выполнении (21) получим для производной такое выражение

$$u'(x) = U_0 \gamma_1 (a_0 - k) \left(\frac{dS}{dx} \right)^{1/2} (c - \gamma_1 S)^{k-1} (1 + 0(1)). \quad (34)$$

Вывод 3. Если условия (18), (19) и (20) выполняются и вместе с (22) имеет место условие

$$\lim_{\tau \rightarrow +\infty} \tau^2 (a_0 - B(\tau)) = 0, \quad (35)$$

то уравнение (12), которое описывает поведение исследуемой системы, имеет решения, совпадающие в асимптотике с (21) и (22). Эти решения могут быть получены с помощью метода эталонного моделирования.

Действительно, из выражений (20) вытекает, что корни ζ_1 и ζ_2 уравнения $\det(c_{ij}^0 - \xi \delta_{ij})_{i,j=1}^2 = 0$ будут чисто мнимыми, то есть $\text{Re} \zeta_1 = \text{Re} \zeta_2 = 0$. Используя следующую подстановку:

$$\begin{pmatrix} q_1(\tau) \\ q_2(\tau) \end{pmatrix} = \frac{1}{\tau} \begin{pmatrix} \sin \lambda \tau & \cos \lambda \tau \\ \sin \lambda \tau - \frac{1}{c_{11}^0} \cos \lambda \tau \cos \lambda \tau + \frac{\lambda}{c_{11}^0} \sin \lambda \tau \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \omega_1(\tau) \\ \omega_2(\tau) \end{pmatrix} \quad (36)$$

где $\lambda = \sqrt{(k - a_0)(k + a_0 - 1)(m + n - 1)}$, приведём систему уравнений для q_1, q_2 к следующему виду:

$$\begin{aligned} \omega'_1 &= \tilde{f}_1(\tau) + \tilde{c}_{11}(\tau)\omega_1 + \tilde{c}_{12}(\tau)\omega_2 - c_{11}^0(1 - k - a_0) \frac{\cos \lambda \tau}{\lambda \tau} \Phi(\tau, \omega_1, \omega_2), \\ \omega'_2 &= \tilde{f}_2(\tau) + \tilde{c}_{21}(\tau)\omega_1 + c_{22}(\tau)\omega_2 + c_{11}^0(1 - k - a_0) \frac{\sin \lambda \tau}{\lambda \tau} \Phi(\tau, \omega_1, \omega_2). \end{aligned} \quad (37)$$

Здесь используем обозначения:

$$\tilde{f}_1(\tau) = \tau(a_0 - B(\tau))(\sin \lambda \tau + 2c_{11}^0 \lambda^{-1} \cos \lambda \tau);$$

$$\tilde{c}_{11}(\tau) = \frac{1}{\tau} + \mu(\tau);$$

$$\mu(\tau) = c_{11}^0 \lambda^{-1} (a_0 - B(\tau))(\sin 2\lambda \tau - \lambda(c_{11}^0)^{-1} \cos 2\lambda \tau);$$

$$\tilde{c}_{12}(\tau) = (a_0 - B(\tau))(\sin 2\lambda \tau + 2c_{11}^0 \lambda^{-1} \cos^2 \lambda \tau);$$

$$\tilde{f}_2(\tau) = \tau(a_0 - B(\tau))(\cos \lambda \tau - 2c_{11}^0 \lambda^{-1} \sin \lambda \tau);$$

$$\tilde{c}_{21}(\tau) = (a_0 - B(\tau))(\sin 2\lambda \tau - 2c_{11}^0 \lambda^{-1} \sin^2 \lambda \tau);$$

$$c_{22}(\tau) = \frac{1}{\tau} - \mu(\tau);$$

$$\Phi(\tau, \omega_1, \omega_2) = \tau^2 \left\{ \left[1 + \frac{\sin \lambda \tau}{\tau} \omega_1 + \frac{\cos \lambda \tau}{\tau} \omega_2 \right]^n \right. \\ \left[1 + \frac{1}{\tau} \left(\sin \lambda \tau - \frac{\lambda}{c_{11}^0} \cos \lambda \tau \right) \omega_1 + \frac{1}{\tau} \left(\cos \lambda \tau + \frac{\lambda}{c_{11}^0} \sin \lambda \tau \right) \omega_2 \right]^m - \\ \left. - \left[1 + \frac{1}{\tau} \left((m+n) \sin \lambda \tau - \frac{\lambda m}{c_{11}^0} \cos \lambda \tau \right) \omega_1 + \frac{1}{\tau} \left((m+n) \cos \lambda \tau + \frac{\lambda m}{c_{11}^0} \sin \lambda \tau \right) \omega_2 \right] \right\}$$

При выполнении условия (35) для системы (37) выполняются условия (19) и (20) в интервале $D = \left\{ (\tau, \omega_1, \omega_2) : |\omega_1| \leq \frac{1}{2}, |\omega_2| \leq \frac{1}{2}, \tau \geq 1 \right\}$, поэтому с учётом вышеприведённых преобразований, связывающие функции модели q_1, q_2 а так же вспомогательные функции ω_1, ω_2 , и с исходной функцией $u(x)$ в уравнении (12), можно утверждать, что и в этом случае существуют приближённые решения для моделирующей функции, совпадающие в асимптотике с (21) и (34), которые можно найти с помощью метода эталонного моделирования.

Вывод 4. Любое решение уравнения (12) для моделирующей функции вида (21) при $a \rightarrow h$ в пределе ведет себя как

$$u(x) = v_0 \left(\frac{dS}{dx} \right)^{-1/2} \left[c - \gamma_1 S(x_0, x) \right]^k \cdot \left[(m+n-1)(k+a_0-1) \frac{J(v, \tau)}{J'(v, \tau)} \right]^{\frac{1}{1-m-n}} (1+0(1)), \quad (38)$$

где $J(v, \tau) = \int_v^\tau \exp \left[(1-m-n) \int_{\tau_0}^t (1-k-B(s)) ds \right] dt,$

$$v = \begin{cases} \tau_0, J(\tau_0, +\infty) = +\infty, \\ +\infty, J(\tau_0, +\infty) < +\infty. \end{cases}$$

Докажем это. Из соотношений

$$q(\tau) = v'(\tau) - (k - B(\tau))v(\tau) \text{ и}$$

$$q(\tau) \sim (a_0 - k)v(\tau) \sim v_0(a_0 - k)$$

при $\tau \rightarrow +\infty$, получим

$$v(\tau) = \frac{q(\tau)}{a_0 - k} (1+0(1)). \quad (39)$$

Подставляя (39) в правую часть выражения

$$q'(\tau) = \beta \gamma_1^{m-2} v^n(\tau) q^m - [1 - k - B(\tau)] q, \quad (40)$$

получим

$$q'(\tau) + (1 - k - B(\tau))q(\tau) = \beta \gamma_1^{m-2} (a_0 - k)^{-(n+2)} q^{m+n} (1+0(1)). \quad (41)$$

Интегрируя это уравнение, учитывая (39), получим выражение, совпадающее с (38) для нахождения искомой функции $u(x)$ из уравнения (12).

Вывод 5. Исследуем возможности существования решений уравнения (12), их аналитику и асимптотику

в случае, когда фазовая функция $S(x_0, x) \xrightarrow{x \rightarrow h} +\infty, m = \frac{p}{\ell}$, где p – четное, ℓ – нечетное, $k < 0$, или k – любое или $k > 1$. Если выполняются условия

$$G(t) \neq -k, \lim_{t \rightarrow +\infty} G(t) = h_0, |h_0| < +\infty, h_0 \neq k = 0, \quad (42)$$

где $G(t) = G(t(x)) = -\frac{1}{2\gamma^2} \left(\frac{dS}{dx} \right)^{-2} \frac{d^2 S}{dx^2} [c_1 + \gamma_2 S(x_0, x)],$

$$c_1 = \text{const} > 0; \gamma_2 = \left[k^{1-m} (k-1) \right]^{\frac{1}{m-2}},$$

$$t(x) = \ln(c_1 + \gamma_2 S(x_0, x))$$

и одно из условий $(k + h_0) \neq (m - 1)(k - h_0 - 1); k + h_0 = (m - 1)(k + h_0 - 1);$

$$(k + h_0)(k - h_0 - 1)(m + n - 1) > 0,$$

то для существования модельных решений уравнения (12) вида

$$u(x) = \omega_0 \left(\frac{ds}{dx} \right)^{-1/2} [c_1 + \gamma_2 S(x_0, x)]^k (1 + o(1)), \quad (43)$$

$$\text{где } \omega_0 = \gamma_2^{-k} \left[(k - h_0 - 1)(k + h_0)^{1-m} \right]^{\frac{1}{m+n-1}}, \quad (44)$$

необходимо и достаточно, чтобы выполнялось условие:

$$\beta(k - h_0 - 1)(k + h_0)^{1-m} > 0. \quad (45)$$

Учитывая, что для первой производной каждого решения (43), следующее асимптотическое приближение имеет вид

$$u'(x) = \omega_0 \gamma_2 (k + h_0) \left(\frac{dS}{dx} \right)^{-1/2} [c_1 + \gamma_2 S(x_0, x)]^{k-1} (1 + o(1)). \quad (46)$$

Допустим, что кроме условия (42), имеют место соотношения $k + h_0 = (m - 1)(k - h_0 - 1)$ и $(k + h_0)(k - h_0 - 1)(m + n - 1) < 0$. Чтобы решения (43) модельной функции для уравнения (12) существовали, необходимо чтобы неравенство (45) выполнялось. В случае, когда кроме (45), выполняется условие $\lim_{t \rightarrow +\infty} t^2(h_0 - G(t)) = 0$, то модельное решение уравнения (12) также имеет вид (43). Из полученных выше результатов следует, что любое модельное решение вида (43) в случае, когда предполагает асимптотику вида:

$$u(x) = \omega_0 \left(\frac{dS}{dx} \right)^{-1/2} [c_1 + \gamma_2 S(x_0, x)] + \left[(k - h_0 - 1)(1 - m - n) \frac{J(v, t)}{J'(v, t)} \right]^{\frac{1}{1-m-n}} (1 + o(1)), \quad (47)$$

$$\text{где } J(v, t) = \int_v^t \exp \left[(1 - m - n) \int_{t_0}^{\sigma} (k - 1 - G(\theta)) d\theta \right] d\sigma, \quad (48)$$

$$v = \begin{cases} t_0, J(t_0, +\infty) = +\infty, \\ +\infty, J(t_0, +\infty) < +\infty. \end{cases}$$

Используем замену

$$u(x) = \left(\frac{dS}{dx} \right)^{-1/2} [c_1 + \gamma_2 S(x_0, x)]^k \omega(t), \quad (49)$$

$$t = t(x) = \ln[c_1 + \gamma_2 S(x_0, x)]$$

и считая, что $t'(x) > 0, \lim_{x \rightarrow h} t(x) = +\infty$, получим, что изучение решений уравнения (12) сходится к изучению решений уравнения

$$\omega'' - (1 - 2k)\omega' + [k(k - 1) + G'(t) - G(t) - G^2(t)]\omega = \alpha \gamma_2^{m-2} \omega^n [\omega' + (k + G(t))\omega]^m, \quad (50)$$

для которых в промежутке $(t_0, +\infty)$ функция $\omega(t)$ обладает следующими свойствами

$$\omega(t) > 0, \omega'(t) + (k + G(t))\omega(t) \neq 0. \quad (51)$$

Затем рассматриваем условие существования решений данного уравнения, имеющих конечный, не равный нулю предел ω_0 при $t \rightarrow +\infty$.

Результаты, полученные при исследовании нелинейных уравнений (3), (4), (12) можно использовать при рассмотрении разного рода волновых нелинейных процессов, например, связанных с переносом энергии и вещества, квантовыми явлениями, ударными волнами и пр.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ohme P. A. Annali di Matematica // Pure ed Appl. Italia. 1975, L. 297 p.
2. Каюмов Т. К. К асимптотике нелинейного обыкновенного уравнения третьего порядка Краевые задачи для уравнений математической физики // Фан. Ташкент, 1980. С. 102-133.
3. Захаров С. В. Асимптотика решения начальной задачи для квазилинейного параболического уравнения с малым параметром: автореф. дис. канд. физ.-мат. наук. Екатеринбург, 2006. 11 с.
4. Чебоксаров А. Б., Хариш Н. П. Методика решения некоторых нелинейных дифференциальных уравнений // Физико-математические методы и информационные технологии в естествознании, технике и гуманитарных науках: сборник материалов международного научного е – симпозиума. Россия, г. Москва, 27–28 декабря 2014 г. С. 48-60.
5. Игропуло В. С., Чебоксаров А. Б. Уравнение Бюргерса как базовый эталон группы нелинейных моделей // Обзорение прикладной и промышленной математики. М.: ОПИПМ, 2006. Т.13. Вып. 2. С. 321.
6. Чебоксаров А. Б., Чебоксаров В. А., Хариш Н. П. Исследование решений нелинейного дифференциального уравнения третьего порядка // Современная наука и инновации. Ставрополь-Пятигорск: Изд-во ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет» Института сервиса, туризма и дизайна (филиала) СКФУ в г. Пятигорске, 2016. №1 (13). С. 49-57.
7. Чебоксаров А. Б., Лопухов Ю. А. Аналитическое решение нелинейных физических задач // Материалы международной молодёжной научной конференции «Математическая физика и её приложения». Пятигорск: СКФУ, 2012. Т.2. С. 62-67.

8. Чебоксаров А. Б., Кефалиди С. Г. Расчет поля скоростей, созданного колебаниями сфероид в вязкой жидкости // Материалы международной молодёжной научной конференции «Математическая физика и её приложения». Пятигорск: СКФУ, 2012. Т.2. С. 67-69.
9. Чебоксаров А. Б., Игропуло В. С. Метод обобщенного моделирования для нелинейного параболического уравнения // Вестник Ставропольского государственного университета. Ставрополь: СГУ, 2006. Вып. 47. Часть 2. С. 84-87.
10. Чантурия Т. А. Об асимптотическом представлении решений нелинейного уравнения второго порядка // ДУ. 1979. Т. 4. №6. С. 968-975.
11. Рождественский Б. Л. Системы квазилинейных уравнений и их приложения к газовой динамике / Б. Л. Рождественский, Н. Н. Яненко // Физматлит. М., 1978. 688 с.

REFERENCES

1. Ohme P. A. Annali di Matematica // Pure ed Appl. Italia. 1975, L. 297 p.
2. Kayumov T. K. K asimptotike nelineynogo obyknovennogo uravneniya tret'ego poryadka Kraevye zadachi dlya uravneniy matematicheskoy fiziki // Fan. Tashkent, 1980. S. 102-133.
3. Zakharov S. V. Asimptotika resheniya nachal'noy zadachi dlya kvazilineynogo parabolicheskogo uravneniya s malym parametrom: avtoref. dis. kand. fiz-mat. nauk. Ekaterinburg, 2006. 11 s.
4. Cheboksarov A. B., Kharish N. P. Metodika resheniya nekotorykh nelineynykh differentsial'nykh uravneniy. // Fiziko-matematicheskie metody i informatsionnye tekhnologii v estestvoznani, tekhnike i gumanitarnykh naukakh: sbornik materialov mezhdunarodnogo nauchnogo e – simpoziuma. Rossiya, g. Moskva, 27–28 dekabrya 2014 g. S. 48-60.
5. Igpulo V. S., Cheboksarov A. B. Uravnenie Byurgersa kak bazovyy etalon gruppy nelineynykh modeley. // Obozrenie prikladnoy i promyshlennoy matematiki. M.: OPiPM, 2006. t. 13. Vyp. 2. S. 321.
6. Cheboksarov A. B., Cheboksarov V. A., Kharish N. P. Issledovanie resheniy nelineynogo differentsial'nogo uravneniya tret'ego poryadka // Sovremennaya nauka i innovatsiya. Stavropol'-Pyatigorsk: Izd-vo FGAOU VPO «Severo-Kavkazskiy federal'nyy universitet» Instituta servisa, turizma i dizayna (filiala) SKFU v g. Pyatigorske, 2016. №1 (13). S. 49-57.
7. Cheboksarov A. B., Lopukhov Yu. A. Analiticheskoe reshenie nelineynykh fizicheskikh zadach // Materialy mezhdunarodnoy molodezhnoy nauchnoy konferentsii «Matematicheskaya fizika i ee prilozheniya». Pyatigorsk: SKFU, 2012. t.2. S. 62-67.
8. Cheboksarov A. B., Kefalidi S. G. Raschet polya skorostey, sozdannogo kolebaniyami sferoida v vyazkoy zhidkosti // Materialy mezhdunarodnoy molodezhnoy nauchnoy konferentsii «Matematicheskaya fizika i ee prilozheniya». Pyatigorsk: SKFU, 2012. t.2. S. 67-69.
9. Cheboksarov A. B., Igpulo B. C. Metod obobshchennogo modelirovaniya dlya nelineynogo parabolicheskogo uravneniya // Vestnik Stavropol'skogo gosudarstvennogo universiteta. Stavropol': SGU, 2006. Vyp.47. Chast' 2. S. 84-87.
10. Chanturiya T. A. Ob asimptoticheskom predstavlenii resheniy nelineynogo uravneniya vtorogo poryadka // DU. 1979. T. 4. №6. S. 968-975.
11. Rozhdestvenskiy B. L. Sistemy kvazilineynykh uravneniy i ikh prilozheniya k gazovoy dinamike / B. L. Rozhdestvenskiy, N. N. Yanenko // Fizmatlit. M., 1978. 688 s.

ОБ АВТОРАХ

Чебоксаров Александр Борисович, СКФУ, ИСТИД (филиал) в г. Пятигорске, кандидат физико-математических наук, доцент, кафедра «Физики, электротехники и электроэнергетики», cheboksarov1956@mail.ru

Cheboksarov Alexander Borisovich, NCFU (branch) in Pyatigorsk, candidate of physic-mathematical sciences, associate professor, department of physics, electrical engineering and electric power industry, cheboksarov1956@mail.ru

Чебоксаров Виктор Александрович, СКФУ, ИСТИД (филиал) в г. Пятигорске, аспирант, кафедра «Информационной безопасности, систем и технологий», Naweron@yandex.ru

Cheboksarov Victor Aleksandrovich, NCFU (branch) in Pyatigorsk, postgraduate, department «Information Security, Systems and Technologies», Naweron@yandex.ru

Хариш Нелля Петровна, СКФУ, ИСТИД (филиал) в г. Пятигорске, кандидат технических наук, доцент, кафедра «Физики, электротехники и электроэнергетики», vitalj-vx@mail.ru

Kharish Nelly Petrovna, NCFU (branch) in Pyatigorsk, Ph.D., assistant professor, department of physics, electrical engineering and electric power industry, vitalj-vx@mail.ru

РЕШЕНИЕ ОДНОМЕРНЫХ НЕЛИНЕЙНЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ВЫСШИХ ПОРЯДКОВ МЕТОДОМ ЭТАЛОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ.

А. Б. Чебоксаров, В. А. Чебоксаров, Н. П. Хариш

В работе рассматривается решение методом эталонного моделирования одномерных нелинейных дифференциальных уравнений высших порядков, предлагается критерий существования модельных решений, разработан алгоритм исследования асимптотики решений. Особое внимание в статье уделено изучению свойств и поведения решений нелинейного уравнения третьего порядка со степенной нелинейностью функции. В частности, рассматриваются физически важные положительные продолжаемые решения. Рассмотрение возможных вариантов асимптотики искомой функции, её первой и второй производных, позволяет предложить критерии существования модельных решений этого уравнения. В отличие от классических подходов, предлагается новая методика, основанная на методе эталонного моделирования. Результаты, полученные в данной работе, могут быть использованы при рассмотрении разного рода волновых нелинейных процессов, например, связанных с переносом энергии и вещества, квантовыми явлениями, ударными волнами.

SOLUTION OF ONE - DIMENSIONAL NONLINEAR DIFFERENTIAL EQUATIONS OF HIGHER ORDER REFERENCE METHOD SIMULATION.

A. B. Cheboksarov, V. A. Cheboksarov, N. P. Charish

This paper considers the solution of the reference simulation of one-dimensional nonlinear differential equations of higher orders, we offer a criterion for the existence of model solutions, an algorithm for the study of the asymptotic behavior of solutions. Special attention is paid to studying the properties and behavior of solutions of nonlinear third-order equation with exponential nonlinearity function. In particular, we consider the physically important we continue the positive solutions. Consideration of possible variants of the asymptotic behavior of the unknown function, its first and second derivatives, allows us to offer criteria for the existence of model solutions of this equation. In contrast to classical approaches, we propose a new technique based on the method of reference modeling. The results obtained in this work can be applied to different kinds of nonlinear wave processes, for example, associated with the transfer of energy and matter, quantum phenomena, shock waves.

А. В. Ляхов [A. V. Lyakhov]

УДК 621.396

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ КОЭФФИЦИЕНТА
ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СКРЫТНОСТИ СИСТЕМ СПУТНИКОВОЙ
СВЯЗИ ПРИ ОБНАРУЖЕНИИ СИГНАЛОВ ОТ ВЫБОРА
РАБОЧЕЙ ЧАСТОТЫ НА ОСНОВЕ ЧИСЛЕННЫХ МЕТОДОВ
РЕШЕНИЯ НЕЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ**

**DETERMINATION OF DEPENDENCE OF ENERGY STEALTH
COEFFICIENT OF SATELLITE COMMUNICATION SYSTEMS
AT SIGNAL DETECTION FROM CHOICE OF OPERATING
FREQUENCY ON THE BASIS OF NUMERICAL METHODS
FOR SOLVING NONLINEAR EQUATIONS**

В статье на основе результатов обнаружения сигналов в канале с райсовскими замираниями, анализа глубины замираний в трансионосферном радиоканале и численных методов решения нелинейных уравнений, разработана методика оценки коэффициента энергетической скрытности в системах спутниковой связи в зависимости от выбора рабочей частоты.

In the article on the basis of results of signal detection in a channel with the Rician fading, analysis of depth of fades in a transionospheric radio channel and numerical methods of solving nonlinear equations, developed a methodology of estimation of energy stealth coefficient in satellite communications systems depending on the choice of operating frequency.

Ключевые слова: райсовские замирания, трансионосферный радиоканал, численные методы, коэффициент энергетической скрытности, система спутниковой связи, рабочая частота.

Key words: Rician fading, transionospheric radio channel, numerical methods, energy stealth coefficient, satellite communications system, operating frequency.

Известна [1] графоаналитическая методика оценки энергетической скрытности в низкочастотных системах спутниковой связи (ССС) при приеме на четыре антенны в зависимости от значения рабочей частоты f_0 в интервале от 30...100 МГц. Эта методика состоит из следующих этапов:

1) аналитически определяются и строятся графики зависимости вероятности правильного обнаружения сигналов $P_{по}$ от отношения сигнал/шум (С/Ш) на входе приемника h^2 при заданном значении вероятности ложной тревоги $P_{лт} = 10^{-4}$ для ряда значений рабочей частоты f_0 СССР в интервале от 30 МГц до 1 ГГц. Графическим методом находятся допустимые значения отношения С/Ш на входе приемника (ПРМ) $h^2_{допр}$ при заданных значениях рабочей частоты f_0 и вероятности правильного обнаружения $P_{по} = 0,99$;

2) рассчитываются значения коэффициента энергетической скрытности $\gamma_{ЭС} = h^2_{допр} / h^2_p$ в низкочастотных СССР при приеме на четыре антенны в зависимости от значения рабочей частоты при фактическом отношении С/Ш на входе приемника обнаружения $h^2_p = 16$ дБ.

Недостатком известной методики [1] является то, что она не позволяет автоматизировать процесс определения энергетической скрытности в СССР в зависимости от выбора рабочей частоты, так как на втором этапе этой методики используется графический метод определения допустимых значений отношения С/Ш на входе ПРМ $h^2_{допр}$ при заданных значениях рабочей частоты f_0 и вероятности правильного обнаружения, что приводит к погрешностям (искомые значения определяются грубо, «на глаз») и значительным затратам времени.

Цель исследования состоит в развитии известной методики методика оценки энергетической скрытности в низкочастотных СССР при разнесенном приеме сигналов на основе применения численных методов решения нелинейных уравнений [2, 3].

Как известно [4], в нормальной ионосфере электронная концентрация (ЭК) $N_i = \bar{N} + \Delta N_i$ содержит флуктуации ΔN_i относительно среднего (фоновое) значения $\bar{N}$. При РРВ с пониженной частотой (до $f_0 = 30...100$ МГц) через неоднородную ионосферу к ПРМ СССР приходит множество ($i = 1 \dots M$) рассеянных неоднородностями ЭК (ΔN_i) лучей с относительными фазовыми сдвигами $\Delta \varphi_i \propto \Delta N_i / f_0$. Значения $\Delta \varphi_i$ определяют усло-

вия возникновения интерференционных быстрых замираний райсовского ($0 < \Delta\varphi_i < 2\pi$) или рэлеевского ($\Delta\varphi_i > 2\pi$) типа. При традиционно используемых в ССС несущих частотах $f_0 = 1 \dots 10$ ГГц относительные фазовые сдвиги лучей отсутствуют (т. к. $\Delta\varphi_i \ll \Delta N_i / f_0 = 0$), и поэтому интерференционные быстрые замирания не возникают.

Если в ССС использовать наиболее низкие рабочие частоты $f_0 \approx 30$ МГц, то $\Delta\varphi_i \ll \Delta N_i / f_0 \gg 2\pi$, и трансионосферный канал связи (КС) описывается моделью с рэлеевскими замираниями. В этом случае при использовании в ПРМ ССС оптимальной некогерентной (НК) схемы обработки для достижения допустимого значения вероятности ошибки $P_{\text{ош}} = P_{\text{ош доп}} = 10^{-5}$ потребуется $h^2_{\text{доп1}}$ допустимое отношение С/Ш на входе ПРМ при одиночной антенне ($n = 1$) и $h^2_{\text{доп4}} = (C_{2n-1}^n P_{\text{ош}}^{-1})^{1/n} \approx 16$ дБ при использовании разнесенного приема сигналов на четыре ($n = 4$) антенны [1]. Тогда можно уменьшить фактическое отношение С/Ш на входе ПРМ ССС с использованием четырех антенн до допустимой величины $h^2 = h^2_{\text{доп4}} \approx 16$ дБ и при этом выполнить условие обеспечения требуемой помехоустойчивости ССС ($h^2 \geq h^2_{\text{доп4}}$).

При близком размещении приемников разведки и ССС (не более 10 км) фактическое отношение С/Ш на входе ПРМ обнаружения будет практически таким же, как на входе ПРМ ССС, т. е. $h^2_p \approx h^2 = h^2_{\text{доп4}} = 16$ дБ. Можно предположить, что на самой низкой рабочей частоте $f_0 \approx 30$ МГц (когда выполняется условие $\Delta\varphi_i \ll \Delta N_i / f_0 \gg 2\pi$ возникновения рэлеевских замираний) допустимое отношение С/Ш на входе ПРМ обнаружения, использующего НК прием и одну ($n = 1$) антенну, будет превышать фактическое отношение С/Ш: $h^2_{\text{доп1}} = h^2_{\text{доп1}} > h^2_p \approx 16$ дБ. Поэтому выполняется условие обеспечения энергетической скрытности ССС ($h^2_p < h^2_{\text{доп1}}$), при котором коэффициент энергетической скрытности ССС превышает единицу: $\gamma_{\text{ЭС}} = h^2_{\text{доп1}} / h^2_p \approx h^2_{\text{доп1}} / h^2_{\text{доп4}} > 1$.

Будем считать, что в ПРМ обнаружения используется схема не автокорреляционного (энергетического) приема, а оптимальной НК обработки сигналов. Для нее известна [5, 6] аналитическая зависимость $P_{\text{по}} = \psi(h^2, \gamma^2, P_{\text{лт}})$ вероятности правильного обнаружения сигналов ($P_{\text{по}}$) от энергетического отношения С/Ш на входе обнаружителя (h^2), параметра Райса (γ^2) и вероятности ложной тревоги ($P_{\text{лт}}$):

$$P_{\text{по}} = Q(a, b), \quad (1)$$

где $Q(a, b)$ – функция Маркума от аргументов a и b , которые должны быть неотрицательными вещественными числами ($a, b \geq 0$).

Функция Маркума определяется следующей формулой [7]:

$$Q(a, b) = \int_b^\infty x \exp\left(-\frac{x^2 + a^2}{2}\right) I_0(ax) dx, \quad (2)$$

где $I_0(ax)$ обозначает модифицированную функцию Бесселя первого рода нулевого порядка.

Аргументы Функция Маркума зависят от параметров $h^2, \gamma^2, P_{\text{лт}}$ следующим образом [5, 6]:

$$a = \sqrt{2h^2 \frac{\gamma^2}{1 + \gamma^2 + h^2}}; \quad b = \sqrt{2 \ln\left(\frac{1}{P_{\text{лт}}}\right) \frac{1 + \gamma^2}{1 + \gamma^2 + h^2}}, \quad (3)$$

где $h^2 = E_r / N_0$ – отношение энергии (E_r) сигнала на входе оптимальной схемы обнаружения к спектральной плотности мощности шума (N_0); $\gamma^2 = P_p / P_{\text{фл}}$ – параметр распределения амплитуды входного сигнала с райсовскими замираниями, характеризующий отношение мощностей регулярной (P_p) и флуктуационной ($P_{\text{фл}}$) составляющих принимаемого сигнала ($0 \leq \gamma^2 \leq \infty$).

Зависимость между коэффициентом γ^2 и среднеквадратическим отклонением (СКО) фазовых сдвигов ($\Delta\varphi \ll \Delta N_i / f_0$) приходящих лучей $\sigma_\varphi = \langle \Delta\varphi_i^2 \rangle^{0.5}$ при трансионосферном распространении радиоволн (РРВ) описывается выражением вида [4]:

$$\gamma^2 = P_p / P_{\text{фл}} = 1 / [\exp(\sigma_\varphi^2) - 1]; \quad (4)$$

$$\sigma_\varphi \approx \sqrt[4]{\pi} \left(80,8 \frac{\pi}{c} \right) \sqrt{I_s z_y \sec \alpha} \left(\frac{\sigma_{\Delta N}}{f_0} \right) \approx 1,6 \cdot 10^{-2} \left(\frac{\sigma_{\Delta N}}{f_0} \right) \sqrt{\sec \alpha}, \text{ [рад]}, \quad (5)$$

где $c = 3 \cdot 10^8$ м/с – скорость света; $I_s \approx 390$ м – характерный размер ионосферных неоднородностей; $z \approx 5 \cdot 10^5$ м – эквивалентная толщина ионосферы; α – угол РРВ относительно вертикали, радианы; $\sigma_{\Delta N} = \langle \Delta N_i^2 \rangle^{0.5}$ – СКО флуктуаций ЭК в неоднородностях ионосферы ($2 \cdot 10^9 \dots 4 \cdot 10^9$ эл/м³); f_0 – рабочая частота, Гц.

Обращает на себя внимание тот факт, что при фиксированном значении рабочей частоты f_0 искомые допустимые значения отношения сигнал/шум на входе приемника ССС можно определить на основе применения численных методов решения нелинейных уравнений [2, 3]. Действительно, вместо того, чтобы искать графическим методом корни нелинейного уравнения $P_{\text{по}}(h^2, f_0) = 0,99$, можно применить численные методы поиска корней нелинейного уравнения вида $f(x) = 0$, которое в рассматриваемом случае принимает вид:

$$f(h^2) = P_{\text{по}}(h^2, f_0) - 0,99 = 0. \quad (6)$$

Задачу поиска решения уравнения (6) конкретизируем следующим образом:

Дано: $P_{\text{по}} = P_{\text{по доп}} = 0,99$, $P_{\text{лт}} = P_{\text{лт доп}} = 10^{-4}$, $l_s \approx 390$ м, $z_s \approx 5 \cdot 10^5$ м, $\sigma_{\Delta N} = 2 \cdot 10^9$ эл/м³, $\alpha = 65^\circ$, $f_0 = 10^8$ Гц. Требуется, используя численные методы, найти все или некоторые корни уравнения (6).

К численным методам поиска корней указанного нелинейного уравнения, в частности, относятся метод бисекции, метод хорд, метод Ньютона, комбинированный метод, основанного на методах хорд и Ньютона, и др. [2, 3].

В рамках указанных методов задача поиска корней уравнения (6) распадается на несколько задач [2]. Во-первых, надо исследовать количество, характер и расположение корней (локализовать корни). Во-вторых, найти приближенные значения корней (получить начальное приближение). В-третьих, выбрать из них интересные корни и вычислить их с требуемой точностью на основе численных методов.

Первая и вторая задачи решаются аналитическими и графическими методами. В рассматриваемом случае в рамках первой задачи на основе аналитических соотношений (1) – (5), (6) и оговоренных ранее исходных данных были рассчитан и построен в Mathcad график функции $f(h^2)$ (рис. 1).

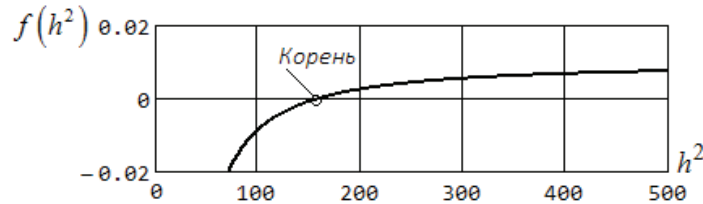


Рис. 1. График функции $f(h^2)$ при $P_{\text{лт доп}} = 10^{-4}$, $l_s \approx 390$ м, $z_s \approx 5 \cdot 10^5$ м, $\sigma_{\Delta N} = 2 \cdot 10^9$ эл/м³, $\alpha = 65^\circ$, $f_0 = 10^8$ Гц

На рис. 2 видно, что график исследуемой функции $f(h^2)$ пересекает ось абсцисс один раз в интервале значений отношения сигнал/шум на входе приемника (h^2) от $h^2_l = 100$ до $h^2_u = 200$. На концах этого интервала функция $f(h^2)$ имеет разные знаки. Поэтому уравнение (6) имеет один действительный корень приблизительно равный $h^2_{\text{доп}} \approx 150$.

В рамках третьей задачи выбираем интересующий нас корень $h^2_{\text{доп}} \approx 150$, локализованный на отрезке $[h^2_p, h^2_u] = [100, 200]$, и уточним его с требуемой точностью на основе численных методов бисекции, хорд, Ньютона и комбинированного метода.

Итерационный процесс метода деления пополам (бисекций) заключается в следующем [2, 3]. До начала итерационного процесса предполагается, что искомый корень локализован на отрезке $[h^2_p, h^2_u]$ на концах которого функции $f(h^2)$ имеет разные знаки. Алгоритм вычисляет среднюю точку этого отрезка

$$h_r^2 = \frac{h_l^2 + h_u^2}{2}. \quad (7)$$

Если $f(h_r^2) = 0$, корень найден, и алгоритм завершает работу. В противном случае он продолжает поиск корня либо на отрезке $[h^2_p, h_r^2]$, либо на отрезке $[h_r^2, h^2_u]$ в зависимости от того, на какой из двух половин отрезка функция $f(h^2)$ имеет разные знаки на концах нового отрезка изменения аргумента. Если требуется найти корень с процентной погрешностью $|\varepsilon_a|_{\text{треб}}$ %, то деление отрезка поиска корня пополам продолжается до тех пор, пока на итерации N выполниться следующее неравенство:

$$|\varepsilon_a|_N = \left| \frac{h_{rN}^2 - h_{r(N-1)}^2}{h_{rN}^2} \right| 100\% \leq |\varepsilon_a|_{\text{треб}}, \quad (8)$$

где через $h_{r(N-1)}^2$ обозначено середина $h_{r(N-1)}^2$ отрезка $[h_{l(N-1)}^2, h_{u(N-1)}^2]$ на предыдущей итерации с номером N-1. Тогда середина h_{rN}^2 последнего отрезка $[h_{lN}^2, h_{uN}^2]$ на итерации N даст значение корня уравнения (6) с требуемой точностью $|\varepsilon_a|_{\text{треб}}$:

$$h_{rN}^2 = \frac{h_{lN}^2 + h_{uN}^2}{2}. \quad (9)$$

В результате вычислений в MATLAB по формулам (1) – (9) установлено, что при $|\varepsilon_a|_{\text{треб}} = 0,0001$ % итерационный процесс поиска корня уравнения (6) методом половинного деления (бисекций) завершается на двадцатой итерации ($N = 20$), когда искомый корень принимает значение $h_{r20}^2 = h_{\text{доп}}^2 = 160,0041$ с процентной погрешностью вычисления корня $|\varepsilon_a|_{20} = 5,9603 \times 10^{-0.5}$ %, удовлетворяющей неравенству (8).

Метод хорд, как и алгоритм метода половинного деления (бисекций), на каждой N итерации получает некоторый отрезок $[h_{lN}^2, h_{uN}^2]$, содержащий корень непрерывной функции $f(h^2)$, которая имеет значения противоположных знаков в точках h_{lN}^2 и h_{uN}^2 . В отличие от метода деления пополам очередное приближение на итерации N вычисляется не как середина отрезка $[h_{lN}^2, h_{uN}^2]$, а как точка пересечения оси абсцисс с прямой линией, проведенной через точки $(h_{lN}^2, f(h_{lN}^2))$ и $(h_{uN}^2, f(h_{uN}^2))$. Формула для точки пересечения выглядит следующим образом [8]:

$$\bar{h}_{sN}^2 = \frac{h_{uN}^2 f(h_{uN}^2) - h_{sN}^2 f(h_{sN}^2)}{f(h_{uN}^2) - f(h_{sN}^2)}. \quad (10)$$

Из (10) следует три возможности: 1) если $f(h_{sN}^2)$ и $f(h_{uN}^2)$ имеют различные знаки, то нуль принадлежит интервалу $[h_{sN}^2, h_{uN}^2]$; 2) если $f(h_{sN}^2)$ и $f(h_{uN}^2)$ имеют различные знаки, нуль лежит на интервале $[h_{sN}^2, h_{uN}^2]$; 3) если $f(h_{sN}^2) = 0$, значит, нулем является h_{sN}^2 .

Если требуется найти корень с процентной погрешностью $|\varepsilon_a|_{\text{треб}}$, то итерационный процесс поиска корня методом хорд продолжается до тех пор, пока на итерации N не выполнится следующее неравенство:

$$|\varepsilon_a|_N = \left| \frac{h_N^2 - h_{uN}^2}{h_N^2} \right| 100\% \leq |\varepsilon_a|_{\text{треб}}. \quad (11)$$

В результате вычислений в MATLAB по формулам (1) – (6), (10) – (11) установлено, что при $|\varepsilon_a|_{\text{треб}} = 0,0001\%$ итерационный процесс поиска корня уравнения (6) методом хорд завершается на девятой итерации ($N = 9$), когда искомым корнем принимает значение $h^2 = h_{\text{доп}}^2 = 160,0042$ с относительной ошибкой вычисления корня $|\varepsilon_a|_9 = 8,8005 \times 10^{-0,5}$, удовлетворяющей неравенству (11).

Известно [2, 3], что метод Ньютона один из наиболее распространенных методов поиска корней нелинейных уравнений. Его называют также методом касательных или методом Ньютона-Рафсона [2, 3]. Если h_0^2 начальное приближение корня уравнения (6), то последовательные приближения методом Ньютона применительно к рассматриваемой задаче находят по формуле:

$$h_N^2 = h_{N-1}^2 - \frac{f(h_{N-1}^2)}{f'(h_{N-1}^2)}, \quad (12)$$

где N – номер итерации ($N = 1, 2, \dots$); $f(h_{N-1}^2)$ – значение функции $f(h^2)$ при $h^2 = h_{N-1}^2$; $f'(h_{N-1}^2)$ – значение первой производной функции $f(h^2)$ по энергетическому отношению сигнал/шум (С/Ш) на входе обнаружителя (h^2) при $h^2 = h_{N-1}^2$.

Из (12) следует, что для реализации метода Ньютона требуется существование первой непрерывной производной функции $f(h^2)$, т. е. должно выполняться условие: $f'(h_{N-1}^2) \neq 0$. Геометрически итерационный процесс (12) означает замену на каждой итерации графика функции $f(h^2)$ касательной к нему [2, 3].

В методе Ньютона начальное приближение корня h_0^2 уравнения (6) выбирают на интервале $[h_p^2, h_u^2]$, руководствуясь следующим правилом: в качестве исходной точки выбирается тот конец интервала $[h_p^2, h_u^2]$, которому отвечает ордината того же знака, что и знак второй производной $f(h^2)$ [3]:

$$h_0^2 = \begin{cases} h_p^2, & \text{если } f(h_p^2) f''(h_p^2) > 0; \\ h_u^2, & \text{если } f(h_u^2) f''(h_u^2) > 0. \end{cases} \quad (13)$$

Если требуется уточнить корень методом Ньютона с процентной погрешностью $|\varepsilon_a|_{\text{треб}}\%$, то итерации метода Ньютона продолжаются до тех пор, пока на N итерации не выполнится следующее неравенство:

$$|\varepsilon_a|_N = \left| \frac{h_N^2 - h_{N-1}^2}{h_N^2} \right| 100\% \leq |\varepsilon_a|_{\text{треб}}. \quad (14)$$

Применительно к рассматриваемой задаче для определения первой производной $f'(h^2)$ дифференцированию подлежит функция (1), которую учетом соотношений (2) – (5), задана интегралом, содержащим параметр h^2 . Причем не только подынтегральное выражение в формуле (1), с учетом (2), содержит этот параметр, но и нижний предел интеграла зависит от него. Таким образом, вычисление первой частной производной предполагает $\partial P_{\text{ПО}} / \partial(h^2)$ дифференцирование под знаком интеграла.

Известно, что дифференцирование под знаком интеграла, содержащим параметр, упрощается, если интеграл содержит параметр только в подынтегральном выражении [9–10]. В связи с этим представляется целесообразным использовать альтернативное представление функции Маркума, рассмотренное в [11]:

$$Q(\alpha, \beta) = 1 - \frac{1}{\pi} \int_0^\pi \frac{\alpha \beta \cos \tau + \beta^2}{\alpha^2 + 2\alpha \beta \cos \tau + \beta^2} \left[1 - \exp\left(-\frac{\alpha^2 + 2\alpha \beta \cos \tau + \beta^2}{2}\right) \right] d\tau. \quad (15)$$

Введем обозначение:

$$\varphi(\alpha, \beta, \tau) = \frac{\alpha \beta \cos \tau + \beta^2}{\alpha^2 + 2\alpha \beta \cos \tau + \beta^2} \left[1 - \exp\left(-\frac{\alpha^2 + 2\alpha \beta \cos \tau + \beta^2}{2}\right) \right] \quad (16)$$

Для вычисления $\partial P_{\text{ПО}} / \partial (h^2)$ производной воспользуемся формулой для дифференцирования под знаком интеграла [9, 10] и правилом вычисления производной от сложной функции [9]. Тогда, взяв частную производную от функции (1) по параметру h^2 получим:

$$\frac{\partial P_{\text{ПО}}}{\partial (h^2)} = -\frac{1}{\pi} \int_0^{\pi} \left[\frac{\partial [\varphi(\alpha, \beta, \tau)]}{\partial \alpha} \frac{d\alpha(h^2)}{d(h^2)} + \frac{\partial \varphi(\alpha, \beta, \tau)}{\partial \beta} \frac{d\beta(h^2)}{d(h^2)} \right] d\tau. \quad (17)$$

В соответствии с определением второй производной [9], на основании соотношения (17), вторую производную $f''(h^2) = d^2 f(h) / d(h^2)^2$ найдем по формуле:

$$\begin{aligned} \frac{d^2 f(h)}{d(h^2)^2} &= \frac{d}{d(h^2)} \left\{ -\frac{1}{\pi} \int_0^{\pi} \left[\frac{\partial \varphi(\alpha, \beta, \tau)}{\partial \alpha} \frac{d\alpha}{d(h^2)} + \frac{\partial \varphi(\alpha, \beta, \tau)}{\partial \beta} \frac{d\beta}{d(h^2)} \right] d\tau \right\} = \\ &= -\frac{1}{\pi} \int_0^{\pi} \left\{ \frac{d}{d(h^2)} \left[\frac{\partial \varphi(\alpha, \beta, \tau)}{\partial \alpha} \frac{d\alpha}{d(h^2)} \right] + \frac{d}{d(h^2)} \left[\frac{\partial \varphi(\alpha, \beta, \tau)}{\partial \beta} \frac{d\beta}{d(h^2)} \right] \right\} d\tau. \end{aligned} \quad (18)$$

На рис. 2 приведен график изменения второй производной $f''(h^2)$, вычисленный в Mathcad, при изменении аргумента h^2 в промежутке $[h_p^2, h_u^2] = [100, 200]$ уточнения корня уравнения (6).

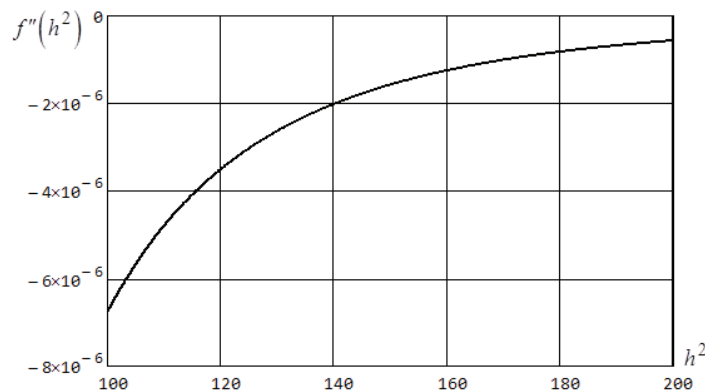


Рис. 2. График изменения второй производной

Как видно на рис. 2в промежутке $[h_p^2, h_u^2] = [100, 200]$ вторая производная $f''(h^2)$ принимает отрицательные значения. Следовательно, на основании критерия (13) принимаем начальное приближение корня $h_0^2 = h_l^2 = 100$, т. к. $f(h^2) f''(h^2) > 0$.

В результате вычислений в MATLAB по формулам (1) – (6), (12) – (18) установлено, что при $|\varepsilon_a|_{\text{треб}} = 0,0001\%$ итерационный процесс поиска корня уравнения (6) методом Ньютона завершается за семь итераций ($N = 7$). При этом искомый уточненный корень принимает значение $h_7^2 = h_{\text{доп}}^2 = 160,004112$ с процентной погрешностью вычисления корня $|\varepsilon_a|_7 = 6,102517 \times 10^{-10}$, удовлетворяющей неравенству (14).

Известно [3], что метод хорд формирует последовательные приближения к искомому значению корня нелинейного уравнения с избытком $\bar{h}_N^2$, а метод Ньютона с недостатком h_N^2 ($N = 1, 2, \dots$). Соединяя способ хорд и метод Ньютона, получаем комбинированный метод [3], на каждом этапе которого находим значения по недостатку и значения по избытку уточненного корня h_{true}^2 уравнения (6).

Итерационный процесс комбинированного метода реализуется на основе выражений:

$$\bar{h}_N^2 = \frac{h_{lN}^2 f(h_{uN}^2) - h_{uN}^2 f(h_{lN}^2)}{f(h_{uN}^2) - f(h_{lN}^2)}, \quad h_N^2 = h_{N-1}^2 - \frac{f(h_{N-1}^2)}{f'(h_{N-1}^2)}, \quad N = 1, 2, \dots, \quad (19)$$

полагая, в соответствии с (13), начальное приближение корня для метода Ньютона $h_0^2 = h_l^2 = 100$. Как показано в [3], особенностью комбинированного метода является то, что на каждом шаге метод хорд применяется к новому отрезку $[h_N^2, \bar{h}_N^2]$. Из сказанного выше следует, что $h_N^2 < h_{\text{true}}^2 < \bar{h}_N^2$ и $0 < h_{\text{true}}^2 - h_N^2 < \bar{h}_N^2 - h_N^2$.

Так, как допустимое значение процентной погрешности приближенного корня h_{true}^2 задано заранее $|\varepsilon_a|_{\text{треб}}$, то процесс сближения заканчивается на той итерации, когда будет обнаружено, что

$$|\varepsilon_a|_N = \left| \frac{\bar{h}_N^2 - h_N^2}{\bar{h}_N^2} \right| 100\% \leq |\varepsilon_a|_{\text{треб}} \quad (20)$$

По окончании итерационного процесса комбинированного метода, в соответствии с рекомендациями [3], за значение корня h_{true}^2 примем среднее арифметическое полученных последних значений:

$$h_{true}^2 = \frac{h_N^2 + \bar{h}_N^2}{2} \quad (21)$$

В результате вычислений в MATLAB по формулам (1) – (6), (19) – (21) установлено, что при $|\varepsilon_a|_{\text{треб}} = 0,0001\%$ итерационный процесс поиска корня уравнения (6) комбинированным методом завершается за пять итераций ($N = 5$). При этом искомый уточненный корень принимает значение $h_{true}^2 = 160,004112$ с процентной погрешностью вычисления корня $|\varepsilon_a|_5 = 1,0344322 \times 10^9\%$, удовлетворяющей неравенству (20).

В таблице 1 приведены допустимые значения отношения сигнал/шум на входе приемника ССС, найденные графическим методом и перечисленными ранее численными методами, при $P_{\text{по}} = 0,99$ для пяти различных значений рабочей частоты f_0 ССС.

Таблица 1

Значения коэффициента энергетической скрытности ССС

f_0 , Гц		$3 \cdot 10^7$	$6 \cdot 10^7$	$9 \cdot 10^7$	$1,6 \cdot 10^8$	10^9
$\gamma_{\text{эс}}$, дБ	(графический метод)	12	10	5	-1	-4
	(численные методы)	13,6053	12,2218	7,7334	0,6491	-3,3643

По данным таблицы 1 на рис. 3 построены в MATLAB графики зависимости коэффициента энергетической скрытности ССС ($\gamma_{\text{эс}}$) от выбора рабочей частоты с использованием графического и численных методов определения отношения сигнал/шум на входе приемника ССС.

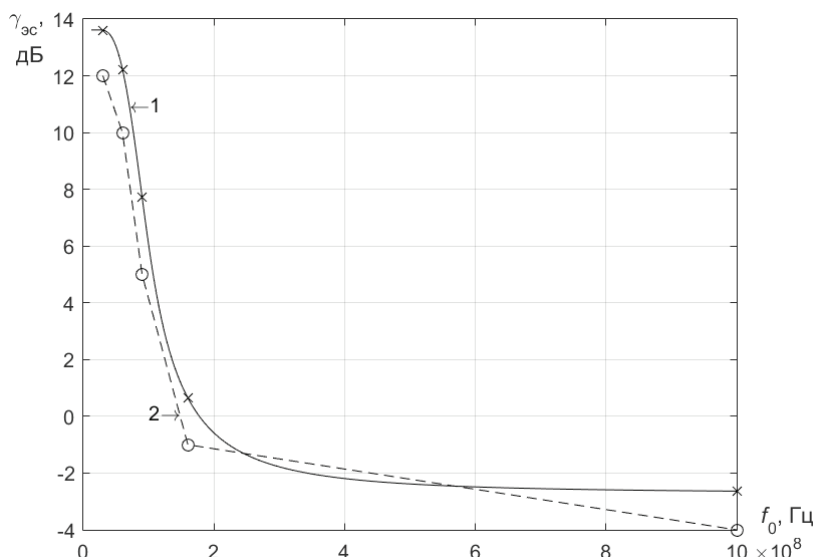


Рис. 3. Зависимости коэффициента энергетической скрытности ССС при обнаружении сигналов от выбора рабочей частоты: 1 – при применении численных методов; 2 – при использовании графического метода

Анализ данных таблицы 1 и рис. 3 показывает, что автоматизация известной методики [1] определения энергетической скрытности в системах спутниковой связи в зависимости от выбора рабочей частоты на основе применения численных методов метод бисекции, метода хорд, метода Ньютона и комбинированного метода решения нелинейных уравнений, приводит к повышению точности определения коэффициента энергетической скрытности ССС и сокращению временных затрат, т. к. появляется возможность применить современные средства вычислительной техники для определения коэффициента энергетической скрытности ССС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пашинцев В. П., Ляхов А. В., Ахмадеев Р. Р. Зависимость характеристик обнаружения сигналов систем спутниковой связи от выбора рабочей частоты // Проблемы эффективности и безопасности функционирования сложных технических и информационных систем, XXXIII Всероссийская НТК. г. Серпухов: Военная академия РВСН им. Петра Великого – 2014. С. 234-238.
2. Калиткин Н. Н., Альшина Е. А. Численные методы, Кн. 1. Численный анализ. М.: Издательский центр «Академия», 2013. 304 с.
3. Демидович Б. П., Марон И. А. Основы вычислительной математики: учеб. пособие для вузов. 3-е изд., испр. М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1966. 664 с.

4. Цимбал В. А., Пашинцев В. П., Чипига А. Ф. Аналитическая зависимость энергетической скрытности спутниковой связи от выбора рабочей частоты // Труды 18 Международной научно-технической конференции «Радиолокация навигация связь», Воронеж, 17-19 апреля 2012 г. Воронеж: 2012. С. 2013-2120.
5. Пашинцев В. П., Чипига А. Ф., Слюсарев Г. В., Сенокосова А. В. Обнаружение сигнала с райсовскими замираниями // Научные технологии. 2012. Т.13. №7. С. 35-48.
6. Пашинцев В. П., Ляхов А. В., Белов А. Д., Бессмертный М. Ю. Методика оценки вероятности правильного обнаружения сигналов с райсовскими замираниями // Радиотехнические и телекоммуникационные системы. 2012. №3. С.16-22.
7. Marcum J. I. A Statistical Theory of Target Detection by Pulsed Radar: Mathematical Appendix. RAND Corporation, Santa Monica, CA, Research Memorandum RM-753, 1 July 1948. Reprinted in IRE Transactions on Information Theory, vol. IT-6, pp. 59-267, April 1960.
8. Dukkpati R. V., Numerical Methods. New Age International Publishers (P) Ltd. NewDelhi. India. 2010. 370 p.
9. Фихтенгольц Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3 т. Т. I, II / Пред. и прим. А. А. Флоринского. 8-е изд. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. 680 с.
10. Смирнов В. И. Курс высшей математики, Т.2. : Изд-во «Наука». 1974. 479 с.
11. Чучин Е. В. Свойства специальных функций в моделях качества информационных систем // Auditorium: электронный научный журнал Курского гос. университета. 2014. № 1. URL: <http://auditorium.kursksu.ru/pdf/001-013.pdf>.

REFERENCES

1. Pashintsev V. P., Lyakhov A. V., Akhmadeev R. R. Zavisimost' kharakteristik obnaruzheniya signalov sistem sputnikovoy svyazi ot vybora rabochey chastoty // Problemy effektivnosti i bezopasnosti funktsionirovaniya slozhnykh tekhnicheskikh i informatsionnykh sistem, XXKhIII Vserossiyskaya NTK. g. Serpukhov: Voennaya akademiya RVSN im. Petra Velikogo – 2014. S. 234-238.
2. Kalitkin N. N., Al'shina E. A. Chislennyye metody, Kn. 1. Chislennyy analiz. M.: Izdatel'skiy tsentr «Akademiya», 2013. 304 s.
3. Demidovich B. P., Maron I. A. Osnovy vychislitel'noy matematiki: Ucheb. posobie dlya vuzov. – 3-e izd., ispr. M.: Nauka. Gl. red. fiz.-mat. lit., 1966. 664 s.
4. Tsimbal V. A., Pashintsev V. P., Chipiga A. F. Analiticheskaya zavisimost' energeticheskoy skrytnosti sputnikovoy svyazi ot vybora rabochey chastoty // Trudy 18 Mezhdunarodnoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii «Radiolokatsiya navigatsiya svyaz', Voronezh, 17-19 aprelya 2012 g. Voronezh: 2012. S. 2013-2120.
5. Pashintsev V. P., Chipiga A. F., Slyusarev G. V., Senokosova A. V. Obnaruzhenie signala s raysovskimi zamiraniyami // Naukoemkie tekhnologii. 2012. T.13. №7. S. 35-48.
6. Pashintsev V. P., Lyakhov A. V., Belov A. D., Bessmertnyy M. Yu. Metodika otsenki veroyatnosti pravil'nogo obnaruzheniya signalov s raysovskimi zamiraniyami // Radiotekhnicheskie i telekommunikatsionnye sistemy. – 2012. №3. S.16-22.
7. Marcum J. I. A Statistical Theory of Target Detection by Pulsed Radar: Mathematical Appendix. RAND Corporation, Santa Monica, CA, Research Memorandum RM-753, 1 July 1948. Reprinted in IRE Transactions on Information Theory, vol. IT-6, pp. 59-267, April 1960.
8. Dukkpati R. V., Numerical Methods. New Age International Publishers (P) Ltd. NewDelhi. India. 2010. 370 s.
9. Fikhtengol'ts G. M. Kurs differentsial'nogo i integral'nogo ischisleniya. V 3 t. T. I, II / Pred. i prim. A.A. Florinskogo. 8-e izd. M.: FIZMATLIT, 2003. 680 s.
10. Smirnov V. I. Kurs vysshey matematiki, T.2. : Izd-vo «Наука». 1974. 479 s.
11. Chuchin E.V. Svoystva spetsial'nykh funktsiy v modelyakh kachestva informatsionnykh sistem // Auditorium: elektronnyy nauchnyy zhurnal Kurskogo gos. universiteta. 2014. № 1. URL: <http://auditorium.kursksu.ru/pdf/001-013.pdf>.

ОБ АВТОРЕ

Ляхов Алексей Владимирович, старший преподаватель, Кафедра информационной безопасности автоматизированных систем, институт информационных технологий и телекоммуникаций, Северо-Кавказский федеральный университет, г. Ставрополь, проспект Кулакова 2, ауд. 303, тел.: (8652) 95-65-46, тел. +79624003387, E-mail: lyachov_st@mail.ru

Lyakhov Alexey Vladimirovich, lecturer of department of information security of automated systems, Institute of Information Technology and Telecommunications, North-Caucasus Federal University, Stavropol, prosp. Kulakova 2, aud. 303, phone: (8652) 95-65-46, Phone (mobile): +79624003387, E-mail: lyachov_st@mail.ru

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ КОЭФФИЦИЕНТА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СКРЫТНОСТИ СИСТЕМ СПУТНИКОВОЙ СВЯЗИ ПРИ ОБНАРУЖЕНИИ СИГНАЛОВ ОТ ВЫБОРА РАБОЧЕЙ ЧАСТОТЫ НА ОСНОВЕ ЧИСЛЕННЫХ МЕТОДОВ РЕШЕНИЯ НЕЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ

А. В. Ляхов

Автоматизация известной графоаналитической методики оценки энергетической скрытности низкочастотных систем спутниковой связи при приеме на четыре антенны в зависимости от значения рабочей частоты возможна на основе применения численных методов решения нелинейных уравнений.

Практическая значимость полученных результатов заключается в том, что они позволяют повысить точности определения коэффициента энергетической скрытности низкочастотных систем спутниковой

связи и сократить временные затраты, т. к. появляется возможность применить современные средства вычислительной техники для решения указанной задачи.

DETERMINATION OF DEPENDENCE OF ENERGY STEALTH COEFFICIENT OF SATELLITE COMMUNICATION SYSTEMS AT SIGNAL DETECTION FROM CHOICE OF OPERATING FREQUENCY ON THE BASIS OF NUMERICAL METHODS FOR SOLVING NONLINEAR EQUATIONS

A. V. Lyakhov

Automation of well-known grapho-analytical methodology of estimation of energy stealth of low-frequency satellite communications systems at a four-antennas signal receiving in depending on the value of operating frequency is possible on the basis of application of numerical methods for solving nonlinear equations.

The practical significance of obtained results is that they allow to increase the accuracy of determining the energy stealth coefficient of low-frequency satellite communications systems, and reduce the time spent through the use of modern computer technology to solve specified problem.

И. Г. Афанасьева [I. G. Afanasyeva]

УДК 556.3,575.3

ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ СНИЖЕНИЯ ПОРЯДКА ИНЕРЦИОННОСТИ СИСТЕМ СОГЛАСНО-ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ КОРРЕКЦИЕЙ

THE EFFECTIVENESS OF REDUCING THE ORDER INERTIA SYSTEMS BY THE PARALLEL FEED- FORWARD CORRECTION

Рассмотрена возможность снижения порядка инерционности систем автоматического регулирования по сравнению с инерционностью их неизменяемой части путём использования параллельного корректирующего устройства. Проанализирована эффективность данного типа коррекции на такие показатели качества регулирования, как устойчивость, длительность переходных процессов и статическая точность.

Considered the possibility of reducing the order of the inertia of automatic control systems in comparison with the inertia of their unchangeable part through the use of parallel corrective devices. Analyzed the effectiveness of this type of correction on such indicators of the quality of management as stability, transient and static accuracy.

Ключевые слова: система автоматического регулирования, управляющее воздействие, корректирующее устройство, коэффициент усиления, переходной процесс, объект регулирования, передаточная функция, статическая точность системы, усилительное звено, кривые переходных процессов, согласно-параллельная коррекция объектов.

Key words: automatic control system, control action, corrective device, gain transition process, object of regulation, transfer function, static system accuracy, amplifying element, curves of the transient processes, parallel feed- forward correction of objects.

Для повышения показателей качества регулирования применяют последовательные и параллельные корректирующие устройства, под которыми обычно понимают внутренние обратные связи [9]. В последнее время появились также исследования в области применения корректирующих устройств, включаемых параллельно неизменяемой части системы [1–8, 10, 12]. В частности, предложен способ коррекции, в котором вид передаточной функции корректирующего устройства определяется на основе разложения передаточной функции неизменяемой части системы на простые дроби [1].

Постановка задачи. В данной работе сделана попытка обосновать преимущества применения предложенного способа коррекции систем автоматического регулирования: обеспечение абсолютной устойчивости системы и апериодического переходного процесса, уменьшение влияния на длительность переходных процессов, обеспечение достаточно высокой статической точности и повышение быстродействия.

Метод решения задачи исследования. Способ используется для объектов с передаточной функцией вида:

$$W_o(s) = \frac{k_o}{\prod_{i=1}^n (T_i s + 1)} \quad (1)$$

Под объектом понимается неизменяемая часть САР. Для выбора типа корректирующего устройства и расчёта его параметров функция (1) разлагается на сумму простых дробей:

$$W_o(s) = \sum_{i=1}^n \frac{K_i}{T_i s + 1}, \text{ где } K_i = \frac{k_o T_i^{n-1}}{\prod_{k=1, k \neq i}^n (T_i - T_k)} \quad (2)$$

Корректирующее устройство принимается с передаточной функцией вида:

$$W_k(s) = - \sum_{i=2}^n \frac{K_i}{T_i s + 1}, \quad (3)$$

причём, в качестве T_1 может быть принята любая из постоянных времени. В соответствии со структурной схемой, изображённой на рис. 1, передаточная функция скорректированного объекта по управляющему воздействию будет

$$W_o(s) + W_k(s) = \frac{\dot{F}(s)}{U(s)} = \frac{K_1}{T_1 s + 1}.$$

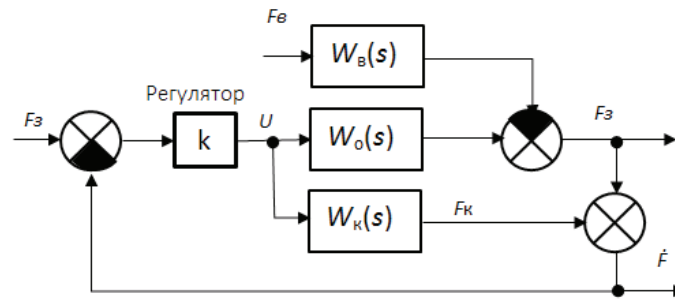


Рис. 1. Структурная схема САР

Поскольку передаточная функция скорректированного объекта имеет первый порядок, а в качестве регулятора принят пропорциональный, то система будет устойчива при любом коэффициенте усиления, а закон изменения выходного параметра скорректированного объекта $\dot{F}$ будет аperiодическим. Для анализа статической точности и быстродействия системы найдём её операторное уравнение. Для изображённой структурной схемы справедлива система уравнений:

$$\left. \begin{aligned} F(s) &= W_o(s) * U(s) - W_B(s) * F_B(s) \\ U(s) &= k * (F_3(s) - \dot{F}(s)) \\ \dot{F}(s) &= F(s) + W_K(s) * U(s) \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

Функцией выхода системы будем считать сигнал на выходе скорректированного объекта $\dot{F}$. Исключая в (4) изображения промежуточных переменных $U(s)$ и $F(s)$, получим операторное уравнение замкнутой САР:

$$\dot{F}(s)[1 + k(W_o(s) + W_K(s))] = F_3(s)k(W_o(s) + W_K(s)) - F_B(s)W_B(s). \quad (5)$$

Заменив в последнем уравнении передаточные функции передаточными коэффициентами, получим уравнение статики:

$$\dot{F}[1 + k(k_o + k_K)] = F_3 k(k_o + k_K) - F_B k_B. \quad (6)$$

Статическая ошибка:

$$\Delta \dot{F} = - \frac{k_B F_B}{1 + k(k_o + k_K)}. \quad (7)$$

Как отмечено выше, в данной системе передаточный коэффициент k теоретически можно иметь сколь угодно большим, поэтому статическую ошибку $\Delta \dot{F}$ можно неограниченно уменьшать.

Для нахождения функции переходного процесса $\dot{F}(t)$ при скачкообразном задающем воздействии из (5) найдём её изображение:

$$\dot{F}(s) = \frac{k(W_o(s) + W_K(s))}{1 + k(W_o(s) + W_K(s))} F_3(s). \quad (8)$$

Пример 1. Пусть $W_o(s) = \frac{1}{(10s + 1)(5s + 1)(s + 1)}$. Найдём коэффициенты слагаемых:

$$K_1 = 10^2 / ((10 - 5)(10 - 1)) = 20/9; K_2 = 5^2 / ((5 - 10)(5 - 1)) = -5/4; K_3 = 1 / ((1 - 10)(1 - 5)) = 1/36.$$

Таким образом, передаточная функция нескорректированного объекта регулирования может быть представлена в виде:

$$W_o(s) = \frac{1}{50s^3 + 65s^2 + 16s + 1} = \frac{20}{9(10s + 1)} - \frac{5}{4(5s + 1)} + \frac{1}{36(s + 1)}.$$

В соответствии с (3) принимаем передаточную функцию корректирующего звена:

$$W_K(s) = \frac{5}{4(5s + 1)} - \frac{1}{36(s + 1)},$$

тогда передаточная функция скорректированного объекта регулирования

$$W_o(s) + W_K(s) = \frac{20}{9(10s + 1)}.$$

Подставив это значение в (8) и приняв $k=45$ при единичном задающем воздействии получим:

$$\dot{F}(s) = \frac{100}{10s + 101} = \frac{N(s)}{M(s)}.$$

Для нахождения функции времени $\dot{F}(t)$ используем формулу разложения [11]:

$$\dot{F}(t) = \frac{N(0)}{M(0)} + \sum_{i=1}^n \frac{N(s_i)}{s_i M'(s_i)} \exp(s_i t). \quad (9)$$

В данном случае единственный корень $M(s)$ $s_1 = -10.1$, $M'(s) = 10$ и

$$\dot{F}(t) = \frac{100}{101} - \frac{100}{101} \exp(-10.1t),$$

т.е. переходный процесс представляет собой экспоненту первого порядка с постоянной времени менее 0,1 с.

Статическая ошибка в данном примере:

$$\Delta \dot{F} = -\frac{k_B F_B}{1 + 45 \left(1 + \frac{5}{4} - \frac{1}{36}\right)} = -\frac{k_B F_B}{101}.$$

Как видим, по отношению к выходному сигналу скорректированного объекта $\dot{F}$ система регулирования обладает высокими быстродействием и статической точностью. Но не следует забывать, что сигнал $\dot{F}$ представляет сумму сигналов регулируемой величины (которая в конечном счёте как раз и представляет практический интерес) и выхода корректирующего устройства. Поэтому выполним анализ быстродействия и статической точности системы по отношению к сигналу F . Приняв этот сигнал в качестве функции выхода и используя уравнения (4), получим следующее операторное уравнение замкнутой САР:

$$F(s)[1 + k(W_o(s) + W_K(s))] = kW_o(s)F_a(s) - W_B(s)[1 + kW_K(s)]F_B(s). \quad (10)$$

Заменяя передаточные функции передаточными коэффициентами, получим уравнение статики:

$$F[1 + k(k_o + k_K)] = kk_o F_a - k_B(1 + kk_K)F_B,$$

статическая ошибка:

$$\Delta F = -\frac{k_B(1 + kk_K)}{1 + k(k_o + k_K)} F_B. \quad (11)$$

Функцию выхода $F(t)$ при скачкообразном единичном задающем воздействии будем искать по её изображению:

$$F(s) = \frac{kW_o(s)}{1 + k(W_o(s) + W_K(s))} F_a(s). \quad (12)$$

Пример 2. Рассмотрим пример с теми же объектом регулирования и корректирующим устройством. Изображение функции выхода:

$$F(s) = \frac{45 / (10s + 1)(5s + 1)(s + 1)}{1 + (45 * 20) / (9 * (10s + 1))} = \frac{45}{(10s + 101)(5s + 1)(s + 1)} = \frac{N(s)}{M(s)}.$$

Корни $M(s)$: $s_1 = -10.1$; $s_2 = -0.2$; $s_3 = -1$; $M'(s) = 101(1.485s^2 + 11.188s + 6.099)$.

Используя (19), находим:

$$F(t) = \frac{45}{101} [1 + 0.277 \exp(-t) - 1.275 \exp(-0.2t) + 0.002 \exp(-10.1t)]$$

Таким образом, регулируемая величина изменяется по экспоненте третьего порядка с постоянными времени 5, 1 и 0,099 сек.

Используя (11), найдём статическую ошибку:

$$\Delta F = -\frac{k_B F_B \left[1 + 45 \left(\frac{5}{4} - \frac{1}{36}\right)\right]}{1 + 45 \left[1 + \left(\frac{5}{4} - \frac{1}{36}\right)\right]} = -\frac{56}{101} k_B F_B,$$

т.е. статическая ошибка $\Delta F = 56 \Delta \dot{F}$.

На рис. 2 представлены графики изменения сигналов F и $\dot{F}$, полученные математическим моделированием. После завершения переходного процесса при подаче задающего воздействия подано возмущающее воздействие, отклонившее регулируемую величину на 20 %.

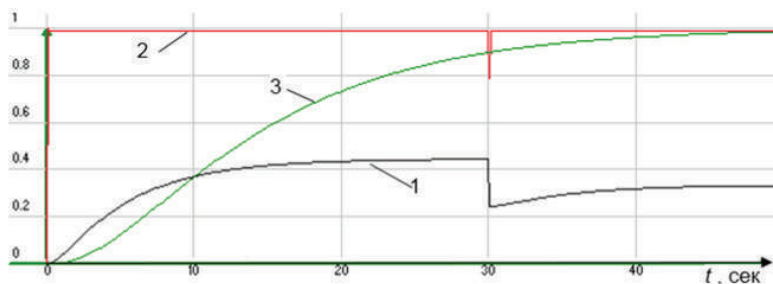


Рис. 2. Кривые переходного процесса. 1 – сигнал регулируемой величины F , 2 – сигнал скорректированного объекта регулирования $\dot{F}$, 3 – кривая разгона объекта

На этом же рисунке изображена кривая разгона объекта регулирования. При использовании САР сигнал на выходе объекта регулирования принимает установившееся значение значительно быстрее, чем при

отсутствии регулирования, т.к. наибольшая постоянная времени объекта, равная 10 сек, в результате использования САР заменена на постоянную времени 0.099 сек. Сигнал $\dot{F}$ принимает установившееся значение по экспоненте с постоянной времени менее 0,1 с, т. е. практически мгновенно.

Наиболее благоприятный случай для динамики изменения регулируемой величины F , когда одна из постоянных времени значительно превышает остальные. Например, если $T_1=10$ с, $T_2=0.2$ с и $T_3=0.1$ с, то, в соответствии с (3):

$$K_1=1.0307, K_2=-0.0408, K_3=0.0101, \\ k_k=-(K_2+K_3)=0.0307, k_0+k_k=K_1=1.0307,$$

при коэффициенте усиления регулятора $k=45$, в соответствии с (11)

$$\Delta F = \frac{1 + 45 \cdot 0.0307}{1 + 45 \cdot 1.0307} k_B F_B \approx 0,0513 k_B F_B,$$

т.е. составит немногим более 5 %, наибольшая постоянная времени $T_1=10$ с уменьшится в $(1+kK_1)$ раз, и будет равна $\approx 0,215$ с. Соответствующие кривые переходного процесса представлены на рис. 3.

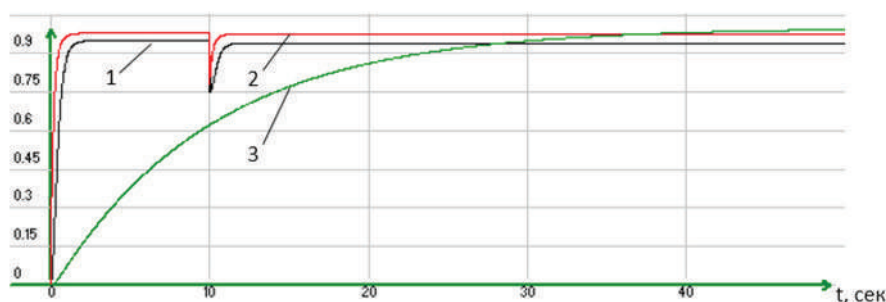


Рис. 3. Кривые переходного процесса. 1 – сигнал регулируемой величины F , 2 – выходной сигнал скорректированного объекта $\dot{F}$, 3 – кривая разгона объекта

Выводы. Из проведенного анализа следует, что применение рассмотренного способа коррекции обладает следующими особенностями:

- обеспечивает абсолютную устойчивость системы и аperiodический переходный процесс;
- позволяет в значительной степени устранить влияние на длительность переходных процессов наибольшей постоянной времени;
- обеспечивает достаточно высокую статическую точность и существенное повышение быстродействия, если одна из постоянных времени объекта регулирования значительно превосходит остальные;
- применение данной коррекции нельзя рекомендовать при значительных возмущающих воздействиях, т.к. она (за исключением отмеченного в предшествующем пункте случая) обеспечивает малую статическую точность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Филимонов А. Б., Филимонов Н. Б. О проблеме согласно-параллельной коррекции систем регулирования // Мехатроника, автоматизация, управление, том 16. №8. М., 2015. С. 507-514.
2. Афанасьев Г. Д., Щербинин А. Я. Выбор корректирующего устройства, обеспечивающий заданные значения ускорения и рывка в приводе шахтной подъемной машине по системе СПЧ-АД. // Горный журнал, Изв. ВУЗ. №3. г. Орджоникидзе, 1972. С. 86-91.
3. Афанасьев Г. Д. Один из способов построения астатической САР //СКФУ. Материалы Всероссийской научной конференции «Вузовская наука Северо-Кавказскому федеральному округу», Т.2. часть I. Пятигорск. 2013. С.18-24.
4. Афанасьева И. Г. Расчёт параметров САР с параллельным корректирующим устройством и объектом регулирования с запаздыванием. //СКФУ. Сборник научных трудов «Технология развития курортно-рекреационного комплекса СКФО». Том I. Пятигорск, 2014.
5. Афанасьев Г. Д., Афанасьева И. Г. Расчёт систем автоматического регулирования с параллельным корректирующим устройством //Международная научная конференция «Системный анализ и прикладная синергетика». том III. Изд. СКФУ. Пятигорск, 2013. С.18-23.
6. Афанасьев Г. Д., Афанасьева И. Г. Амплитудно-фазовые характеристики систем автоматического регулирования с параллельным корректирующим устройством // Сборник научных трудов 2-й ежегодной научно-практической конференции преподавателей, студентов и молодых учёных СКФУ «Университетская наука – региону». том I. Пятигорск, 2014. С. 94-101.
7. Афанасьева И. Г. Системы автоматического регулирования с параллельным корректирующим устройством. // Материалы Всероссийской научной конференции «Системный анализ и прикладная синергетика», Таганрог: Изд. ЮФУ, 2015. С. 196-204.
8. Афанасьева И. Г. Идентификация передаточных функций объектов с распределенными параметрами при расчете систем автоматического регулирования с параллельным корректирующим устройством // В мире научных открытий, № 12.3(72). Красноярск, 2015. С.753-766.
9. Бессекерский В. А., Попов Е. П. Теория систем автоматического регулирования. М.: Наука, 1972. 767 с.

10. Deng M., Iwai Z., Mizumoto I. Robust Parallel Compensator Design for Output Feed-back Stabilization of Plants with Structured Uncertainty, *Systems and Control Letters*, 1999.36, pp. 193-198.
11. Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники. «Высшая школа». М., 1964. 750 с.
12. Афанасьева И. Г. Устойчивость распределённых систем автоматического регулирования с параллельным корректирующим устройством // В мире научных открытий. 2015. №6.1(66). С. 462-475.

REFERENCES

1. Filimonov A. B., Filimonov N. B. O probleme soglasno-parallel'noy korrektsii sistem regulirovaniya. // *Mekhatronika, avtomatizatsiya, upravlenie*, tom 16. №8. М., 2015. S.507-514.
2. Afanashev G. D., Shcherbinin A. Ya. Vybora korrektruyushchego ustroystva, obespechivayushchiy zadannye znacheniya uskoreniya i ryvka v privode shakhtnoy pod'emnoy mashine po sisteme SPCh-AD // *Gornyy zhurnal, Izv. VUZ. №3. Ordzhonikidze*, 1972. S. 86-91.
3. Afanashev G. D. Odin iz sposobov postroeniya astaticheskoy SAR.//SKFU. Materialy Vserossiyskoy nauchnoy konferentsii «Vuzovskaya nauka Severo-Kavkazskomu federal'nomu okргу», T.2. chast' I. Pyatigorsk. 2013. S.18-24.
4. Afanasheva I. G. Raschet parametrov SAR s parallelnym korrektruyushchim ustroystvom i ob'ektom regulirovaniya s zapazdyvaniem // SKFU. Sbornik nauchnykh trudov «Tekhnologiya razvitiya kurortno-rekreatsionnogo kompleksa SKFO». Tom I. Pyatigorsk, 2014.
5. Afanashev G. D., Afanasheva I. G. Raschet sistem avtomaticheskogo regulirovaniya s parallelnym korrektruyushchim ustroystvom // *Mezhdunarodnaya nauchnaya konferentsiya «Sistemnyy analiz i prikladnaya sinergetika»*. tom III, Izd. SKFU. Pyatigorsk, 2013. S.18-23.
6. Afanashev G. D., Afanasheva I. G. Amplitudno-fazovye kharakteristiki sistem avtomaticheskogo regulirovaniya s parallelnym korrektruyushchim ustroystvom // *Sbornik nauchnykh trudov 2-y ezhegodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii prepodavateley, studentov i molodykh uchenykh SKFU «Universitetskaya nauka – regionu»*. tom I. Pyatigorsk, 2014. S.94-101.
7. Afanasheva I. G. Sistemy avtomaticheskogo regulirovaniya s parallelnym korrektruyushchim ustroystvom. // *Materialy Vserossiyskoy nauchnoy konferentsii «Sistemnyy analiz i prikladnaya sinergetika»*. Taganrog: Izd. YuFU, 2015. S.196-204.
8. Afanasheva I. G. Identifikatsiya peredatochnykh funktsiy ob'ektov s raspredelennymi parametrami pri raschete sistem avtomaticheskogo regulirovaniya s parallelnym korrektruyushchim ustroystvom // *V mire nauchnykh otkrytiy. № 12.3(72)*. Krasnoyarsk, 2015. S.753-766.
9. Bessekerskiy V. A., Popov E. P. Teoriya sistem avtomaticheskogo regulirovaniya. М.: Nauka, 1972. 767 s.
10. Deng M., Iwai Z., Mizumoto I. Robust Parallel Compensator Design for Output Feed-back Stabilization of Plants with Structured Uncertainty, *Systems and Control Letters*, 1999.36, pp. 193-198.
11. Bessonov L. A. Teoreticheskie osnovy elektrotekhniki. «Vysshaya shkola». М., 1964. 750 s.
12. Afanasheva I. G. Ustoychivost' raspredelennykh sistem avtomaticheskogo regulirovaniya s parallelnym korrektruyushchim ustroystvom. // *V mire nauchnykh otkrytiy*. 2015. №6.1(66). S.462-475.

ОБ АВТОРЕ

Афанасьева Ирина Геннадьевна, аспирант Северо-Кавказского федерального университета, филиал в г. Пятигорске, тел.: 89054651356, E-mail: ira.afanaseva.70@mail.ru.

Afanasyeva Irina Gennadyevna, post-graduate student of the North Caucasus Federal University, branch in Pyatigorsk, phone: 89054651356, E-mail: ira.afanaseva.70@mail.ru.

ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ СНИЖЕНИЯ ПОРЯДКА ИНЕРЦИОННОСТИ СИСТЕМ СОГЛАСНО-ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ КОРРЕКЦИЕЙ

И. Г. Афанасьева

Рассмотрена возможность снижения порядка инерционности систем автоматического регулирования по сравнению с инерционностью их неизменяемой части путём использования согласно-параллельной коррекции. Метод изложен применительно к объектам, передаточные функции которых могут быть разложены на сумму простых дробно-рациональных функций. Проанализирована эффективность данного типа коррекции на такие показатели качества регулирования, как устойчивость, длительность переходных процессов и статическая точность.

Как и в опубликованных ранее работах, отмечено, что данный способ коррекции обеспечивает аperiодическую устойчивость при теоретически неограниченном увеличении коэффициента пропорционального регулятора, при этом длительность переходного процесса и статическая ошибка для суммарного сигнала регулируемой величины и выхода корректирующего устройства также могут теоретически неограниченно уменьшаться. Вместе с тем, показано, что эффективность данного способа коррекции в значительной степени зависит от соотношения постоянных времени неизменяемой части системы. Так, если одна из постоянных времени на 1-2 порядка выше остальных, то влияние этой постоянной времени на длительность изменения регулируемой величины может быть существенно устранено, при этом статическая ошибка может иметь допустимое значение. Если же постоянные времени имеют один порядок, то статическое отклонение

регулируемой величины от заданного значения многократно возрастает даже при больших коэффициентах усиления регулятора, а на время регулирования устраняется влияние только наибольшей постоянной времени, в то время как для указанного выше суммарного сигнала длительность переходного процесса в любом случае теоретически может быть неограниченно уменьшена.

THE EFFECTIVENESS OF REDUCING THE ORDER INERTIA SYSTEMS BY THE PARALLEL FEED- FORWARD CORRECTION

I. G. Afanasyeva

The possibility of reducing the order of the automatic control systems' inertia as compared with their unchangeable part's inertia by the use the according - parallel correction. The method can be applied to objects, the transfer functions of which can be decomposed into a sum of simple rational functions. In this paper we analyzed the effectiveness of this type of correction to such regulatory quality indicators as the sustainability, transients' duration and static accuracy. As previously reported [1], it noted that this method provides correction aperiodic stability theoretically unlimited increase in the proportional control coefficient. The duration of the transition process and the static error for the total regulated quantity and output correcting device can also be reduced theoretically unlimited. However, it is shown that the effectiveness of the correction method is largely dependent on the ratio the time constants of the immutable system's part. Thus, if one of the time constants of 1-2 orders higher than the others, the influence of the time constant for the duration of the regulated quantity changes can be significantly eliminated, with the static error value may be allowable. If the time constants of the same order, the static control deviation from the set value increases many times even with large controller coefficient. During regulation eliminates the influence of only the highest time constant, while the total for the above duration of the transient signal in any case can be theoretically unlimited reduced.

Е. Ю. Соха [E. Yu. Sokha]
А. Б. Чернышев [A. B. Chernyshev]
М. Ю. Напалкин [M. Yu. Napalkin]

УДК 681.56.3,575.3

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ФУНКЦИИ НАПОРА В ВОДОНОСНОМ ГОРИЗОНТЕ ПРИ НЕЛИНЕЙНОМ КОЭФФИЦИЕНТЕ ФИЛЬТРАЦИИ

THE MODELLING OF THE DISTRIBUTED FUNCTION OF THE PRESSURE IN THE WATER-BEARING HORIZON AT NONLINEAR COEFFICIENT OF THE FILTRATION

Рассматривается моделирование распределенной функции напора на примере прямоугольного пласта водоносного горизонта при нелинейном коэффициенте фильтрации.

The article is considered to modeling of the distributed function of a pressure on the example of rectangular layer of the water-bearing horizon at nonlinear coefficient of a filtration.

Ключевые слова: распределенная системы управления, функция напора, нелинейная системы управления, коэффициент фильтрации.

Key words: distributed control systems, function of a pressure, nonlinear control systems, filtration coefficient.

В настоящее время изучение систем автоматического управления является одной из приоритетных научных задач. Автоматизированные системы применяются в большинстве промышленных отраслей и различных сферах повседневной жизни. Законы и принципы теории автоматического управления находят применение в регулировании различных физических и социальных процессов. Существует разделение систем управления на сосредоточенные, в которых состояние системы изменяется только по времени и распределенные – в которых состояние системы изменяется не только по времени, но и по пространственным координатам. Наличие пространственной составляющей в распределенных системах значительно усложняет математический аппарат описания данного класса систем. Моделирование нелинейных сосредоточенных систем широко применяется и подробно описано в отличие от распределенных систем управления, имеющих нелинейное звено. Считается, что для распределенных систем управления нелинейной составляющей можно пренебречь и взять значение нелинейного звена, как постоянную величину. Предположим, что один из коэффициентов переходной функции распределенной системы управления изменяется по времени и является нелинейным звеном, следовательно, распределенная система управления становится нелинейной.

Для примера рассмотрим систему управления напором в гидролитосферном процессе. Изучение процессов, протекающих в гидролитосфере, на данный момент является актуальной задачей. За счет интенсивного развития промышленности, увеличения сброса сточных вод в поверхностные водоемы, значительно увеличившейся водоотбор подземных вод питьевого качества, законтурное заводнение нефтяных месторождений – крайне осложнилась обстановка в гидролитосфере. Подобного рода вмешательства ведут к развитию нестационарных процессов, которые приводят к истощению и ухудшению подземных водных ресурсов [1, 2]. Методы решения практических задач постоянно усложняются за счет возрастающей на гидролитосферу нагрузки и увеличения масштабов процессов. На сегодняшний день возможны изменения глобального круговорота вод, последствия которого не предсказуемы. В связи с этим внимание к проблемам гидролитосферных процессов с каждым днем возрастает [3, 4]. Управление и диагностика экологической безопасности использования, рационального использования природных ресурсов, прогнозирование развития техногенных процессов в гидролитосфере является одной из актуальных задач на сегодняшний день. В связи с этим гидролитосферные процессы должны рассматриваться как объекты управления. Гидролитосферу можно представить, как объект управления с векторными входными воздействиями и рассматривать протекающие процессы с помощью методов, разработанных для систем с распределенными параметрами [5,6]. Рассмотрим математическую модель водоотбора из водоносного пласта. Моделируемый объект в общем случае представляет собой один прямоугольный пласт, представленный на рис. 1, не являющийся коллектором, то есть горизонтальная скорость течения воды не учитывается, с определенной проницаемостью размерами $L_x=1000$, $L_y=1000$, $L_z=500$.

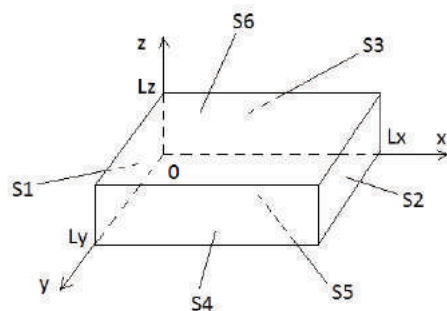


Рис. 1. Схема моделируемого объекта

Объект управления описывается дифференциальным уравнением в частных производных. Математическая модель рассматриваемого объекта управления записывается в виде:

$$\frac{\partial H}{\partial t} = 1/\eta \cdot \left(\frac{\partial(k_x \partial H)}{\partial x^2} + \frac{\partial(k_y \partial H)}{\partial y^2} + \frac{\partial(k_z \partial H)}{\partial z^2} \right); \quad (1)$$

где: η – упругость пласта;

k_x, k_y, k_z – коэффициенты фильтрации по соответствующим координатам, ($i=1,2,3$);

H_i – функция напора ($i=1,2,3$);

Условия на границах водоносных и слабопроницаемых пропластков выражает закон неразрывности движения (закон Дарси), и записывается в виде:

$$S1: k_x \frac{\partial H(x, y, z, t)}{\partial x} = 0, \quad x = 0, 0 \leq y \leq Ly, 0 \leq z \leq Lz, t \geq 0. \quad (2)$$

$$S2: k_x \frac{\partial H(L_x, y, z, t)}{\partial x} = k_{x-1} \frac{\partial H(L_{x-1}, y, z, t)}{\partial x}, \quad x = L_x, 0 \leq y \leq Ly, 0 \leq z \leq Lz, t \geq 0. \quad (3)$$

$$S3: k_y \frac{\partial H(x, y, z, t)}{\partial y} = k_y \frac{\partial H(x, L_y, z, t)}{\partial y}, \quad y = L_y, 0 \leq x \leq Lx, 0 \leq z \leq Lz, t \geq 0. \quad (4)$$

$$S4: k_y \frac{\partial H(x, L_y, z, t)}{\partial y} = k_y \frac{\partial H_{i-1}(x, L_{y-1}, z, t)}{\partial y}, \quad y = L_y, 0 \leq x \leq Lx, 0 \leq z \leq Lz, t \geq 0. \quad (5)$$

$$S5: k_z \frac{\partial H(x, y, z, t)}{\partial z} = k_{z,i+1} \frac{\partial H_z(x, y, Z_i, t)}{\partial z}, \quad z = L_z, 0 \leq x \leq Lx, 0 \leq y \leq Ly, t \geq 0. \quad (6)$$

$$S6: k_z \frac{\partial H(x, y, Z_i, t)}{\partial z} = k_z \frac{\partial H(x, y, Z_{i-1}, t)}{\partial z}, \quad z = L_z, 0 \leq x \leq Lx, 0 \leq y \leq Ly, t \geq 0. \quad (7)$$

Решим уравнение методом конечных разностей. Для этого произведем замену переменных x, y, z, t их целочисленными аналогами i, j, k, γ соответственно. Тогда модель объекта управления в дискретном виде будет выглядеть следующим образом:

$$\begin{aligned} \frac{\partial H(\alpha, \beta, \gamma, \lambda)}{\partial t} = \Delta t \cdot \left(\frac{1}{\eta} \cdot k \frac{H(\alpha-1, \beta, \gamma, \lambda) - 2 \cdot H(\alpha, \beta, \gamma, \lambda) + H(\alpha+1, \beta, \gamma, \lambda)}{\Delta x^2} + \right. \\ \left. + k \cdot \frac{H(\alpha, \beta-1, \gamma, \lambda) - 2 \cdot H(\alpha, \beta, \gamma, \lambda) + H(\alpha, \beta+1, \gamma, \lambda)}{\Delta y^2} + \right. \\ \left. + k \cdot \frac{H(\alpha, \beta, \gamma-1, \lambda) - 2 \cdot H(\alpha, \beta, \gamma, \lambda) + H(\alpha, \beta, \gamma+1, \lambda)}{\Delta z^2} \right) \end{aligned} \quad (11)$$

С помощью компьютерного моделирования получим график переходного процесса функции напора, представленный на рис. 2.

Получили график переходного процесса распределенного линейного процесса при значении коэффициента фильтрации $K=0.2$. Где значения по оси y – значения функции напора, x – время. Предположим, что коэффициент фильтрации может быть меньше или больше $K=0.2$, тогда при компьютерном моделировании получим различные значения функции напора. Уменьшим коэффициент упругости пласта и построим график переходного процесса при различных значениях коэффициента K .

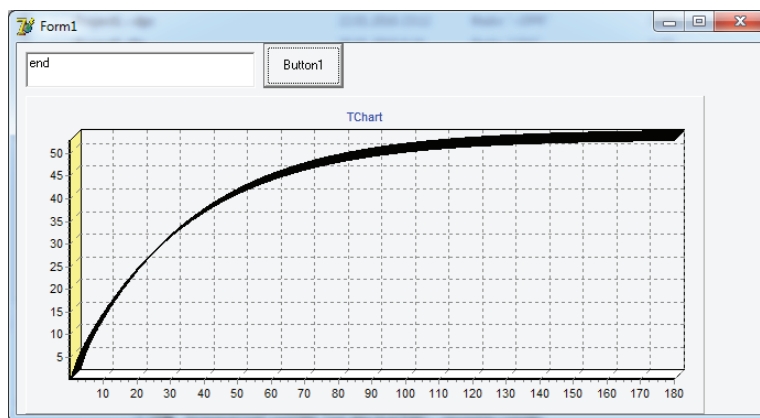


Рис. 2. График переходного процесса функции напора при значении коэффициента фильтрации $K=0.2$

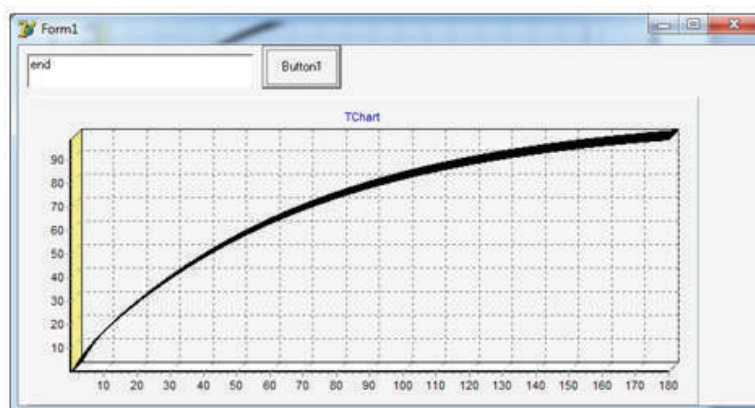


Рис. 3. График переходного процесса функции напора при значении коэффициента фильтрации $K=0.1$

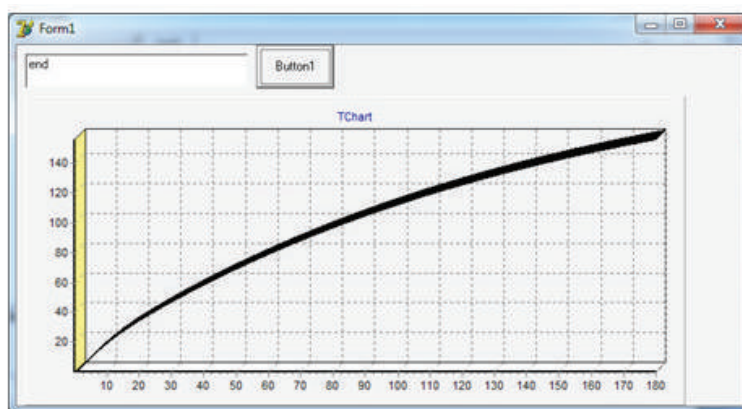


Рис. 4. График переходного процесса функции напора при значении коэффициента фильтрации $K=0.05$

Попробуем увеличить значение коэффициента фильтрации пласта, построим переходные характеристики.

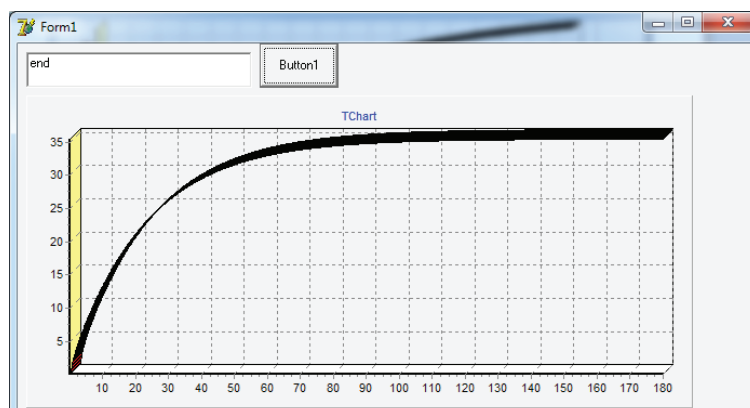


Рис. 5. График переходного процесса функции напора при значении коэффициента фильтрации $K=0.3$

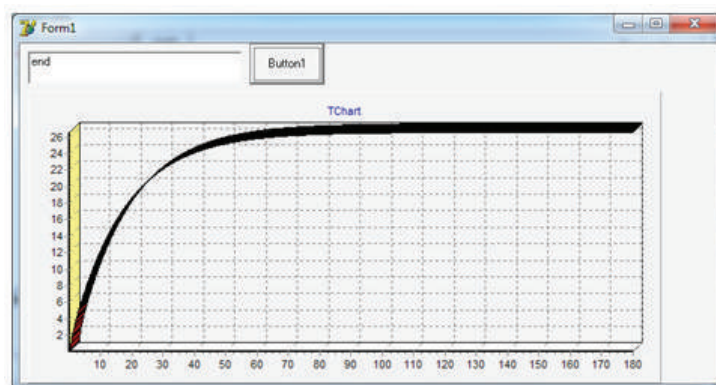


Рис. 6. График переходного процесса функции напора при значении коэффициента фильтрации $K=0.4$

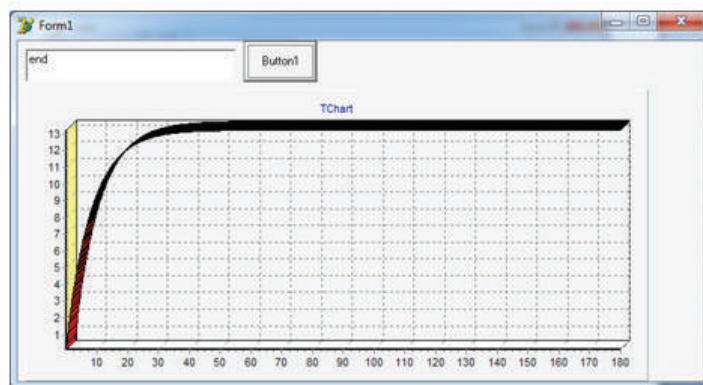


Рис. 7. График переходного процесса функции напора при значении коэффициента фильтрации $K=0.8$

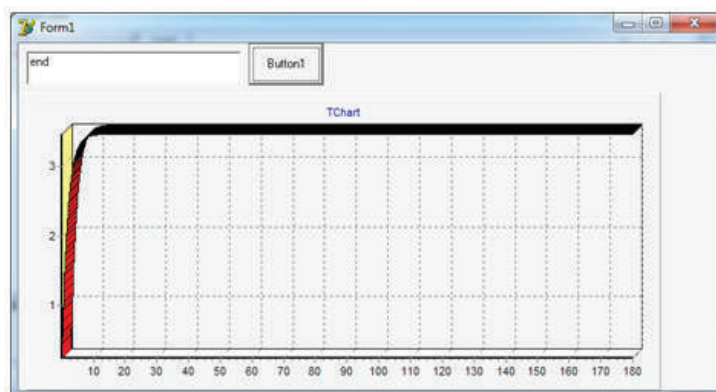


Рис. 8. График переход η

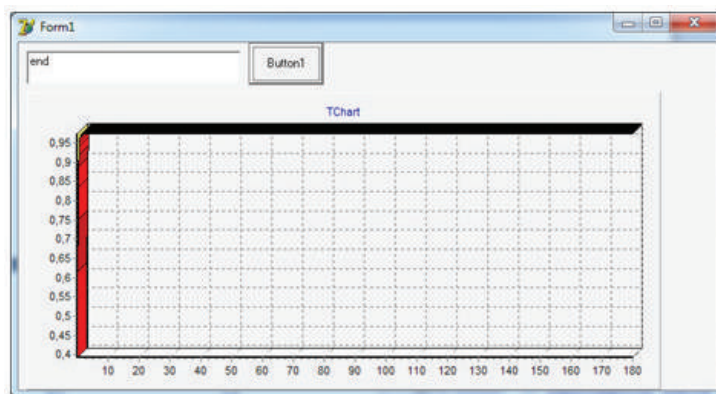


Рис. 9. График переходного процесса функции напора при значении коэффициента фильтрации $K=10$

Как видим, при уменьшении коэффициента фильтрации пласта значение функции напора увеличивается и время для установления процесса увеличивает, а при увеличении коэффициента фильтрации пласта – функция напора и время для установления процесса уменьшаются. Предположим, что функция напора яв-

ляется нелинейной, т.е. в состав дифференциального уравнения входит нелинейное звено [7, 8]. Пусть коэффициент фильтрации по координатам представляет собой не константу, а функцию вида:

$$K = A + B \cdot \sin(C \cdot t), \quad (18)$$

где t – время, изменяется от 0 до 180 единиц; $A=0.3$; $B=0.25$ – амплитуда; $C=0.1$ – частота.

Функция напора при нелинейном коэффициенте фильтрации по координатам будет иметь вид:

$$\frac{\partial H_1}{\partial t} = 1/\eta_1 \cdot \left(\frac{\partial((A + B \cdot \sin(C \cdot t)) \cdot \partial H_1)}{\partial x^2} + \frac{\partial(A + B \cdot \sin(C \cdot t)) \cdot \partial H_1}{\partial y^2} + \frac{\partial(A + B \cdot \sin(C \cdot t)) \cdot \partial H_1}{\partial z^2} \right), \quad (19)$$

Начальные и граничные условия остаются неизменными. С помощью компьютерного моделирования получим график переходного процесса функции напора:

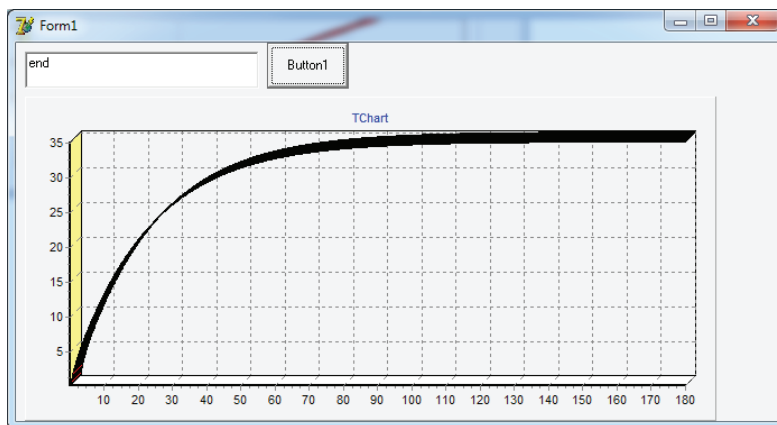


Рис. 10. График переходного процесса функции напора при нелинейном коэффициенте фильтрации вида $K=A+B \cdot \sin(C \cdot t)$

Из полученных графиков можем сделать вывод, что изменение коэффициента фильтрации и введение нелинейного звена приводит к значительному изменению графика переходного процесса функции напора.

ЛИТЕРАТУРА

1. Малков А. В., Першин И. М. Синтез распределенных регуляторов для систем управления гидrolитосферными процессами. М.: Научный мир, 2007. 256 с.
2. Малков А. В., Першин И. М. Системы с распределенными параметрами. Анализ и синтез. М.: Научный мир, 2012. 476 с.
3. Першин И. М. Синтез систем с распределенными параметрами. Пятигорск: Изд. РИА-КМВ, 2002. 212 с.
4. Чернышев А. Б., Могилевская Е. В., Гайворонская Н. А. Анализ распределенных объектов, заданных в структурном представлении. // Научное обозрение. 2014. № 5. С. 180-184.
5. Чернышев А. Б., Кравцова А. Л., Соха Е. Ю. Анализ устойчивости процесса стабилизации температурного поля нелинейной распределенной системы // Автоматизация. Современные технологии. 2014. № 9. С. 16-21.
6. Соха Е. Ю. Моделирование гидrolитосферных процессов водоносного пласта. Сборник научных статей по итогам международной научно-практической конференции: «Наука как движущая антикризисная сила: инновационные преобразования, приоритетные направления и тенденции развития фундаментальных и прикладных научных исследований», 15-16 января 2016 года, г. Санкт-Петербург. СПб.: Изд-во «КультИнформПресс», 2016. С. 105-109.
7. Chernyshev A. B., Martirosyan K. V., Martirosyan A. V. Analysis of the nonlinear distributed control system's sustainability // Journal of Mathematics and Statistics. 2014. T.10. № 3. С. 316-321.
8. Chernyshev A. B. Challenges of implementing distributed systems with discrete control actions // Eastern European Scientific Journal. 2013. № 2. С. 183-188.

REFERENCES

1. Malkov A. V., Pershin I. M. Sintez raspredelennykh regulyatorov dlya sistem upravleniya gidrolitosfernymi protsessami. M.: Nauchnyy mir, 2007. 256 s.
2. Malkov A. V., Pershin I. M. Sistemy s raspredelennymi parametrami. Analiz i sintez. M.: Nauchnyy mir, 2012. 476 s.
3. Pershin I. M. Sintez sistem s raspredelennymi parametrami. Pyatigorsk: Izd. RIA-KMV, 2002. 212 s.
4. Chernyshev A. B., Mogilevskaya E. V., Gayvoronskaya N. A. Analiz raspredelennykh ob'ektov, zadannykh v strukturnom predstavlenii. // Nauchnoe obozrenie. 2014. № 5. S. 180-184.
5. Chernyshev A. B., Kravtsova A. L., Sokha E. Yu. Analiz ustoychivosti protsessa stabilizatsii temperaturnogo polya nelineynoy raspredelennoy sistemy // Avtomatizatsiya. Sovremennye tekhnologii. 2014. № 9. S. 16-21.
6. Sokha E. Yu. Modelirovanie gidrolitosfernykh protsessov vodonosnogo plasta. Sbornik nauchnykh statey po itogam mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii: «Nauka kak dvizhushchaya antikrizisnaya sila: innovatsionnye preobrazovaniya, prioritetnye napravleniya i tendentsii razvitiya fundamental'nykh i prikladnykh nauchnykh issledovaniy», 15-16 yanvarya 2016 goda, g. Sankt-Peterburg. SPb.: Izd-vo «Kul'tInformPress», 2016. S. 105-109.

7. Chernyshev A. B., Martirosyan K. V., Martirosyan A.V. Analysis of the nonlinear distributed control system's sustainability // Journal of Mathematics and Statistics. 2014. T.10. № 3. S. 316-321.
8. Chernyshev A. B. Challenges of implementing distributed systems with discrete control actions. // Eastern European Scientific Journal. 2013. № 2. S. 183-188.

ОБ АВТОРАХ

Соха Екатерина Юрьевна, аспирант, Институт информационных технологий и телекоммуникаций СКФУ, +79197535095, Email: KaterinaSokha@gmail.com

Sokha Ekaterina Yurevna, postgraduate student, Institute of information technologies and telecommunications of NCFU, +79197535095, Email: KaterinaSokha@gmail.com

Чернышев Александр Борисович, профессор, кафедра информационной безопасности, систем и технологий, +79283612836, Email: chalbor@rambler.ru

Chernyshev Aleksandr Borisovich, Professor, Department of Information Security, Systems and Technologies, +79283612836, Email: chalbor@rambler.ru

Напалкин Максим Юрьевич, главный специалист по информационно-аналитической работе, отдел планирования и организации НИР, +79187572607, E-mail: maksnapalkin@mail.ru

Napalkin Maksim Yurevich, chief specialist on information-analytical work, +79187572607, E-mail: maksnapalkin@mail.ru

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ФУНКЦИИ НАПОРА В ВОДОНОСНОМ ГОРИЗОНТЕ ПРИ НЕЛИНЕЙНОМ КОЭФФИЦИЕНТЕ ФИЛЬТРАЦИИ

Е. Ю. Соха, А. Б. Чернышев, М. Ю. Напалкин

В данной статье приведены краткие теоретические сведения о системах автоматического управления, гидролитосферных процессах, как объектах управления. Рассмотрен пример моделирования распределенной разомкнутой системы управления водоносным горизонтом. Приведена математическая и дискретная модель объекта управления. Предоставлены результаты компьютерного моделирования в виде графиков переходного процесса при различных значениях коэффициента фильтрации. Составлена передаточная функция объекта управления при нелинейном коэффициенте фильтрации, приведен результат компьютерного моделирования в виде графика переходного процесса получившейся нелинейной распределенной системы управления.

MODELLING OF THE DISTRIBUTED FUNCTION OF THE PRESSURE IN THE WATER-BEARING HORIZON AT NONLINEAR COEFFICIENT OF THE FILTRATION

E. Y. Sokha, A. B. Chernyshev, M. Y. Napalkin

Short theoretical data on systems of automatic control, hydrolithospheric processes as objects of management are provided in this article. An example of modeling of the distributed opened control system of the water-bearing horizon is reviewed. The mathematical and discrete model of an object of management is given. Results of computer modeling in the form of schedules of transition process at various values of coefficient of a filtration are reported. Transfer function of an object of management at nonlinear coefficient of a filtration is made, the result of computer modeling in the form of the schedule of transition process of the turned-out nonlinear distributed control system is given.

М. М. Мардоян [M. M. Mardoyan]

УДК 519.876.5

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ЕССЕНТУКСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД

THE MATHEMATICAL MODEL OF THE ESSENTUKI'S MINERAL WATERS DEPOSIT

В статье рассматриваются проблемы, возникающие при эксплуатации месторождений минеральных вод региона КМВ, указывается необходимость в математическом моделировании при определении рациональных режимов эксплуатации источников минеральной воды, приводится математическая модель участка месторождения.

The article deals with the problems arising from the exploitation of mineral waters deposits in the KMV region, the necessity for mathematical modeling in determining rational modes of mineral water resources exploitation is indicated, and a mathematical model of the deposit site is given.

Ключевые слова: минеральные воды, гидrolитосфера, ессентукское месторождение, математическая модель, многопластовая система, водоносный горизонт, закон Дарси, гидродинамический процесс.

Key words: mineral water, hydrolithosphere, Essentuki field, mathematical model, multilayer reservoirs system, aquifer, Darcy's law, hydrodynamic process.

Регион Кавказских минеральных вод (КМВ) имеет статус особо охраняемого эколого-курортного региона и занимает одно из ведущих мест среди курортных регионов РФ, благодаря разнообразным целебным источникам минеральных вод [8]. Добываемые минеральные воды используются как для лечебного применения в санаториях, пансионатах, так и для промышленного розлива. В последние два десятилетия почти вдвое увеличился объем добываемой минеральной воды без серьезного обоснования возможности повышения дебитов добывающих скважин и режимов их эксплуатации [7]. В текущем положении дел с увеличившимися объемами дебитов минеральной воды, на передний план остро стал вопрос опасности развития деградации месторождений, ухудшении качественного состава добываемой воды, а в отдельных случаях и полное исчезновение. В данном контексте важное значение приобретает математическое обоснование рациональных режимов эксплуатации месторождений минеральных вод. Одним из способов решения данной задачи, является математическое моделирование гидrolитосферных процессов [3]. Целью математического моделирования является создание математической модели месторождения, которая позволит определить рациональные режимы эксплуатации месторождений посредством разработки распределенной системы управления дебитами минеральной воды [5].

Общая постановка задачи: проектирование распределенной системы управления Ессентукским месторождением минеральных вод. Первой декомпозиционной задачей при проектировании распределенной системы управления, является описание математической модели, определение ее граничных условий. Необходимо указать физические и геометрические данные, начальные условия. Рассмотрим построение математической модели Ессентукского месторождения минеральных вод на примере одного из участков входящих в его состав – участка 1-КМВ-бис.

На рис. 1 приведен гидрогеологический разрез Ессентукского месторождения с выделенным участком 1-КМВ-бис.

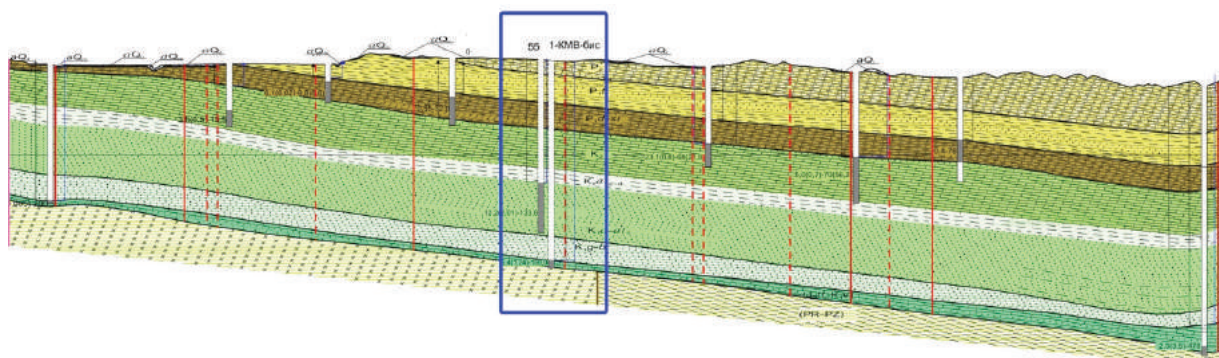


Рис. 1. Гидрогеологический разрез Ессентукского месторождения

На участке 1-КМВ-бис водозабор минеральной воды осуществляется из двух скважин, расположенных на расстоянии 40 м друг от друга: скв. 55, вскрывающая аптско-нижнеальбский водоносный горизонт, и скв. 1-КМВ-бис, вскрывающая титонско-валанжинский водоносный горизонт. Минеральные воды этого участка используются после их предварительного смешения в соотношении 1:2 (скв. 1-КМВ-бис: скв. 55) для питьевого лечения, бальнеолечения и для промышленного розлива.

Для описания математической модели, составим схему участка 1-КМВ-бис. Схема участка приведена на рис. 2.

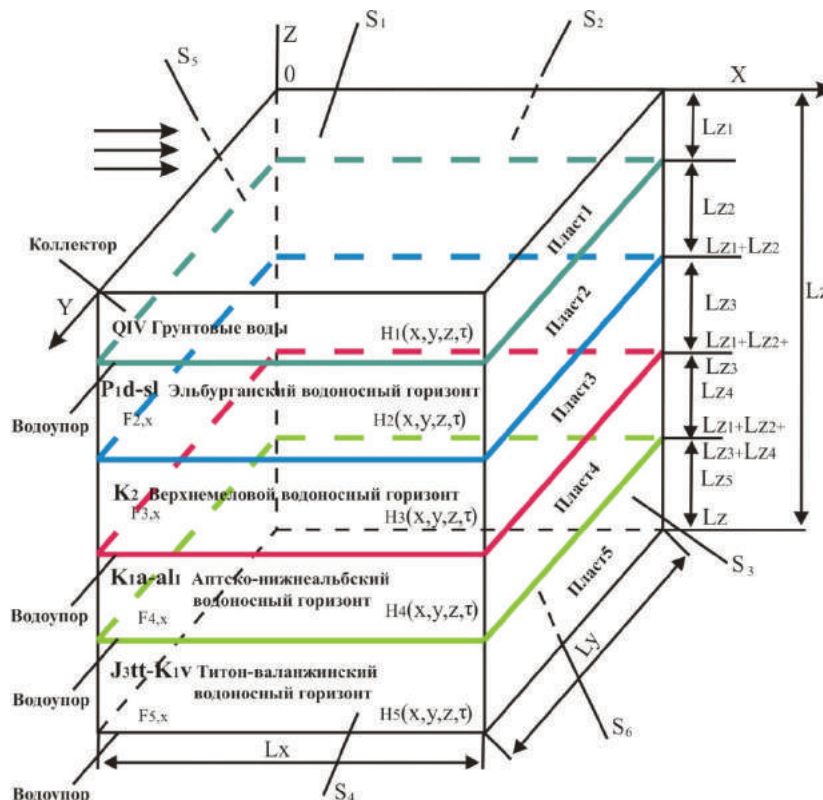


Рис. 2. Схема участка 1-КМВ-бис

При создании многопластовой системы математической модели, обычно применяется трехмерная фильтрация, соответствующая схеме Мятлева-Гириного, согласно которой в хорошо проницаемых пластах учитывается только горизонтальная составляющая, а в слабопроницаемых – вертикальная и подчиняется закону Дарси [1].

Уравнение, описывающее гидродинамические процессы в I пласте (грунтовые воды), имеет следующий вид [4]:

$$\frac{\partial H_1(x, y, z_1, \tau)}{\partial \tau} = k_{1,x} \frac{\partial^2 H_1(x, y, z_1, \tau)}{\partial x^2} + k_{1,y} \frac{\partial^2 H_1(x, y, z_1, \tau)}{\partial y^2} + k_{1,z} \frac{\partial^2 H_1(x, y, z_1, \tau)}{\partial z_1^2}, \quad (1)$$

$$0 < x < L_x; \quad 0 < y < L_y; \quad 0 < z_1 < L_{z_1}; \quad \tau > 0$$

Уравнение, описывающее гидродинамические процессы в II пласте имеет следующий вид [2]:

$$\frac{\partial H_2(x, y, z_2, \tau)}{\partial \tau} = \frac{1}{\eta_2} \left(k_{2,x} \frac{\partial^2 H_2(x, y, z_2, \tau)}{\partial x^2} + k_{2,y} \frac{\partial^2 H_2(x, y, z_2, \tau)}{\partial y^2} + k_{2,z} \frac{\partial^2 H_2(x, y, z_2, \tau)}{\partial z_2^2} \right) - F_{2,x} \cdot \frac{\partial H_2(x, y, z_2, \tau)}{\partial x}, \quad (2)$$

$$0 < x < L_x; \quad 0 < y < L_y; \quad L_{z_4}^* = (L_{z_1} + L_{z_2} + L_{z_3} + L_{z_4}); \quad \tau > 0$$

Уравнение, описывающее гидродинамические процессы в III пласте, имеет вид:

$$\frac{\partial H_3(x, y, z_3, \tau)}{\partial \tau} = \frac{1}{\eta_3} \left(k_{3,x} \frac{\partial^2 H_3(x, y, z_3, \tau)}{\partial x^2} + k_{3,y} \frac{\partial^2 H_3(x, y, z_3, \tau)}{\partial y^2} + k_{3,z} \frac{\partial^2 H_3(x, y, z_3, \tau)}{\partial z_3^2} \right) - F_{3,x} \cdot \frac{\partial H_3(x, y, z_3, \tau)}{\partial x}, \quad (3)$$

$$0 < x < L_x; \quad 0 < y < L_y; \quad (L_{z_1} + L_{z_2}) < z_3 < (L_{z_1} + L_{z_2} + L_{z_3}); \quad \tau > 0$$

Уравнение, описывающее гидродинамические процессы в IV пласте, имеет вид:

$$\frac{\partial H_4(x, y, z_4, \tau)}{\partial \tau} = \frac{1}{\eta_4} \left(k_{4,x} \frac{\partial^2 H_4(x, y, z_4, \tau)}{\partial x^2} + k_{4,y} \frac{\partial^2 H_4(x, y, z_4, \tau)}{\partial y^2} + k_{4,z} \frac{\partial^2 H_4(x, y, z_4, \tau)}{\partial z_4^2} \right) - F_{4,x} \cdot \frac{\partial H_4(x, y, z_4, \tau)}{\partial x} + V_4(y_j, \tau) \cdot \delta(x_{0,j}, y_{0,j}, z_{0,j}) \quad (4)$$

$$0 < x < L_x; \quad 0 < y < L_y;$$

$$(L_{z_1} + L_{z_2} + L_{z_3}) < z_4 < (L_{z_1} + L_{z_2} + L_{z_3} + L_{z_4}); \quad \tau > 0$$

Уравнение, описывающее гидродинамические процессы в V пласте, имеет следующий вид:

$$\frac{\partial H_5(x, y, z_5, \tau)}{\partial \tau} = \frac{1}{\eta_5} \left(k_{5,x} \frac{\partial^2 H_5(x, y, z_5, \tau)}{\partial x^2} + k_{5,y} \frac{\partial^2 H_5(x, y, z_5, \tau)}{\partial y^2} + k_{5,z} \frac{\partial^2 H_5(x, y, z_5, \tau)}{\partial z_5^2} \right) - F_{5,x} \cdot \frac{\partial H_5(x, y, z_5, \tau)}{\partial x} + V_5(y_j, \tau) \cdot \delta(x_{0,j}, y_{0,j}, z_{0,j}) \quad (5)$$

$$0 < x < L_x; \quad 0 < y < L_y; \quad (L_{z_1} + L_{z_2} + L_{z_3} + L_{z_4}) < z_5 < L_z; \quad \tau > 0$$

где H_i – напор в горизонте грунтовых вод ($i = 1$) и i -го горизонта ($i = 2...5$); k_{ix}, k_{iy}, k_{iz} – коэффициенты фильтрации по пространственным координатам в горизонте грунтовых вод ($i = 1$) и i -го горизонта ($i = 2...5$); F_{ix} – скорость течения в i -м водоносном горизонте ($i = 2...5$); η_i – упругость в i -го горизонта ($i = 2...5$); $V_i(y_{ij}, \tau)$ – понижение напора i -го горизонта, вызванное воздействием j -й добывающей скважины (в данном случае $i = 4, 5, i = 1, 2$); $\delta_i(x_{0j}, y_{0j}, z_{0j})$ – функция равная единице, если $x = x_{0j}, y = y_{0j}, z = z_{0j}$ для i -го горизонта и равная нулю в других случаях; x, y, z – пространственные координаты; τ – время.

Граничные условия между водоносными горизонтами (пластами), записываются согласно уравнению Дарси [1], [2].

Пласт 1 – Пласт 2:

$$\begin{aligned} H_1(x, y, L_{z1}, \tau) &= H_1(x, y, L_{z1}, \tau) + b_1 \cdot (H_2(x, y, L_{z1}, \tau) - H_1(x, y, L_{z1}, \tau)), \\ H_2(x, y, L_{z1}, \tau) &= H_2(x, y, L_{z1}, \tau) - b_1 \cdot (H_2(x, y, L_{z1}, \tau) - H_1(x, y, L_{z1}, \tau)). \end{aligned}$$

$$0 < x < L_x; \quad 0 < y < L_y; \quad L_{z1} = L_{z1}; \quad \tau > 0 \quad (6)$$

Пласт 2 – Пласт 3:

$$\begin{aligned} H_2(x, y, L_{z2}, \tau) &= H_2(x, y, L_{z2}, \tau) + b_2 \cdot (H_3(x, y, L_{z2}, \tau) - H_2(x, y, L_{z2}, \tau)), \\ H_3(x, y, L_{z2}, \tau) &= H_3(x, y, L_{z2}, \tau) - b_2 \cdot (H_3(x, y, L_{z2}, \tau) - H_2(x, y, L_{z2}, \tau)). \end{aligned}$$

$$0 < x < L_x; \quad 0 < y < L_y; \quad L_{z2} = (L_{z1} + L_{z2}); \quad \tau > 0 \quad (7)$$

Пласт 3 – Пласт 4:

$$\begin{aligned} H_3(x, y, L_{z3}^*, \tau) &= H_3(x, y, L_{z3}^*, \tau) + b_3 \cdot (H_4(x, y, L_{z3}^*, \tau) - H_3(x, y, L_{z3}^*, \tau)), \\ H_4(x, y, L_{z3}^*, \tau) &= H_4(x, y, L_{z3}^*, \tau) - b_3 \cdot (H_4(x, y, L_{z3}^*, \tau) - H_3(x, y, L_{z3}^*, \tau)). \\ 0 < x < L_x; \quad 0 < y < L_y; \quad L_{z3}^* &= (L_{z1} + L_{z2} + L_{z3}); \quad \tau > 0 \end{aligned} \quad (8)$$

Пласт 4 – Пласт 5:

$$\begin{aligned} H_4(x, y, L_{z4}^*, \tau) &= H_4(x, y, L_{z4}^*, \tau) + b_4 \cdot (H_5(x, y, L_{z4}^*, \tau) - H_4(x, y, L_{z4}^*, \tau)), \\ H_5(x, y, L_{z4}^*, \tau) &= H_5(x, y, L_{z4}^*, \tau) - b_5 \cdot (H_5(x, y, L_{z4}^*, \tau) - H_4(x, y, L_{z4}^*, \tau)). \\ 0 < x < L_x; \quad 0 < y < L_y; \quad L_{z4}^* &= (L_{z1} + L_{z2} + L_{z3} + L_{z4}); \quad \tau > 0 \end{aligned} \quad (9)$$

где b_i – параметры перетекания i -го горизонта ($i = 1...5$).

На боковых границах S_2, S_4, S_5 приняты граничные условия I рода, на боковых границах S_3, S_6 приняты граничные условия II рода, на боковой границе S_1 принята линейная функция [6].

Граница S_1 : $H_1(x, y, z = 0, \tau) = H_{1,0}$

$$0 < x < L_x; \quad 0 < y < L_y; \quad \tau \geq 0$$

Граница S_2 :

$$\begin{aligned} H_1(x, y = 0, z_1, \tau) &= H_{1,0}; \quad H_2(x, y = 0, z_2, \tau) = H_{2,0}; \quad H_3(x, y = 0, z_3, \tau) = H_{3,0}; \\ H_4(x, y = 0, z_4, \tau) &= H_{4,0}; \quad H_5(x, y = 0, z_5, \tau) = H_{5,0}; \quad H_6(x, y = 0, z_6, \tau) = H_{6,0}; \\ 0 < x < L_x; \quad 0 < z_1 < L_{z1}; \quad L_{z1} < z_2 < (L_{z1} + L_{z2}) & (L_{z1} + L_{z2}) < z_3 < (L_{z1} + L_{z2} + L_{z3}) \\ (L_{z1} + L_{z2} + L_{z3}) < z_4 < (L_{z1} + L_{z2} + L_{z3} + L_{z4}) & (L_{z1} + L_{z2} + L_{z3} + L_{z4}) < z_5 < L_z; \\ \tau &\geq 0 \end{aligned} \quad (10)$$

Граница S_3 :

$$\begin{aligned} \frac{\partial H_1(x = L_x, y, z_1, \tau)}{\partial x} &= 0; \quad \frac{\partial H_2(x = L_x, y, z_2, \tau)}{\partial x} = 0; \quad \frac{\partial H_3(x = L_x, y, z_3, \tau)}{\partial x} = 0; \\ \frac{\partial H_4(x = L_x, y, z_4, \tau)}{\partial x} &= 0; \quad \frac{\partial H_5(x = L_x, y, z_5, \tau)}{\partial x} = 0; \\ 0 < y < L_y; \quad 0 < z_1 < L_{z1}; \quad L_{z1} < z_2 < (L_{z1} + L_{z2}) & (L_{z1} + L_{z2}) < z_3 < (L_{z1} + L_{z2} + L_{z3}) \\ (L_{z1} + L_{z2} + L_{z3}) < z_4 < (L_{z1} + L_{z2} + L_{z3} + L_{z4}) & (L_{z1} + L_{z2} + L_{z3} + L_{z4}) < z_5 < L_z; \\ \tau &\geq 0 \end{aligned} \quad (11)$$

Граница S_4 :

$$\begin{aligned} H_1(x, y = L_y, z_1, \tau) &= H_{1,0}; \quad H_2(x, y = L_y, z_2, \tau) = H_{2,0}; \quad H_3(x, y = L_y, z_3, \tau) = H_{3,0}; \\ H_4(x, y = L_y, z_4, \tau) &= H_{4,0}; \quad H_5(x, y = L_y, z_5, \tau) = H_{5,0}; \\ 0 < x < L_x; \quad 0 < z_1 < L_{z1}; \quad L_{z1} < z_2 < (L_{z1} + L_{z2}) & (L_{z1} + L_{z2}) < z_3 < (L_{z1} + L_{z2} + L_{z3}) \\ (L_{z1} + L_{z2} + L_{z3}) < z_4 < (L_{z1} + L_{z2} + L_{z3} + L_{z4}) & (L_{z1} + L_{z2} + L_{z3} + L_{z4}) < z_5 < L_z; \\ \tau &\geq 0 \end{aligned} \quad (12)$$

Граница S_5 :

$$\begin{aligned} H_1(x = 0, y, z_1, \tau) &= H_{1,0}; \quad H_2(x = 0, y, z_2, \tau) = H_{2,0}; \quad H_3(x = 0, y, z_3, \tau) = H_{3,0}; \\ H_4(x = 0, y, z_4, \tau) &= H_{4,0}; \quad H_5(x = 0, y, z_5, \tau) = H_{5,0}; \\ 0 < y < L_y; \quad 0 < z_1 < L_{z1}; \quad L_{z1} < z_2 < (L_{z1} + L_{z2}) & (L_{z1} + L_{z2}) < z_3 < (L_{z1} + L_{z2} + L_{z3}) \\ (L_{z1} + L_{z2} + L_{z3}) < z_4 < (L_{z1} + L_{z2} + L_{z3} + L_{z4}) & (L_{z1} + L_{z2} + L_{z3} + L_{z4}) < z_5 < L_z; \\ \tau &\geq 0 \end{aligned} \quad (13)$$

Граница S_6 :

$$\frac{\partial H_5(x, y, z = L_z, \tau)}{\partial z} = 0; 0 < x < L_x; 0 < y < L_y; \tau \geq 0 \quad (14)$$

где $H_{1,0}, H_{2,0}, H_{3,0}, H_{4,0}, H_{5,0}$ – начальные состояния невозмущенных горизонтов.

Начальные условия задаются в следующем виде:

$$\begin{aligned} H_1(x, y, z, \tau = 0) = 0, H_2(x, y, z, \tau = 0) = 0, H_3(x, y, z, \tau = 0) = 0 \\ H_4(x, y, z, \tau = 0) = 0, H_5(x, y, z, \tau = 0) = 0 \end{aligned} \quad (15)$$

Основные физические характеристики водоносных горизонтов (пластов) приведены в таблице 1.

Таблица 1

Основные физические характеристики водоносных горизонтов (пластов)

Номер горизонта (пласта)	Мощность горизонта, м	Коэффициенты фильтрации k_x, k_y , м/сут	Коэффициент фильтрации k_z , м/сут	Напор, м	Упругость η :
1	22	0,25	0,25		0,0010
2	140	0,25	0,25	625	0,0004
3	282	0,20	0,20	650	0,0006
4	416	0,20	0,20	800	0,0006
5	94	0,22	0,22	852	0,0007

Скорость течения в водоносных горизонтах F_{ix} – 0,7 м/сут. Размер участка 4000 м в длину, 4000 м в ширину. В дальнейшем, на основании полученной математической модели, необходимо составить дискретную модель, позволяющую на практике решать задачи нахождения рациональных режимов эксплуатации месторождений в соответствии с поставленными условиями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гавич И. К. Теория и практика применения моделирования в гидрогеологии. М.: Недра, 1980. 358 с.
2. Гавич И. К. Гидрогеодинамика. М.: Недра, 1988. 349 с.
3. Малков А. В., Першин И. М. Кисловодское месторождение углекислых минеральных вод: системный анализ, диагностика, прогноз, управление. М.: Наука, 2015. 283 с.
4. Малков А. В., Першин И. М. Синтез распределенных регуляторов для систем управления гидролитосферными процессами. М.: Научный мир, 2007. 365 с.
5. Першин И. М., Малков А. В., Першин М. И. Оперативное и стратегическое управление режимами эксплуатации гидролитосферных процессов. Недропользование XXI век // Межотраслевой научно-технический журнал. 2014/ №6а (44)/ С. 40-47.
6. Першин И. М. Синтез систем с распределенными параметрами. Изд-во РИО КМВ, 2002. 212 с.
7. Першин И. М., Малков А. В., Цаплева В. В. Технологическая безопасность эксплуатации гидроминеральных источников // Известия ЮФУ. Технические науки. 2012. №4 (129). С. 25-31.
8. Постановление правительства Российской Федерации от 6 июля 1992 г. №462 об особо охраняемом эколого-курортном регионе Российской Федерации – Кавказских минеральных водах.

ОБ АВТОРЕ

Мардоян Михаил Максимович, Северо-Кавказский федеральный университет, институт сервиса, туризма и дизайна (филиал) СКФУ в г. Пятигорске, аспирант кафедры информационных систем и технологий e-mail: micam@yandex.ru

Mardoyan Michael Maksimovich, North Caucasus Federal University, Institute of service, tourism and design (branch) of NCFU in Pyatigorsk, graduate student, Department of information systems and technology, e-mail: micam@yandex.ru

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ЕССЕНТУКСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД

М. М. Мардоян

Регион Кавказские минеральные воды (КМВ) имеет статус особо охраняемого эколого-курортного региона. В регионе КМВ находится большое количество месторождений минеральных вод. Минеральные воды региона КМВ используются как для лечения и питья, так и для промышленного розлива. За последние 20 лет объем добываемой воды из источников увеличился почти в два раза, без серьезного обоснования

возможности такого увеличения. Одним из способов определения рациональных режимов эксплуатации минеральных источников является математическое моделирование. На примере участка 1-КМВ-бис, входящего в состав есентукского месторождения минеральных вод, построена математическая модель месторождения, указаны граничные условия, условия перетекания между пластами. Приведены физические характеристики водоносных горизонтов. Полученная математическая модель позволяет составить дискретную модель, позволяющую на практике проводить моделирование гидрогеологических процессов месторождения, с целью определения рациональных режимов эксплуатации источников минеральных вод.

MATHEMATICAL MODEL OF THE ESSENTUKI'S MINERAL WATERS DEPOSIT

M. M. Mardoyan

The region of Caucasian mineral waters (KMV) has the status of especially protected ecological-resort region. In the region of CMS is a large number of deposits of mineral waters. Mineral water in the region of KMF can be used for both treatment and drinking and industrial bottling. Over the past 20 years, the volume of produced water sources has increased almost twice, without serious study of the possibility of such increase. One of the ways of definition of rational modes of exploitation of mineral sources is mathematical modeling. For example, plot 1-CMS-bis, part essentukskogo mineral water, a mathematical model of the Deposit, specified boundary conditions, the conditions of flow between the reservoirs. Given the physical characteristics of aquifers. The obtained mathematical model allows to create a discrete model that allows in practice for modeling of hydrogeological processes deposits, to determine the rational modes of operation of sources of mineral waters.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ

Г. А. Хаматгалеева [G. Ag. Hamatgaleeva]

УДК 658.562

ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ КАЧЕСТВА НА ОСНОВЕ ПРИНЦИПОВ ХАССП В ЦЕХЕ ПО ПРОИЗВОДСТВУ МЯСНЫХ ЗАМОРОЖЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

THE IMPLEMENTATION OF THE QUALITY SYSTEM BASED ON HACCP PRINCIPLES FOR THE MANUFACTURE OF MEAT FROZEN SEMIFINISHED PRODUCTS

Внедрение системы качества на основе принципов ХАССП на предприятии является необходимым этапом с целью обеспечения безопасности продуктов питания и их пригодности для потребления. Грамотное составление и внедрение системы качества на основе принципов ХАССП – сложная задача, решение которой позволяет предусмотреть появление и уменьшение возможных рисков, которые могут быть вызваны всевозможными проблемами, связанными с безопасностью пищевой продукции.

Implementation of quality system based on HACCP principles in the enterprise is a necessary step to ensure food safety or suitability for consumption. Proper preparation and implementation of quality systems based on HACCP principles is a complex task, solution of which allows to predict the occurrence and mitigate possible risks that may be caused by all sorts of problems related to food safety.

Ключевые слова: система качества, ХАССП, предприятие, мясные замороженные полуфабрикаты

Key words: quality system, HACCP, company, meat and frozen foods

Внедрение системы качества на основе принципов ХАССП необходимо для достижения цели по обеспечению безопасности продуктов питания и их пригодности для потребления. Система ХАССП позволяет предприятию:

- усовершенствовать систему управления качеством продукции внутри предприятия путем строгого распределения ответственности и выявления наиболее важных для качества продукции контрольных точек;
- повысить конкурентоспособность своей продукции и как результат, расширить присутствие на внутреннем рынке; постоянно контролировать качество и безопасность продукции на любом этапе производственного цикла;
- перейти от испытаний конечного продукта к разработке предупреждающих методов обеспечения безопасности пищевой продукции; получить документально подтвержденную уверенность относительно безопасности продукции;
- упростить процедуру получения сертификатов; предвидеть риски при производстве пищевых продуктов и, тем самым, обеспечивать потребителям гарантии безопасности продукции;
- поддерживать уверенность потребителей в том, что требуемое качество обеспечивается и поддерживается; улучшить экономические показатели деятельности предприятия за счет роста производительности;
- повысить степень доверия со стороны представителей надзорных органов и как результат, возможность уменьшить объем и количество инспекционных проверок.

Объектом исследования при внедрении проекта по системе управления качеством продукции на основе принципов ХАССП являются полуфабрикаты мясные замороженные, производимые ИП Шайдуллин. Предприятие расположено по адресу: Республика Татарстан, г. Набережные Челны, Промкомзона, Индустриальный проезд, 30, тел. 53-73-70, факс 53-73-79. Основная деятельность предприятия заключается в производстве, хранении и реализации мясных замороженных полуфабрикатов, оптовой и розничной торговле в неспециализированных магазинах.

На сегодняшний день предприятие предлагает большой выбор продукции, различных ценовых категорий, изготавливаемых по классическим и собственным рецептурам. Изделия различаются рецептурами теста, фарша, формовкой. В основном продукция предприятия реализуется на территории Российской Федерации. В таблице 1 представлен перечень замороженных полуфабрикатов, производимых предприятием.

Предприятие стремится иметь постоянных покупателей и приобрести партнеров в лице своих поставщиков сырья и материалов.

Таблица 1

Перечень замороженных полуфабрикатов

№ п/п	Наименование продукции	Код ОКП
	Полуфабрикаты мясные и мясосодержащие замороженные от компании «Два брата»	921400
1	<i>Полуфабрикаты с мясной начинкой категории В:</i>	921421
1.1	Пельмени «Домашние» от компании «Два брата»	
1.2	Пельмени «Татарские» от компании «Два брата»	
1.3	Пельмени «Царские» от компании «Два брата»	
1.4	Пельмени «С говядиной» от компании «Два брата»	
1.5	Пельмени «Путевые» от компании «Два брата»	
1.6	Пельмени «Домашние Люкс» от компании «Два брата»	
1.7	Пельмени «Родные» от компании «Два брата»	
1.8	Пельмени «Крестьянские» от компании «Два брата»	
1.9	Пельмени «Премиум» от компании «Два брата»	
1.10	Пельмени «Пельмешки» от компании «Два брата»	
2	<i>Полуфабрикаты с мясной начинкой категории Г:</i>	921410
2.1	Пельмени «Любимые» от компании «Два брата»	
2.2	Пельмени «Деревенские» от компании «Два брата»	
3	<i>Полуфабрикаты с мясосодержащей начинкой категории Г:</i>	
3.1	Пельмени «Доступные» от компании «Два брата»	
3.2	Пельмени «Домашние пельмешки» от компании «Два брата»	
4	<i>Полуфабрикаты мясные рубленые категории В:</i>	921410
4.1	Фарш «Домашний» от компании «Два брата»	
4.2	Люля-кебаб от компании «Два брата»	
5	<i>Полуфабрикаты мясосодержащие рубленые категории Г:</i>	
5.1	Котлеты «Московские» от компании «Два брата»	
5.2	Голубцы от компании «Два брата»	
5.3	Перец фаршированный от компании «Два брата»	
6	<i>Полуфабрикаты рубленые</i>	921400
6.1	Котлеты куриные от компании «Два брата»	
	Полуфабрикаты мясосодержащие рубленые замороженные	921400
7	<i>категории Г:</i>	
7.1	Палочки «Аппетитные»	
8	<i>категории Д:</i>	921400
8.1	Голубцы «Ленивые»	
	Полуфабрикаты мясосодержащие рубленые в тесте замороженные	921400
9	<i>категории Г:</i>	
9.1	Манты «Узбекские»	
9.2	Хинкали «Грузинские»	

Производство изделий осуществляется в соответствии требованиями ГОСТ, ТУ, ТИ. В нормативной документации сформированы основные требования, предъявляемые к качеству готовых изделий и сырью, методы анализа, правила транспортирования и хранения. Для производства продукции, исходя из всей доступной информации, составлен перечень потенциально-опасных факторов, которые приведены в таблице 2.

Экспертным методом проводится оценка вероятности реализации опасного фактора (1 – вероятность практически равна 0, 2 – маловероятна, 3 – значительная вероятность, 4 – высшая вероятность) и тяжесть последствий от реализации опасного фактора (1 – легкая, 2 – средней тяжести, 3 – тяжелая, 4 – критическая).

В таблице 3 представлен перечень учитываемых потенциально-опасных факторов при производстве мясных замороженных полуфабрикатов.

При производстве продукции выявлены основные критические контрольные точки. Объединение, выявленных при анализе входного контроля сырья и технологических процессов изготовления продукции – мясных замороженных полуфабрикатов, проводилось в случаях, когда критические контрольные точки контролируются одним человеком или относятся к одной технологической операции.

Таблица 2

Перечень потенциально-опасных факторов

№	Наименование опасного фактора	Оценка вероятности опасного фактора	Степень тяжести последствий от реализации опасного фактора	Необходимость учета опасного фактора («+» или «-»)	Примечание
1	Микробиологические факторы	2	2	+	СанПиН 2.3.2.1078-01
1.1	КМАФАнМ (Мезофильно-аэробные, факультативно-анаэробные м/о)				
1.2	БГКП – бактерии группы кишечной палочки				
1.3	B.cereus				
1.4	Sulf.red.clostridia (Сульфитредуцирующие клостридии)				
1.5	ПМ, в т.ч. Salmonella (Сальмонеллы)				
1.6	Staphylococcus aureus (золотистый стафилококк)				
1.7	Listeria monocytogenes				
1.8	Плесень				
1.9	Trichinella spiralis				
1.10	Дрожжи				
1.11	ОМЧ				
1.12	ТКБ				
1.13	ОКБ				
2	Химические факторы	2	3	+	СанПиН 2.3.2.1078-01
2.1	Токсичные элементы				
2.2	Азотосодержащие соединения (нитраты, нитриты, нитрозамины)				
2.3	Антибиотики (левомицетин, тетрациклиновая группа, стрептомицин, пенициллин, бацитрацин, гризин)				
2.4	Пестициды (гексахлорциклопексан, ДДТ и его метаболиты)				
2.5	Остаточные количества моющих, дезинфицирующих средств				
2.6	ГМО (генетически модифицированные организмы)				
2.7	Радионуклиды (цезий-137, стронций-90)				
2.8	Микотоксины				
2.9	Показатели окислительной порчи				
2.10	Бенз(а)пирен	1	3	+	СанПиН 2.3.2.1078-01
2.11	Диоксины				
3	Физические факторы				
3.1	Дерево				
3.2	Личные вещи				
3.3	Бумага и упаковочные материалы				
3.4	Отходы жизнедеятельности персонала (волосы, ногти)				
3.5	Камни				
3.6	Смазочные материалы				
3.7	Металл				
3.8	Стекло	2	4	+	СанПиН 2.3.2.1078-01
3.9	Птицы, грызуны, насекомые, и отходы их жизнедеятельности				
3.10	Загрязненность, зараженность вредителями хлебных запасов (насекомые, клещи)				

Таблица 3

Перечень учитываемых потенциально-опасных факторов при производстве мясных замороженных полуфабрикатов

№	Наименование опасного фактора	Краткая характеристика
1	Микробиологические факторы КМАФАнМ	Санитарно-показательные микроорганизмы. Учитываются при оценке санитарного состояния тары, оборудования и рук персонала. При оценке санитарного благополучия воды, сырья, вспомогательных материалов, готовой продукции
1.1	(Мезофильно-аэробные, факультативно-анаэробным м/о)	
1.2	БГКП – бактерии группы кишечной палочки	Определяют степень загрязнения оборудования, инвентаря, сырья, вспомогательных материалов, готовой продукции, воды.
1.3	Sulf.red.clostridia (Сульфитредуцирующие клостридии)	Способны к спорообразованию, устойчивы к температурным воздействиям. Обязательным условием возникновения токсикоинфекций является накопление в пищевом продукте большого количества живых бактерий.
1.4	Salmonella (Сальмонеллы)	Входят в группу патогенных микроорганизмов. Заболеваемость людей сальмонеллезом продолжает оставаться высокой во всех странах мира. Источником сальмонеллезной инфекции для человека являются животные и птицы.
1.5	Staphylococcus aureus (золотистый стафилококк)	Входит в группу патогенных микроорганизмов. Факультативный анаэроб, спор и капсул не образует, устойчив к неблагоприятным воздействиям, выделяет энтеротоксины. Условием возникновения пищевой интоксикации является массовое обсеменение продуктов стафилококками в условиях, способствующих их размножению.
1.6	Listeria monocytogenes	Широко распространена в почве, растениях и фекалиях животных. Обладает психотропным действием, способна расти при 1°C, размножаться в холодной, влажной среде.
1.7	Плесень	Вызывают порчу сырья, вспомогательных материалов, готовой продукции.
1.8	Trichinella spiralis	Является нематодой, личинки которой находятся в капсулах в полосатых мышцах свиней, лошадей и иных млекопитающих. У людей инфекция вызывает симптомы лихорадки (диарея, боль в мышцах, респираторные заболевания и т.д.). Тяжелая инфекция может привести к летальному исходу.
1.9	Дрожжи	Широко распространены в природе, в почве, растениях, на пищевых продуктах и отходах производства, содержащих сахар. Развитие дрожжей может приводить к их порче, вызывая брожение или закисание. Вызывают заболевание человека – кандидоз.
1.10	Общее микробное число (ОМЧ)	Характеризует общее содержание микроорганизмов в воде без их качественной характеристики.
1.11	Термотолерантные колиформные бактерии (ТКБ)	Бактерии, обладающие признаками общих колиформных бактерий, способные ферментировать лактозу до кислоты, альдегида и газа. Индикаторная группа бактерий, указывающая на фекальное загрязнение вод.
1.12	Общие колиформные бактерии (ОКБ)	Грам-аспорогенные оксидазонегативные бактерии ферментирующие лактозу с образованием кислоты и газа. Составляют группу кишечной палочки, которая нормируется как показатель фекального загрязнения.
2	Химические факторы	
2.1	Токсичные элементы	Токсичные элементы могут попадать в пищу из нескольких источников, они являются источником больших беспокойств для здоровья, особенно детей. Наиболее важные источники попадания токсичных элементов в пищевую цепочку: - загрязнение окружающей среды; - почва, в которой выращивают пищу; - оборудование, инструменты и контейнеры для приготовления, обработки и хранения; - вода для обработки пищи; химикаты, применяемые в сельском хозяйстве.
2.2	Азотосодержащие соединения (нитраты, нитриты, нитрозамины)	Источник – загрязненные пищевые продукты и сырье. Влияние на человека – канцерогенны, мутагены.
2.3	Антибиотики (левомицетины, тетрациклиновая группа, стрептомицин, бацитрацин, пенициллин, гризин)	Источник – мясное сырье. Влияние на человека – аллергия, дисбактериоз.
2.4	Пестициды (гексахлорциклогексан, ДДТ и его метаболиты)	В продукцию растениеводства попадают при обработке полей от вредителей, в водоемы – с талыми водами с обработанных полей. Влияние на человека – канцерогенны, мутагены, кумулятивные.
2.5	ГМО (генетически модифицированные организмы)	Продукты растениеводства из ГМО не допускаются в производство детского питания. Влияние на человека – мутагены.
2.6	Радионуклиды (цезий-137, стронций-90)	Источник – радиоактивные выбросы. Влияние на человека – канцерогенны.

2.7	Микотоксины	Естественные токсины: результат метаболизма растений, животных, микроорганизмов
2.8	Показатели окислительной порчи	Возрастание кислотного и перекисного числа вызывает прогоркание продукта, ухудшение органолептических показателей и снижает товарные свойства.
2.9	Бенз(а)пирен Диоксины	Является наиболее типичным химическим канцерогенным окружающей среды, опасен для человека даже при малой концентрации, поскольку обладает свойствами биоаккумуляции. Оказывает также мутагенное действие.
2.10	Диоксины	Вещества не подвергшиеся деградации в среде обитания человека. Аккумулируются в тканях живых организмов. Вызывает ряд заболеваний, среди которых образование злокачественных опухолей, психические расстройства, снижение иммунитета и др.
3	Физические факторы	Может вызвать травму, когда частицы острые, удушье, повреждение зубов.
3.1	Металлы	Может находиться в сырьевых компонентах. Болты, гайки – при неправильном содержании оборудования. Металлическая стружка.
3.2	Стекло	Могут вызвать порезы рта, привести к тяжелым последствиям. Может присутствовать в сырьевых компонентах или попасть в продукт во время производства извне. Стекланные градусники, электрические лампочки.
3.3	Зараженность вредителями хлебных запасов (насекомые, клещи)	Может находиться в сырьевых компонентах.

ККТ-1 – входной контроль качества воды осуществляет зав. лабораторией по протоколам испытаний лаборатории ФФГУ «Центр гигиены и эпидемиологии в РТ» в г. Набережные Челны включает ККТ № 1.

ККТ-2 – входной контроль качества сырья на мясо говядины, свинины, фарш куриный, жир-сырец говяжий, шпик объединяет ККТ № 2, 5. Контроль осуществляет лаборант по входному контролю.

ККТ-3 – условия хранения мясного сырья на складе объединяет ККТ 3, 6. Операцию контроля условий хранения выполняет лаборант производства.

ККТ-4 – подготовка к производству мясного сырья включает ККТ № 4.

Операцию выполняет и контролирует оператор мясного цеха.

ККТ-5 – замораживание в скороморозильной камере. Контроль температуры, лабораторный контроль готовых изделий объединяет ККТ № 7, 10, 13, 16, 19, 22. Операцию контроля выполняет лаборант производства.

ККТ-6 – условия хранения готовой продукции объединяет ККТ № 8, 11, 14, 17, 20, 23. Операцию контроля условий хранения выполняет лаборант производства.

ККТ-7 – периодические испытания готовой продукции объединяет ККТ № 9, 12, 15, 18, 21, 24. Операцию выполняет и контролирует зав. лабораторией.

В таблице 4 представлен перечень критических контрольных точек по производству продукции – мясных замороженных полуфабрикатов.

Для каждой критической точки разработана система мониторинга для проведения в плановом порядке наблюдений и измерений, необходимых для своевременного обнаружения нарушений критических пределов и реализации соответствующих предупредительных или корректирующих воздействий (наладок процесса). Периодичность процедур мониторинга обеспечивает отсутствие недопустимого риска. Все регистрируемые данные и документы, связанные с мониторингом критических контрольных точек, подписываются исполнителями и заносятся в рабочие листы ХАССП.

Для каждой критической контрольной точки составлены и документированы корректирующие действия, предпринимаемые в случае нарушения критических пределов. К корректирующим действиям относятся: поверку средств измерений; наладку оборудования; переработку несоответствующей продукции; утилизацию несоответствующей продукции и т.п. В случае попадания опасной продукции на реализацию составляется документально оформленная процедура ее отзыва. Планируемые корректирующие действия заносятся в рабочие листы ХАССП.

Система контроля качества, основанная на принципах ХАССП на предприятии, подвергается внутренним проверкам. Внутренние проверки проводятся в плановом порядке непосредственно после внедрения системы в соответствие с графиком проверок, утвержденном руководителем предприятия. Ответственным за проведение внутренних проверок является руководитель предприятия.

Внутренние проверки проводятся с целью установления того, что система качества соответствует запланированным мероприятиям, требованиям ГОСТ Р 51705.1-2001, требованиям документации предприятия; обеспечения выполнения требований Руководства по качеству, стандартов предприятия и других нормативных документов, которые были предварительно определены, согласованы и внедрены, как документация системы качества; установления того, что система качества внедрена и поддерживается в рабочем состоянии; определения путей и возможностей улучшения системы качества.

Таблица 4

Перечень критических контрольных точек по производству мясных замороженных полуфабрикатов

Объединенная ККТ	Критическая контрольная точка	Наименование процесса	Наименование операции	Перечень опасных факторов
ККТ № 1	1	Входной контроль воды	Входной контроль качества воды в органах Роспотребнадзора и лаборатории производства	Микробиологические факторы: ТКБ ОКБ ОМЧ
ККТ № 2	2, 5	входной контроль мясного сырья	Входной контроль качества мясного сырья по результатам исследований аккредитованных лабораторий	Микробиологические факторы: КМАФАнМ, БГКП Патоген. м/о в т.ч. Сальмонеллы <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Trichinella spiralis</i> Химические факторы: Токсичные элементы Антибиотики Пестициды Радионуклиды ГМО
ККТ № 3	3,6	Условия хранения мясного сырья на складе	Хранение. Контроль условий хранения мясного сырья	Микробиологические факторы: КМАФАнМ БГКП Патоген. м/о в т.ч. Сальмонеллы <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Trichinella spiralis</i>
ККТ № 4	4	Подготовка к производству мясного сырья	Частичная дефростация. Контроль температуры внутри блока	Микробиологические факторы: КМАФАнМ БГКП Патоген. м/о в т.ч. Сальмонеллы <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Trichinella spiralis</i>
ККТ № 5	7, 10, 13, 16, 19, 22	Лабораторный контроль готовых изделий	Замораживание в скороморозильной камере. Контроль температуры, лабораторный контроль готовых изделий	Микробиологические факторы: КМАФАнМ БГКП Патоген. м/о в т.ч. Сальмонеллы <i>Listeria monocytogenes</i> Плесень
ККТ № 6	8, 11, 14, 17, 20, 23	Хранение. Контроль хранения.	Хранение. Контроль условий хранения готовой продукции.	Микробиологические факторы: КМАФАнМ БГКП Патоген. м/о в т.ч. Сальмонеллы <i>Listeria monocytogenes</i> Плесень
ККТ № 7	9, 12, 15, 18, 21, 24	Контроль за готовой продукцией.	Периодические испытания.	Микробиологические факторы: КМАФАнМ БГКП Патоген. м/о в т.ч. Сальмонеллы <i>Listeria monocytogenes</i> Плесень Химические факторы: Токсичные элементы Антибиотики Пестициды Радионуклиды, ГМО

Процедура внутренних проверок включает в себя следующие действия: планирование проверок; выполнение внутренних проверок: подготовка к проведению проверки, проведение проверки, регистрация результатов проверки; анализ данных проверок. Планирование внутренних аудитов включает в себя разработку программы внутренних проверок на год. В ходе планирования предусматривается, что каждый процесс (подразделение, должностное лицо) проверяется не менее одного раза в год; каждая ККТ и предпринимаемые действия - не менее одного раза в год; аудиторы являются независимыми лицами (административно) от проверяемого подразделения или должностного лица и не могут проверять свою собственную работу.

Инициаторами проведения внутренних проверок, кроме руководства, могут быть руководители структурных подразделений предприятия, вышестоящие и сторонние организации. Программа внутренних проверок разрабатывается в конце текущего года на предстоящий год. При разработке программы учитываются мнения руководителей процессов и других должностных лиц относительно сроков проведения проверки. Программа подписывается координатором рабочей группы ХАССП и представляется на утверждение руководителю предприятия ежегодно не позднее 25 декабря года, предшествующего планируемому. Утвержденная программа рассылается координатором рабочей группы ХАССП руководителям проверяемых подразделений и другим должностным лицам, принимающим участие в проверке. Изменения и дополнения вносятся в утвержденную программу распоряжением руководителя предприятия.

Могут проводиться внеплановые внутренние проверки. Основанием для внеплановых внутренних проверок является распоряжение руководителя предприятия с указанием проверяемого подразделения, должностного лица, процесса, опасных факторов, рисков, сроков и объемов. В соответствии с утвержденной годовой программой координатор рабочей группы ХАССП составляет график внутренних проверок по подразделениям. При этом необходимо учесть мнения рабочей группы аудиторов в части распределения обязанностей, времени и конкретных участков аудита. График согласовывается с руководителями проверяемых подразделений и утверждается руководителем предприятия.

Подготовка к проведению внутренней проверки начинается за две недели до запланированного срока проверки. Координатор рабочей группы ХАССП формирует рабочую группу аудиторов, которая назначается приказом руководителя предприятия. Тем же приказом определяется руководитель группы проверки. В рабочую группу могут включаться технические консультанты в зависимости от объектов проверки, а также внешние эксперты. За неделю до конкретного срока проверки руководитель группы проверки информирует должностных лиц. Информирование осуществляется путём направления им графика внутренних проверок.

При подготовке к аудиту рабочая группа аудиторов:

- 1) определяет и изучает документацию по процессам, подлежащим аудиту;
- 2) проверяет выполнение и эффективность корректирующих мер, принятых по результатам предыдущего аудита;
- 3) изучает рекламации, отзывы, пожелания заказчика за период, прошедший со времени проведения последнего аудита.

Все несоответствия, выявленные в ходе проверок, фиксируются и документируются. По результатам внутренних проверок рабочая группа составляет отчет. В состав отчета входят сведения о проверке, заключение по результатам проверки, пояснения в случае выполнения проверки не в полном объеме и при отрицательных результатах деятельности рабочей группы ХАССП, протоколы о несоответствиях, планы корректирующих действий, планы улучшающих действий.

По результатам проверок оценивается эффективность деятельности подразделений, на которые распространяется действие системы ХАССП, общая результативность и эффективность системы ХАССП, разрабатываются меры по предотвращению и устранению несоответствий, а также даются предложения и рекомендации по улучшению эффективности работы системы ХАССП в целом.

Таким образом, внедрение системы качества на основе принципов ХАССП в цехе по производству мясных замороженных полуфабрикатов на предприятии ИП Шайдуллин является необходимым этапом с целью обеспечения безопасности продуктов питания и их пригодности для потребления. Данная система позволяет выявить и уменьшить возможные риски, вызванные всевозможными проблемами, связанными с безопасностью пищевой продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ильенкова С. Д. Управление качеством. М.: ЮНИТИ, 2011. 290 с.
2. Красин А. Т. Управление качеством. М.: Юнити, 2011. 200 с.
3. Минько З. В. Качество и конкурентоспособность: СПб.: Питер Пресс, 2010. 238 с.
4. Новицкий Н. И., Олексюк В. Н., Кривенков А. В., Пурувская Е. Э. Управление качеством продукции. М.: Новое знание, 2012. 367 с.
5. Огвоздин В. Ю. Управление качеством. М.: Дело и Сервис, 2011. 160 с.
6. Тебекин А. В., Касаев Б. С. Менеджмент организации: учебник. М.: КНОРУС, 2009. 570 с.

7. Хохлявин С. А., Михеева С. В. «Новые регламенты Евросоюза - ориентир для России в реформе системы технического регулирования» // Пищевая промышленность, 2013. № 1. С. 35.
8. Швандар В. А. Экономика предприятия: учебник для вузов. М.: Юнити-Дана, 2010. 375 с.
9. Хаматгалеева Г. А. К вопросу о внедрении системы менеджмента качества и безопасности пищевых продуктов / Научный альманах №5(9). Вестник торгово-технологического института / под ред. В. С. Суворова. Выпуск 9. Набережные Челны: Изд-во НГТТИ, 2016. С. 9-18.
10. Хаматгалеева Г. А. Проектирование системы управления качеством продукции на примере производства торта бисквитного с взбитыми сливками / Научный альманах №5(9). Вестник торгово-технологического института / под ред. В. С. Суворова. Выпуск 9. Набережные Челны: Изд-во НГТТИ, 2016. С. 18-24.
11. Хаматгалеева Г. А. Проектирование системы управления качеством продукции на примере кондитерской фабрики «Тортугалия» // Символ науки: Мат-лы международного научного журнала: Межд. центр инновационных исследований «Омега сайнс», 2016. С. 93-97.

REFERENCES

1. Il'enkova S. D. Upravlenie kachestvom. M.: YuNITI, 2011. 290 s.
2. Krasin A. T. Upravlenie kachestvom. M.: Yuniti, 2011. 200 s.
3. Min'ko Z. V. Kachestvo i konkurentosposobnost': SPb.: Piter Press, 2010. 238 s.
4. Novitskiy N. I., Oleksyuk V. N., Krivenkov A. V., Purovskaya E. E. Upravlenie kachestvom produktsii. M.: Novoe znanie, 2012. 367 s.
5. Ogvozdin V. Yu. Upravlenie kachestvom. M.: Delo i Servis, 2011. 160 s.
6. Tebekin A. V., Kasaev B. S. Menedzhment organizatsii: Uchebnik. M.: KNORUS, 2009. 570 s.
7. Khokhlyavin S. A., Mikheeva S. V. «Novye reglamenti Evrosoyuza - orientir dlya Rossii v reforme sistemy tekhnicheskogo regulirovaniya» // Pishchevaya promyshlennost', 2013. № 1. S. 35.
8. Shvandar V. A. Ekonomika predpriyatiya: uchebnik dlya vuzov. M.: Yuniti-Dana, 2010. 375 s.
9. Khamatgaleeva G. A. K voprosu o vnedrenii sistemy menedzhmenta kachestva i bezopasnosti pishchevykh produktov / Nauchnyy al'manakh №5(9). Vestnik torгово-tekhnologicheskogo instituta / pod red. V. S. Suvorova. Vypusk 9. Naberezhnye Chelny: Izd-vo NGTTI, 2016. S. 9-18.
10. Khamatgaleeva G. A. Proektirovanie sistemy upravleniya kachestvom produktsii na primere proizvodstva torta biskvitnogo s vzbitymi slivkami / Nauchnyy al'manakh №5(9). Vestnik torгово-tekhnologicheskogo instituta / pod red. V. S. Suvorova. Vypusk 9. Naberezhnye Chelny: Izd-vo NGTTI, 2016. S. 18-24.
11. Khamatgaleeva G. A. Proektirovanie sistemy upravleniya kachestvom produktsii na primere konditerskoy fabрики «Tortugaliya» // Simvol nauki: Mat-ly mezhdunarodnogo nauchnogo zhurnala: Mezhd. tsentr innovatsionnykh issledovaniy «Omega sayns», 2016. S. 93-97.

ОБ АВТОРЕ

Хаматгалеева Гулия Агзамтдиновна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры технологии продуктов питания и сервиса, Набережночелнинский государственный торгово-технологический институт, 423812, Россия, РТ, г. Набережные Челны, Московский пр., 95, тел.: 8-917-220-0504, e-mail: sting74@mail.ru

Hamatgaleeva Guliya Agzamtdinovna, candidate of pedagogical sciences, assistant professor of technology and food service, Naberezhnye Chelny State Trade and Technology Institute, 423812, Russia, Republic of Tatarstan, Naberezhnye Chelny, Moskovsky prospect., 95, phone: 8-917-220-0504, e-mail: sting74@mail.ru

ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ КАЧЕСТВА НА ОСНОВЕ ПРИНЦИПОВ ХАССП В ЦЕХЕ ПО ПРОИЗВОДСТВУ МЯСНЫХ ЗАМОРОЖЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

Г. А. Хаматгалеева

В статье автором показаны мероприятия по внедрению и разработке системы качества, основанной на принципах ХАССП, в цехе по производству мясных замороженных полуфабрикатов на предприятии ИП Шайдуллин.

Внедрение системы качества на основе принципов ХАССП при производстве мясных замороженных полуфабрикатов является актуальным с точки зрения безопасности продуктов питания и их пригодности для дальнейшего потребления.

Определен перечень потенциально-опасных факторов, связанные с безопасностью продукции, выявлены основные критические контрольные точки, влияющие на технологический процесс производства мясных замороженных полуфабрикатов. Особое внимание уделяется процедурам внутренних проверок, проводимых на каждом этапе производственной цепочки с целью оценки результативности и эффективности системы качества.

**IMPLEMENTATION OF QUALITY SYSTEM BASED ON THE PRINCIPLES OF HACCP
FOR THE PRODUCTION OF MEAT FROZEN SEMI-FINISHED PRODUCTS**

G. A. Hamatgaleeva

In the article the author shows the measures for the implementation and development of a quality system based on HACCP principles in the shop for the production of frozen meat semi-finished products in the enterprise IP Shaydullin.

The introduction of a quality system based on HACCP principles in the production of frozen meat semi-finished products is relevant from the point of view of food safety and suitability of products for future use.

The list of potentially dangerous factors related to product safety, identified the main critical control points that influence the process of production of meat frozen convenience foods. Particular attention is paid to the procedures of internal audits conducted at each stage of the production chain in order to assess the efficiency and effectiveness of the quality system.

С. А. Рябцева [S. An. Ryabtseva]
А. О. Долгова [Al. O. Dolgova]

УДК 637.345.03:
637.146

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ПОЛУЧЕНИЯ КИСЛОМОЛОЧНОГО НАПИТКА С ЛАКТУЛОЗОЙ И СТЕВИЕЙ

RESEARCH PROCESSES OF FERMENTED MILK DRINK WITH STEVIA AND LACTULOSE

В статье рассматривается возможность использования лактулозы и стевии в производстве функциональных кисломолочных напитков. Для этого проведены исследования влияния данных компонентов на смеси, сквашенные различными заквасками, определены оптимальные технологические параметры.

The article discusses the use of lactulose and stevia in the production of functional fermented milk drinks. We studied these components influence the mixture acidified with different starter cultures, the optimal process parameters are defined.

Ключевые слова: лактулоза, стевия, кисломолочные напитки, функциональные продукты, диетические продукты, пребиотик, бифидобактерии.

Key words: lactulose, stevia, dairy beverages, functional foods, dietary products, prebiotic, bifidobacterium.

На сегодняшний день многими учеными доказано, что правильное питание способствует профилактике заболеваний, обеспечивает нормальный рост и развитие детей, повышает работоспособность и продлевает жизнь людей. Поэтому в мире получило широкое распространение новое и перспективное направление в пищевой индустрии, так называемые функциональные пищевые продукты и продукты диетического питания для улучшения структуры питания, улучшения здоровья и профилактики распространенных заболеваний [1]. В связи с этим, в последнее время считается эффективным обогащать продукты питания пребиотиками, в частности лактулозой, которая стимулирует количественный рост микрофлоры человека [1].

Лактулоза – продукт переработки молочной сыворотки, который получают путем изомеризации глюкозного остатка лактозы во фруктозный. Вот уже полвека она используется в фармацевтике и пищевой промышленности для лечения и профилактики заболеваний желудочно-кишечного тракта [2, 3].

Лечебные и профилактические свойства лактулозы объясняются ее способностью достигать в неизменном виде толстой кишки, где она избирательно стимулирует рост и жизнедеятельность эндогенной сахаролитической микрофлоры (бифидо- и лактобактерий). Нормальная микрофлора кишечника, развиваясь под воздействием лактулозы и оказывает на организм хозяина благотворное воздействие [4, 5].

При создании диетических продуктов актуальным направлением является также снижение калорийности, за счет замены сахара натуральными сахарозаменителями.

Стевия – лекарственное растение, имеющее много полезных свойств, прежде всего известно благодаря сложной молекуле, называемой стевиозид, которая делает стевию необычайно сладкой. Трава стевии в своей естественной форме в 10–15 раз слаще сахара. Экстракты из стевии в форме стевиозидов в 100–300 раз слаще сахара. При всем этом сладкие вещества стевии характеризуются невероятно малой, практически нулевой калорийностью, а также легким антибактериальным действием [6].

Регулярное употребление экстракта стевии стимулирует снижение уровня глюкозы, а также уровня плохого холестерина в крови, улучшается текучесть последней, улучшается работа печени и поджелудочной железы, а также он выступает как противовоспалительное средство. Кроме того, употребление экстракта сладкой травы является сильнейшей профилактической мерой развития гипер- и гипогликемических состояний при сахарном диабете и способствует уменьшению дозы инсулина. Экстракт медовой травы рекомендуется употреблять при ожирении, при ишемической болезни сердца и атеросклерозе, при проблемах с пищеварением, при кожных и зубных заболеваниях, в том числе заболеваниях десен и других мягких тканей ротовой полости [6, 7].

Замена сахара сиропом стевии в рецептуре десертных продуктов снижает их энергетическую ценность на 15–20 %. Сироп сладких веществ стевии является не углеводной, некалорийной вкусовой добавкой. Применение стевии вполне совместимо с традиционной технологией молочных продуктов [7].

Целью данной работы является исследование влияния лактулозы и стевии на развитие заквасок для сметаны, ряженки и пробиотических продуктов и комбинации этих заквасок.

В качестве объекта исследования использовались смеси, сквашенные бактериальными заквасками для сметаны LATCWLT (*Lactococcus lactis subsp. lactis*, *Lac. lactis subsp. cremoris*, *Str. thermophilus*), для ряженки

LATBYT (*Streptococcus alivarius subsp. thermophilus*), закваской для пробиотических продуктов LATPB T (*Bifidobacterium longum*, *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium infantis*) производства ООО «Лактина», ЭКОКОМ Болгария.

В качестве сырья использовалось молоко коровье стерилизованное с массовой долей жира 2,5 %, сахар-песок по ГОСТ 31895, который вносился в контрольный образец в количестве 5 % от общего объема смеси. В экспериментальные образцы вносили 1 % сиропа лактулозы «Дюфалак» производства SOLVAY PHARMA, Веесп, Нидерланды, содержание лактулозы на 100 мл сиропа 66,7 г. В качестве сахарозаменителя использовалась стевия в количестве 0,1 %, торговая марка Леовит, производство БиоСлимика, Россия, г. Москва.

В смеси вносили заранее активированную закваску в количестве 5% от объема образца. Скваживание проводилось в течение 24 часов при оптимальных условиях развития микрофлоры закваски (37 °С для LATBYT и LATPB T, 30 °С для LATCWLT). В качестве контрольного образца выступали смеси с сахаром, без добавления стевии и лактулозы.

В процессе сквашивания контролировали нарастание активной и титруемой кислотности в исследуемых и контрольных образцах. Данные измерения активной и титруемой кислотности образцов (средние по трем повторностям, $p \leq 0,05$) после внесения закваски, сквашивания и хранения сведены в таблицу 1. Количество микроорганизмов в образцах определялось методом наиболее вероятного числа микроорганизмов согласно ГОСТ 10444.11-89. Данные по количеству микроорганизмов после сквашивания, а также после 7 дней холодильного хранения при температуре 4 ± 2 °С представлены в виде диаграмм на рис. 1, 2.

Таблица 1

Влияние времени и вида закваски на активную и титруемую кислотность образцов

Кислотность смеси		Вид образца					
		Опыт №1 (LATBYT)		Опыт №2 (LATCWLT)		Опыт №3 (LATPB T)	
		К	О	К	О	О	К
После внесения закваски	К, °Т	21	24	19	20	24	21
	pH	6,37	6,34	6,35	6,4	6,42	6,46
Через 24 часа	К, °Т	88	67	112	108	130	131
	pH	3,94	4,09	4,09	4,22	3,99	3,99
Через 7 суток	К, °Т	116	120	120	122	142	150
	pH	3,97	4,07	4,06	4,14	3,95	3,94

О - опытный образец, К - контрольный образец

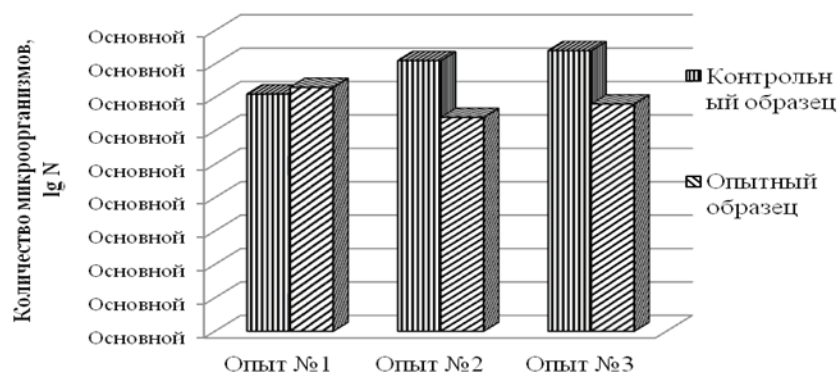


Рис. 1. Влияние стевии и лактулозы на развитие заквасочной микрофлоры после сквашивания

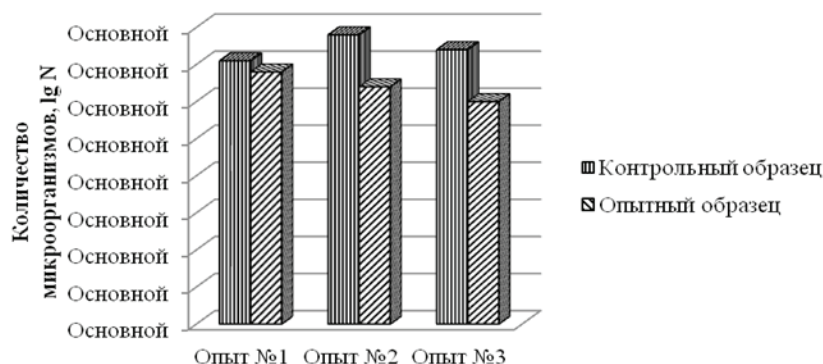


Рис. 2. Влияние стевии и лактулозы на развитие заквасочной микрофлоры через 7 дней

Внесение лактулозы и стевии незначительно влияет на начальную кислотность сквашиваемой смеси всех образцов. Также вносимые компоненты не влияют на активность кислотообразования и постокисление в образцах №2 и №3. При этом в образце №1 наблюдается замедление нарастания кислотности и очень выражен эффект постокисления.

После сквашивания в опыте №1 количество жизнеспособной микрофлоры опытного образца немного больше чем в контрольном образце, но наблюдается уменьшение микроорганизмов через 7 дней хранения, следовательно, внесение стевии и лактулозы оказывает негативное воздействие на развитие термофильной закваски LATBYT. В опытах №2 и №3 количество молочнокислых микроорганизмов в опытных образцах на 2 порядка ниже чем в контрольных, что может свидетельствовать о том, что применяемые компоненты используются микроорганизмами в качестве питательного субстрата. Однако через 7 суток холодильного хранения не наблюдается снижения количества молочнокислых микроорганизмов в опытных образцах, тогда как в контрольных количество становится меньше на порядок.

Также была проведена органолептическая оценка образцов сразу после сквашивания, которая показала следующие параметры:

- опыт №1 с закваской LATBYT: цвет белый, равномерный, в опытном образце присутствует неприятный запах и привкус, консистенция тянущаяся, характерная для кисломолочных напитков;
- опыт №2 с закваской LATCWLT: цвет белый, равномерный, приятный аромат кисломолочного продукта, вкус приятный сладкий, сладость одинакова с контрольным образцом, консистенция густая, равномерная;
- опыт №3 с закваской LATPBT: цвет белый, равномерный, приятный кисломолочный аромат, без посторонних запахов и привкусов, вкус приятный сладкий, сладость контрольного и опытного образцов одинакова, консистенция характерная для кисломолочных напитков.

Исходя из полученных данных для дальнейших исследований выбраны закваски LATPBT и LATCWLT, так как смеси, сквашенные ими, обладают наилучшими органолептическими показателями, высоким количеством жизнеспособной микрофлоры и лучшей её выживаемости, практически отсутствует эффект постокисления.

На данном этапе исследований в смеси вносили заранее активированные закваски LATCWLT и LATPBT в различных соотношениях, общий объем закваски составлял 5 % от объема образца.

В процессе сквашивания контролировали нарастание активной и титруемой кислотности в исследуемых и контрольных образцах. Данные измерения активной и титруемой кислотности образцов (средние по трем повторностям, $p \leq 0,05$) после внесения закваски, сквашивания и хранения сведены в таблицу 2. В таблицу 3 сведены данные по количеству микроорганизмов (средние по трем повторностям, $p \leq 0,5$) после сквашивания, а также после 7 дней холодильного хранения.

Таблица 2

Изменение во времени активной и титруемой кислотности образцов, сквашенных LATCWLT и LATPBT

Кислотность смеси		Вид образца					
		Опыт №1 (1:1)		Опыт №2 (2:1)		Опыт №3 (1:2)	
		К	О	К	О	К	О
После внесения закваски	К, °Т	20	21	27	25	25	24
	рН	6,41	6,43	6,12	6,32	6,55	6,55
Через 24 часа	К, °Т	167	171	173	165	173	180
	рН	3,69	3,76	3,92	3,94	3,92	3,91
Через 7 суток	К, °Т	170	173	181	180	179	184
	рН	3,87	3,79	3,92	3,96	3,94	3,89

К - контрольный образец, О - опытный образец

В опытах №1 и №3 нарастание кислотности опытных образцов происходит быстрее, чем в контрольных, а в опыте №2 медленнее. Эффект постокисления наиболее выражен во втором опыте, а в опытах №1 и №3 практически не наблюдается.

После сквашивания только в опыте №1 количество микроорганизмов в образце со стевией и лактулозой на 3 порядка выше, чем в контрольном, в остальных опытах на несколько порядков ниже. Через 7 суток холодильного хранения опытных образцов практически не наблюдается снижения количества молочнокислых микроорганизмов, в то время как в контрольных образцах их количество снизилось на несколько порядков. Следовательно, добавление стевии и лактулозы положительно влияет на выживаемость микрофлоры.

Таблица 3

Влияние стевии и лактулозы на развитие заквасочной микрофлоры образцов, сквашенных LATCWLT и LATPBT

Вид образца		Количество микроорганизмов в 1 см ³	
		После сквашивания	Через 7 суток
Опыт №1 (1:1)	К	$7 \cdot 10^7$	$6 \cdot 10^6$
	О	$2,5 \cdot 10^{10}$	$2,5 \cdot 10^9$
Опыт №2 (2:1)	К	$2,5 \cdot 10^8$	$6 \cdot 10^6$
	О	$2,5 \cdot 10^6$	$2,5 \cdot 10^6$
Опыт №3 (1:2)	К	$6 \cdot 10^7$	$6 \cdot 10^6$
	О	$6 \cdot 10^6$	$2,5 \cdot 10^6$

К - контрольный образец, О - опытный образец

Также были проведены исследования по определению оптимального времени сквашивания, для этого каждые два часа контролировали нарастание активной и титруемой кислотности. Сквашивание смесей проводили в течение (6÷12) ч. при оптимальных для развития заквасочной микрофлоры температурах, приведенных на рис. 3.

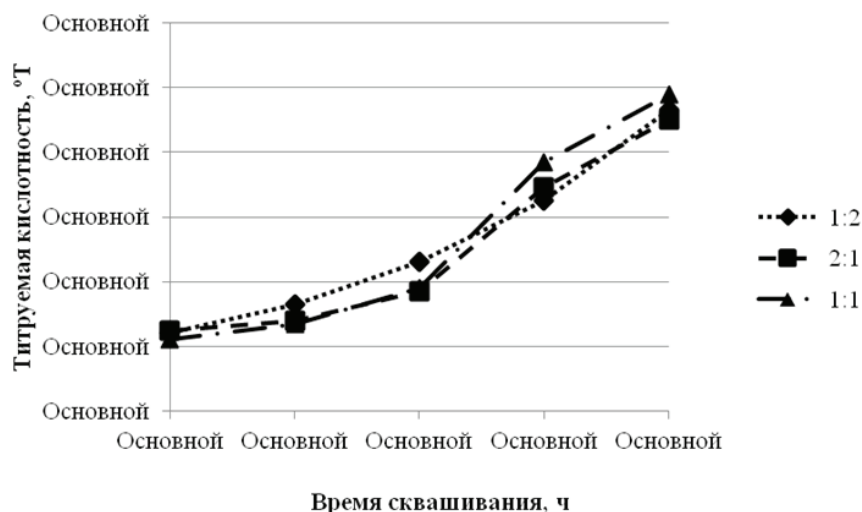


Рис. 3. Изменение титруемой кислотности в процессе сквашивания образцов с использованием заквасок LATCWLT и LATPBT в различных соотношениях

Представленные результаты исследования показали, что ферментация смеси с соотношением заквасок 1:1 протекала интенсивнее, чем в остальных образцах. Так, необходимая кислотность 90 °Т достигается через 7,5 часов сквашивания. Интенсивное нарастание титруемой кислотности позволяет ускорить процесс ферментации смеси для кисломолочного напитка.

После достижения смеси 90 °Т оценивали органолептические свойства напитка (цвет, запах, вкус, сладость и консистенцию) по 10-бальной системе. Результаты органолептической оценки полученных образцов представлены на рис. 4.

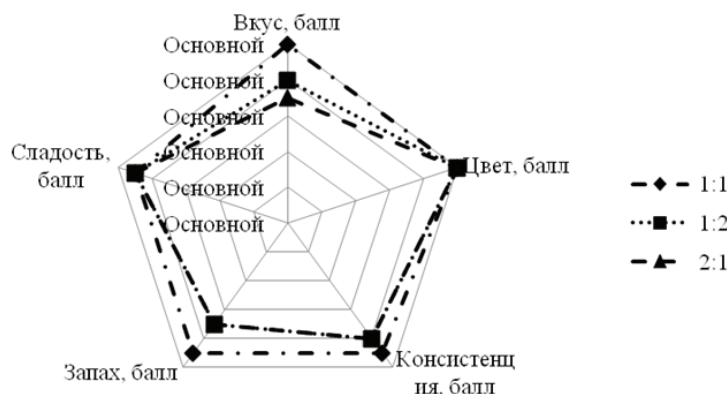


Рис. 4. Органолептическая оценка образцов кисломолочного напитка

Результаты исследования показали, что наилучшие органолептические показатели у образца с соотношением заквасок LATCWLT и LATPBT 1:1. Данный образец имел мягкий сладкий вкус, характерным для кисломолочных продуктов запахом, равномерный кремовый цвет, однородную консистенцию напитка, образцы имеют одинаковый в меру сладкий вкус.

В результате проведенных исследований для производства кисломолочного напитка были выбраны закваски LATCWLT и LATPBT в соотношении 1:1. Также результаты позволили определить оптимальные для сквашивания параметры $t=(37\pm 2)^{\circ}\text{C}$, время 6–8 часов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Харитонов Д. В. Разработка концепции создания синбиотиков и синбиотических молочных продуктов / Д. В. Харитонов, И. В. Харитонova, А. Ю. Просяков // Техника и технология пищевых производств. 2013. № 4. С. 91-94.
2. Рябцева С. А. Лактулоза в кисломолочных продуктах: новые разработки / Рябцева С. А., Брацкихина М. А. // Переработка молока. 2012. № 10. С. 56-58.
3. Sara C. Silvério, Eugénia A. Macedo, José A. Teixeira, Lígia R. Rodrigues Biocatalytic Approaches Using Lactulose: End Product Compared with Substrate / Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. 2016. Volume 15. С. 878-896.
4. Леонидов Д. С. Лактулоза: диапазон использования в пищевой промышленности // Переработка молока. 2011. № 10. С. 72-73.
5. Харитонов В. Д., Храмов А. Г., Липатов Н. Н., Сажин Г. Ю., Ким В. В., Рябцева С. А. / Латкулоза: новые перспективы молочной промышленности // Пищевая промышленность. 2001. №11. С. 49-52.
6. Родионова Н. С. Стевия в технологии функциональных молочных продуктов / Известия вузов. Пищевая технология. 2000. №4. С. 38-40.
7. Стевия - заменитель сахара. Натуральный и полезный подсластитель. Электронный ресурс: <http://stevia.ru>

REFERENCES

1. Kharitonov D. V. Razrabotka kontseptsii sozdaniya sinbiotikov i sinbioticheskikh molochnykh produktov / D. V. Kharitonov, I. V. Kharitonova, A. Yu. Prosekov // Tekhnika i tekhnologiya pishchevykh proizvodstv. 2013. № 4. S. 91-94.
2. Ryabtseva S. A. Laktuloza v kislomolochnykh produktakh: novye razrabotki / Ryabtseva S. A., Bratsikhina M. A. // Pererabotka moloka. 2012. № 10. S. 56-58.
3. Sara C. Silvério, Eugénia A. Macedo, José A. Teixeira, Lígia R. Rodrigues Biocatalytic Approaches Using Lactulose: End Product Compared with Substrate / Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. 2016. Volume 15. S. 878-896.
4. Leonidov D. S. Laktuloza: diapazon ispol'zovaniya v pishchevoy promyshlennosti // Pererabotka moloka. 2011. № 10. S. 72-73.
5. Kharitonov V. D., Khramtsov A. G., Lipatov N. N., Sazhinov G. Yu., Kim V. V., Ryabtseva S. A. / Latkuloza: novye perspektivy molochnoy promyshlennosti // Pishchevaya promyshlennost'. 2001. №11. S. 49-52.
6. Rodionova N. S. Steviya v tekhnologii funktsional'nykh molochnykh produktov / Izvestiya vuzov. Pishchevaya tekhnologiya. 2000. №4. S. 38-40.
7. Steviya - zamenitel' sakhara. Natural'nyy i poleznyy podslastitel'. Elektronnyy resurs: <http://stevia.ru>

ОБ АВТОРАХ

Долгова Алёна Олеговна, студент 1 курса магистратуры кафедры «Прикладной биотехнологии» ФБАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет», тел.: 89188890724, e-mail: alena.o.dolgova@gmail.com

Dolgova Alyona Olegovna, student of the first master grade of the Department «Applied Biotechnology», NCFU, tel.: 89188890724, e-mail: alena.o.dolgova@gmail.com

Рябцева Светлана Андреевна, профессор, доктор технических наук, профессор кафедры прикладной биотехнологии ФБАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет», тел.: 89280084685, e-mail: ryabtseva07@mail.ru

Ryabtseva Svetlana Andreevna, Professor, Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department «Applied Biotechnology» NCFU, tel.: 89280084685, e-mail: ryabtseva07@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ПОЛУЧЕНИЯ КИСЛОМОЛОЧНОГО НАПИТКА С ЛАКТУЛОЗОЙ И СТЕВИЕЙ

С. А. Рябцева, А. О. Долгова

Результаты проведенных исследований позволили определить оптимальные технологические параметры для выработки кисломолочного напитка со стевией и лактулозой, сквашивание предполагается проводить при $(37\pm 2)^{\circ}\text{C}$ в течении 6–8 часов. Из исследуемых заквасок были выбраны LATCWLT и LATPBT в

соотношении 1:1, так как они показали лучшие органолептические показатели, наилучшую выживаемость микроорганизмов и стабильность консистенции. Данный кисломолочный напиток можно позиционировать как функциональный, так как вносимые компоненты обладают лечебными и профилактическими свойствами.

RESEARCH PROCESSES OF FERMENTED MILK DRINK WITH STEVIA AND LACTULOSE

S. An. Ryabtseva, A. O. Dolgova

The results of the research allowed to determine the optimum process parameters for the production of fermented milk drink with stevia and lactulose, souring supposed to be carried out at $(37 \pm 2) ^\circ\text{C}$ for 6–8 hours. From the study starter cultures were selected LAT CW LT and LAT PB T ratio of 1:1, as they showed the best organoleptic best survival of microorganisms and consistency stability. This fermented milk drink can be positioned as functional as insertion components have a curative and preventive properties.

Л. А. Маюрникова [L. A. Mayurnikova]
С. В. Новоселов [S. V. Novoselov]
А. И. Уржумова [A. Ig. Urzhumova]

УДК 642.5:001.895

ЗДОРОВЬЕ, КАК ФАКТОР ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ СФЕРЫ ПИТАНИЯ

HEALTH AS A FACTOR OF INNOVATION DEVELOPMENT OF NUTRITION SPHERE

Интеллектуальный капитал является основой для развития инновационной экономики. Базой для формирования интеллектуального капитала служит здоровье человека и процесс познания, особенно в период обучения в школе, вузе. В это время формируются его творческие способности, определяющие развитие человека как личности и как специалиста-новатора, участвующего в инновационном развитии отраслей и страны в целом. Для этого имеются и функционируют различные элементы инновационной инфраструктуры.

Intellectual capital is the basis for development of innovative economy. The basis for the formation of intellectual capital is human health and the process of learning, especially in the period of study at school, university. At this time, creative abilities formed and define human development as a person and as a specialist-innovator participating in the innovative development of industries and the country as a whole. Various innovative infrastructure elements function for this.

Ключевые слова: питание, здоровье, интеллектуальное развитие, кадры, инновационная деятельность

Key words: nutrition, health, intellectual development, human resources, innovation

Известно, что питание выступает одной из основных составляющих здоровья человека, особенно это важно в детском и подростковом возрасте. Выделяют два направления влияния питания, первое связано с влиянием питания на способность детей к обучению, второе - на формирование поведенческих характеристик, проявляющихся в быту и в школе, в формировании психологического статуса ребенка (подростка).

Многочисленными исследованиями доказано неблагоприятное влияние белково-калорийной недостаточности на интеллектуальное развитие. Дефицит йода вызывает поражение головного мозга, нарушение интеллектуального развития; недостаточность железа оказывает влияние на успеваемость детей в школьные годы. Одной из причин нарушения внимания, гиперактивности и неспособности сконцентрироваться является наличие признаков гиповитаминоза, которое по данным ИПИТ РАМН (г. Москва) обнаруживается независимо от климатогеографического места проживания и сезонности. Немаловажным фактором, формирующим здоровье детей в целом и интеллектуальное развитие в частности, является соблюдение режима питания, организация горячего питания в школе, в том числе завтраков. Это обуславливает актуальность разработки профилактических мероприятий для детей, включая оптимизацию рационов питания [1].

Современная отечественная нутрициология сформировала определенные закономерности и рекомендации по здоровому питанию разных контингентов населения, в том числе детей и подростков. Во многих развитых странах общие принципы здорового питания внедряются, начиная с рождения ребенка, поэтапно изменяясь в зависимости от групп возрастной периодизации. Необходимо учитывать, что влияние питания на интеллектуальное развитие и поведенческие характеристики детей проявляются не только в детском и подростковом возрасте, но оказывают влияние на здоровье и работоспособность в зрелом возрасте.

Перспективы развития общества – это развитие отраслей общества основанных на новейших достижениях науки и техники, определяющих актуальность новой экономики. Она характеризуется преобладанием роли нематериальных активов. В результате прогноза перспектив инновационной деятельности в современном мире сформировались теории новой экономики, которые отражают оценку социально-экономических результатов интеллектуальной деятельности специалистов.

Сформировались определения «экономика знаний», «экономика, основанная на знаниях», «инновационная экономика» и др. Обобщение их показывает, что основой новой экономики является интеллектуальный капитал в виде знаний специалистов, которые реализуются в рамках научно-инновационной деятельности (НИД) и определяют процесс техноэволюции.

Перспективы экономического роста и развития определяют новые технико-технологические и организационно-экономические решения, а реализация их осуществляется в виде инновационных проектов, программ и направлений, что формирует понятие – инновационная экономика.

Инновационная экономика (экономика знаний, интеллектуальная) – тип экономики, основанной на потоке инноваций (результатов НИД), на процессе постоянного технико-технологического совершенствования, на производстве высокотехнологичной продукции с высокой добавочной стоимостью технологий, товаров и услуг.

Учитывая Положения «Стратегического развития России до 2020г», актуальна подготовка кадров для формирования и реализации инновационного развития России. Целесообразно предполагать, что кадры для инновационной деятельности завтра – это школьники (студенты) сегодня. В этой связи актуально инновационное развитие сферы питания, являющееся базовой составляющей в решении проблемы оптимизация питания школьников и, как следствие, улучшения их здоровья. Рассматривая причинно-следственную связь в вопросе питания и здоровье детей можно сформулировать направления научно-инновационной деятельности по приоритетным направлениям для формирования программного обеспечения развития школьного питания, обеспечивающее здоровое питание (рис. 1).

Комплекс задач по модернизации школьного питания можно объединить в два как самостоятельных, так и взаимоувязанных направления:

– первое направлено на образование как в области здорового питания населения (детей и подростков в рамках программ школьного питания), формирующим стереотипы пищевого поведения, так и в области подготовки кадров для инновационной деятельности в целом и пищевой промышленности и общественно-го питания в частности.

– второе включает обоснование необходимости разработки функциональных продуктов питания, непосредственно разработку, производство, формирование рынка (розничный рынок и коллективы с организованным питанием) [2, 3].

В начале XXI века развитие научно-технического прогресса привело к тому, что в связи с недостаточным вниманием к обучению творчеству, в последнее время не хватает специалистов-творцов. Речь идет о том, чтобы специалисты не только знали существующую науку, существующую технику и производство, но были бы готовы к созданию своими силами новых научных ценностей, новой техники и производства, были бы активны и имели навыки участия в инновационных проектах. Творческий уровень развития – уровень при котором школьники (студенты) стремятся понять сущность явлений, их взаимосвязь, пытаются найти новые средства решения различных проблем. Этому уровню, как правило, соответствуют те, кто занимается научно-техническим творчеством (НТТ) в образовательных учреждениях.

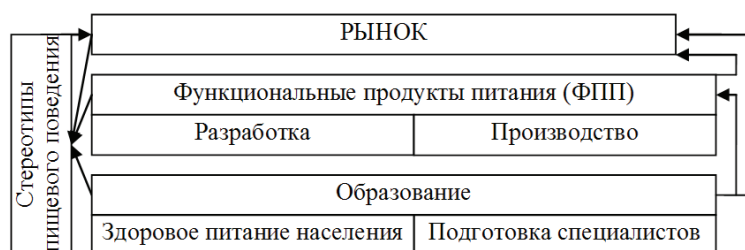


Рис. 1. Система организации инновационной деятельности по приоритетным направлениям программ здорового питания

Задача образовательных учреждений разного уровня в современных условиях инновационного развития отраслей, регионов и общества в целом – подготовить специалистов для инновационной сферы, как в целом, так и по отраслям, то актуальным является и использование программ разного уровня, имеющих прямое или косвенное отношение к формированию инновационного мышления уже в школе. Так, например, необходимо отметить важность и роль программ здорового питания в том, что они являются частью программ по формированию и развитию творчества и креативности у школьников, а также базовыми знаниями, в последующем формирующими инновационную культуру в целом. На рис. 2. показана взаимосвязь образовательных программ в рамках школьных программ с федеральными (региональными программами) способствующими генерации знаний, генерации технологий и генерации инноваций. В целом это может представлять систему подготовки специалистов в сфере питания (АПК, торговля и общественное питание), имеющую следующий вид: школа – СПО – ВО – подготовка кадров высшей квалификации (аспирантура, докторантура) – научная школа

Необходимо отметить, активное функционирование федеральных и региональных научно-технических и инновационных программ для школьников, абитуриентов, студентов по поддержке талантливой молодежи (Потанинская программа, Зворыкинский проект, Ползуновские гранты и т.п.). Это программы, способствующие генерации знаний и одновременно, формирующие стереотипы пищевого поведения в области здорового питания. Следующий уровень – генерация технологий – это федеральные и региональные программы, направленные на разработку и внедрение новых инновационных технологий, в том числе в

области здорового питания: исследования по приоритетным направлениям развития науки и техники, НИР в рамках РФФИ, РГНФ и пр.

Третий уровень подготовки специалистов для инновационной сферы, способствует генерации инноваций. Это программы в рамках Фонда поддержки развития предпринимательства: «Старт», «Темп», «ПУСК», основным требованием которых является выведение инновации на рынок.



Рис. 2. Место и роль научно-образовательных школьных программ в подготовке специалистов для инновационной деятельности в сфере здорового питания

Анализ оценки уровня развития разных отраслей сфер жизнедеятельности в России, свидетельствует о разном уровне инновационного развития отраслей. Как правило, базовыми для инновационного развитых отраслей являются Hi (высокие) технологии, для отраслей менее инновационно развитых – Low (средние) технологии. Можно констатировать то факт, что сфера питания относится к последним, что делает более актуальным подготовку кадров для инновационной деятельности в этой сфере.

Авторы, на основе опыта инновационной деятельности дают собственное видение термина «кадры для инновационной деятельности»:

– специалисты инновационной деятельности в сфере питания, охватывающие специфику вопросов разработки, производства и реализации нового товара, новационного продукта или же их улучшенных вариантов (модификаций) в отраслевых и/или региональных условиях. Отличительной особенностью таких специалистов являются профессиональные знания характерные для сферы питания и умения, характеризующие процессы познания, исследования, апробации новационных технико-технологических решений. Как правило, в условиях ИД речь идет о команде талантливых специалистов умеющих и перспективно мыслить и обладающих профессиональным опытом, как в сфере питания, так и в инновационной сфере. Команда специалистов в условиях инновационной деятельности призваны генерировать знания, новации, инновации.

Для подготовки кадров для ИД через систему школа- вуз должна быть сформирована инновационная среда.

Инновационная среда – активные участники ИД, специалисты ИД, новаторы, объединенные инновационной политикой, механизмами, стратегиями развития отраслей общества, организаций и предприятий для повышения качества жизни на основе организации и осуществления процесса материализации достижений науки и техники для потребительского спроса. Объединяет ИД разработчиков новаций, структуры, обслуживающие процесс их распространения, производителей и потребителей новых товаров [4].

Важная роль в выполнении задач, сформулированных в двух направлениях инновационного развития сферы питания (питание и образование) отводится профильным вузам [5]. Так, в Кузбассе, уже более сорока лет функционирует технологический институт пищевой промышленности (университет), осуществляющий подготовку кадров для пищевой промышленности, торговли и общественного питания. В Алтайском крае - Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова, осуществляющий подготовку кадров для инновационной деятельности по специальности «Инноватика». Межвузовская интегра-

ция в рамках межрегиональной интеграции позволяет развивать подготовку кадров для инновационной деятельности и непосредственно инновационную деятельность в сфере питания и по разным направлениям:

- создание элементов инновационной инфраструктуры на базе вузов (профильных кафедр);
- совместное издание преподавателями и молодыми учеными учебно-методических и научных изданий по данному направлению;
- разработка и реализация сетевых программ обучения по данным направлениям подготовки специалистов;

- проведение научных мероприятий (конференции, семинары и т.д.);
- совместная разработка инновационных проектов и участие в конкурсах и грантах (УМНИК);
- расширение области знаний студентов в рамках параллельных магистерских программ;

Совокупность этих направлений реализуется в рамках малого инновационного предприятия (МИП) «Школа ресторанного бизнеса» на кафедре «Технология и организация общественного питания» Кемеровского технологического университета (КемТИПП), функционирующего в течение четырех лет. В рамках МИП созданы небольшие структурные подразделения: студенческий бизнес-инкубатор «Инновационная кухня», студенческое кафе «От сессии до сессии» и научный кружок для школьников. Направления работы МИП полностью совпадают с направлениями ИД, обозначенными на рисунке 1. Эффективность работы МИП и его структурных подразделений обусловлена командным духом и самоорганизованностью студентов кафедр КемТИПП и АлтГТУ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мартинчик А. Н., Маев И. В., Янушевич О. О. Общая нутрициология. М.: МЕДпресс-информ, 2005. 392 с.
2. Маюрникова Л. А., Давыденко Н. И., Новоселов С. В. Анализ инновационного развития сферы питания // Пищевая промышленность. 2011. № 5. С. 16-18.
3. Новоселов С. В., Маюрникова Л. А. Роль научно-инновационной деятельности в подготовке специалистов для пищевой и перерабатывающей промышленности // Пищевая промышленность. 2009. №11. С. 30-32.
4. Монография Теоретико-методологические подходы к инновационному развитию сферы общественного питания / Л. А. Маюрникова [и др.]; под редакцией Л. А. Маюрниковой; Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. Кемерово, 2014. 200 с.
5. Поляков С. Г. Организация и регулирование инновационной деятельности: взаимодействие государства и предпринимательства: моногр. М.: МИЭТ, 2004. 292 с.

REFERENCES

1. Martinchik A. N. Obshhaya nutriciologija. M.: MEDpress-inform, 2005. 392 p.
2. Majurnikova L. A., Davydenko N. I. and Novoselov S. V. Analiz innovacionnogo razvitiya sfery pitaniya // Pishhevaya promyshlennost'. 2011. No 5. pp.16-18.
3. Novoselov S. V., Majurnikova L. A. Rol' nauchno-innovacionnoj dejatel'nosti v podgotovke specialistov dlja pishhevoj i pererabatyvajushhej promyshlennosti // Pishhevaya promyshlennost'. 2009. No11. P. 30-32.
4. Monografija Teoretiko-metodologicheskie podhod k innovacionnomu razvitiyu sfery obshhestvennogo pitaniya / L. A. Majurnikova [et al.]; L. A. Majurnikovoij ed.; Kemerovskij tehnologicheskij institut pishhevoj promyshlennosti. Kemerovo, 2014. 200 p.
5. Poljakov S. G. Organizacija i regulirovanie innovacionnoj dejatel'nosti: vzaimodejstvie gosudarstva i predprinimatel'stva: monogr. M.: MIJeT, 2004. 292 p.

ОБ АВТОРАХ

Маюрникова Лариса Александровна, профессор, доктор технических наук, заведующая кафедрой «Технология и организация общественного питания», Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет)», 650056, Россия, Кемеровская обл., г. Кемерово, б-р Строителей, 47, раб. тел.: 8(3842) 39-68-56, тел.: 8-961-714-78-78. Nir30@mail.ru,

Majurnikova Larisa Aleksandrovna, Professor, Doctor of Technical Sciences Head of the Department «Food Technology and Organization», Kemerovo Technological Institute of Food Industry (University), 47, B-r.Stroitelej, Kemerovo, Russian Federaition, 650056, 8(3842) 39-68-56, 8-961-714-78-78. Nir30@mail.ru

Новоселов Сергей Владимирович, доцент, доктор технических наук, профессор, кафедры «Механика и Инноватика» Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», 656038, Россия, Алтайский край, г. Барнаул, пр. Ленина, 46, 8 (3852) 29-09-60

Novoselov Sergej Vladimirovich, Associate Professor, Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of «Mechanics and Innovation», Altai Technical University n.b. I.I. Polzunov, 46, prospekt, Lenina, Barnaul, Russian Federaition, 636038, 8 (3852) 29-09-60

Уржумова Анна Игоревна, аспирантка кафедры «Технология и организация общественного питания», Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет)», 650056, Россия, Кемеровская обл., г. Кемерово, б-р Строителей, 47, 8(3842) 39-68-56. Karchevnaya@yandex.ru

Urzhumova Anna Igorevna, Graduate student of the Department «Food Technology and Organization», Kemerovo Technological Institute of Food Industry (University), 47, Bulvar Stroiteley, Kemerovo, Russian Federation, 650056, 8(3842) 39-68-56. Karchevnaya@yandex.ru

ЗДОРОВЬЕ КАК ФАКТОР ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ СФЕРЫ ПИТАНИЯ

Л. А. Маюрникова, С. В. Новоселов, А. И. Уржумова

В основе развития общества в современных условиях лежит человеческий капитал, составляющей которого является здоровье человека. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) здоровье, это совокупность физического, социального и психического здоровья. В то же время перспективы инновационного развития экономики страны базируются на новых знаниях и интеллектуальном капитале. Это обуславливает необходимость инновационного развития сферы питания по двум направлениям: разработка, производство и насыщение рынка здоровыми продуктами и образование с точки зрения подготовки специалистов и пропаганду в области здорового питания. Формирование специалиста-инноватора в сфере питания должно формироваться на основе сквозных программ школа-вуз-производство при поддержке Государственных программ и имеющегося потенциала образовательных учреждений. Формирование инновационной среды для подготовки специалистов инновационной деятельности целесообразно в структуре образовательных учреждений: бизнес инкубаторы, малые инновационные предприятия, научные кружки и т.д.

HEALTH AS A FACTOR OF INNOVATION DEVELOPMENT OF NUTRITION SPHERE

L. Al. Majurnikova, S. Vl. Novoselov, A. Ig. Urzhumova

The human capital is the heart of the development of society in modern conditions, health is a must component of human capital. According to the World Health Organization (WHO) health is a set of physical, social and mental health. At the same time the prospects of innovative development of the economy based on new knowledge and intellectual capital. This necessitates the development of innovative sphere power in two directions: development, production and saturation of the market healthy foods and education in terms of training and the promotion of healthy nutrition. Formation of specialist innovator in the field of power should be formed on the basis of programs through school-university-production with the support of Government programs and existing capacities of educational institutions. Formation of an innovative environment for training innovation is expedient in the structure of educational institutions: business incubators, small innovative enterprises, academic circles, etc.

С. А. Емельянов [S. A. Emelyanov]
А. Б. Богатырёв [A. B. Bogatyryov]

УДК 664.859

**ФАРМАКО-ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА
ПРОБИОТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА «БОГАТЫРЬ»,
СОЗДАННОГО НА ОСНОВЕ КОНСОРЦИУМА ПОЛЕЗНЫХ
СИМБИОТИЧЕСКИХ МИКРООРГАНИЗМОВ**

**THE PHARMACOTOXICOLOGICAL ASSESSMENT OF «BOGATYR»
PROBIOTIC PREPARATION DEVELOPED BASED ON BENEFICIAL
SYMBIOTIC MICROORGANISM CONSORTIUM**

Современным классическим вариантом борьбы с патогенными микроорганизмами, является уничтожение самих возбудителей инфекционных заболеваний. На практике это реализуется, в основном, применением различных химических веществ в качестве дезинфектантов или антибиотиков. Побочным действием данных методов является возникновение ещё более сильных антибиотико-резистентных штаммов микроорганизмов, повышению токсичности медицинских препаратов и снижению общего иммунитета животных и человека. Выходом из данного тупика является общее оздоровление экосистемы, животных и человека, повышение их иммунного статуса с помощью создания комплексного препарата, содержащего консорциум полезных симбиотических микроорганизмов, являющихся антагонистами патогенной микрофлоры.

Результатом проведённых исследований явилась разработка устойчивого консорциума полезных симбиотических микроорганизмов, взятых из дикой среды, с созданием на его основе линейки пробиотических продуктов «Богатырь» пищевого, кормового и биоценотического назначения.

The modern conventional method of pathogenic microorganism control implies extermination of infectious agents. In practice, the method involves application of some chemical substances such as disinfectants or antibiotics. Among the adverse effects of this method are even more strong antibiotic-resistant strains, increasing medication toxicity and decrease in human and animal immunity. The possible solution to this vicious circle is general sanitation of ecosystem, animals and humans, increase of their immune status through development of complex medication containing beneficial symbiotic microorganism consortium that is antagonist to pathogenic microflora.

The result of studies undertaken is development of stable consortium of beneficial symbiotic microorganisms taken from natural habitat. This consortium became a base for a row of probiotic supplements named «Bogatyr» for food, feed and biocoenotic purposes.

Ключевые слова: загрязнение экосистем, инфекции, биотехнология, безопасность пищевых продуктов, функциональные продукты, пробиотики.

Key words: ecosystem pollution, infections, biotechnologies, food safety, functional nutrition products, probiotics.

Современные этапы развития общественного производства коренным образом изменяют окружающую природную среду, а масштабы антропогенного воздействия стали сравнимы с действием глобальных природных процессов [8, 11, 12]. Экологическая обстановка, состояние питания и здоровья населения являются ведущими факторами, определяющими уровень стратегической безопасности любого государства [1, 2]. В этой ситуации повышение качества и безопасности пищевых продуктов является одной из важнейших и приоритетных задач [7, 10]. В микробиологической безопасности пищи появились новые приоритеты, что связано с быстрым изменением эпидемиологии инфекционных заболеваний: появляются возбудители с повышенной агрессивностью и изменёнными биологическими свойствами [3, 4, 5, 6, 9]. Поэтому особую актуальность приобретают микробиологические аспекты технологии пищевых производств.

Современным классическим вариантом борьбы с патогенными микроорганизмами, как в экосистеме – в целом, так и в сырье и продуктах животного происхождения, является уничтожение самих возбудителей инфекционных заболеваний с помощью соблюдения гигиены, режимов мойки и дезинфекции, прерывания цепи передачи инфекции посредством сокращения численности носителей и переносчиков инфекционного начала, а так же изоляция и лечение больных животных. На практике это реализуется, в основном, применением различных химических веществ в качестве дезинфектантов или антибиотиков. Побочным действием данных методов является возникновение ещё более сильных антибиотико-резистентных штаммов микроорганизмов, повышению токсичности медицинских препаратов и снижению общего иммунитета жи-

вотных и человека [3, 9, 10]. Выходом из данного тупика, по нашему мнению, является общее оздоровление экосистемы, животных и человека, повышение их иммунного статуса с помощью создания, на основе биотехнологических методов, комплексного препарата, содержащего консорциум полезных симбиотических микроорганизмов, являющихся антагонистами патогенной микрофлоры.

Результатом проведённых исследований явилась разработка устойчивого консорциума полезных симбиотических микроорганизмов, взятых из дикой среды, с созданием на его основе линейки пробиотических продуктов «Богатырь» пищевого, кормового и биоценотического назначения, позволяющих обеспечить комплексную систему биологической безопасности сырья и продуктов животного происхождения. Характерной особенностью разработанного микробного консорциума полезных симбиотических организмов, с использованием авторской методики А. Б. Богатырёва, явилось то, что в основу его создания положен принцип жесткого селекционного отбора, который проходит в определенной кислотной концентрированной среде, в результате чего он не просто вытесняет патогенную микрофлору, но образует биологическое равновесие видов полезных микроорганизмов.

В состав данных продуктов, в зависимости от назначения, входят соки различных не опасных растений, законсервированных жизнеспособными штаммами молочнокислых бактерий (*Streptococcus salivarius* штаммы ЛТ1, ЛТ2, ЛТ3; *Enterococcus durans* штаммы ЛТ4, ЛТ6; *Lactobacillus plantarum* ЛТ7 и др.), целлюлозолитических микроорганизмов, определенных дрожжей и ферментов. Питательная среда микроорганизмов включает в себя: экстракт эфирных масел геленина (как смеси лактонов), алантола, проазулена, инулина, псевдоинулина, инулина, незначительного количества алкалоидов, алантоприкринина, а так же алантоновой, фолиевой и янтарной кислот. Кроме того питательная среда содержит макроэлементы (К, Са, Mg, Fe) и микроэлементы (Mn, Cu, Zn, Mo, Cr, Al, V, Se, Ni, Sr, Pb, I, B, Se). Все компоненты смешаны с наполнителем: крупами любого сорта зерновых культур либо живых или высушенных соков биологически-активных растений без термообработки.

В виду наличия данных ингредиентов продукты приобретают способность к подавлению различных вирусных инфекций, а так же сопутствуют к снижению гельминтов. Сохранность добавки обеспечивает симбиозом полезной микрофлоры, присущей травам растений и отражает в себе пробиотический эффект, который способен в короткие сроки адаптироваться к различным средам балансируя их питательную среду, создавая в ней динамическое равновесие по отношению к условно-патогенной и гноеродной флоре, угнетаемой за счет сложных эфирных соединений растительного происхождения. Симбиоз обладает высокой антибиотической активностью по отношению к *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Candida albicans*, *Mycobacterium citerium* и др.

«ИППК «Богатырь»» представляет собой симбиотик с эффектом синергизма на основе взаимодействия пробиотических культур живых микроорганизмов: бифидобактерий и лактобактерий, а так же пребиотических компонентов – лактозы, лактулозы, полисахаридов, инулина, олигосахаридов, служащих уникальной питательной средой для развития полезной микрофлоры.

Формирование природного микробиоценоза происходит при употреблении консорциума полезных микроорганизмов, в ходе продолжительного интервала времени характерного для различных штаммов. При использовании данного концентрата в диетических целях наблюдается реактивный лечебно-профилактический эффект, за счёт особенностей метаболизма бифидо- и лактобактерий, способствующих нормализации пищеварения и симбиотической микрофлоры, борьбе с ожирением и аллергией, восстановлению нормального обмена веществ организма, выведению токсичных продуктов и солей тяжёлых металлов.

Входящие в состав консорциума молочнокислые микроорганизмы – лактобактерии распространяются по всей кишечной системе, а бифидобактерии концентрируются в толстой кишке - создают оптимальную среду для функционирования желудка, нормализуют работу кишечника, устраняя поносы и запоры, способствуя его своевременному очищению, укрепляют иммунную систему, угнетают действие канцерогенов и препятствуют развитию аллергии.

Цель исследования. Для широкого применения разработанного устойчивого консорциума полезных симбиотических микроорганизмов нашей целью явилось всестороннее исследование и оценка фармако-токсикологического действия препарата «Богатырь».

Исследования проводились на базе кафедры Прикладной биотехнологии Института «Живых систем» СКФУ, при содействии Российской Академии Наук и Института биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г. К. Скрыбина, с привлечением лаборатории терапии Краснодарского НИВИ.

Материал и методы. Изучение острой токсичности препарата «Богатырь» проводили на лабораторных животных (белые беспородные крысы) по методике DeisymannendLeBlanc (1943) (И. В. Саноцкий, 1970). Для проведения опыта было использовано 10 крыс с массой тела 195–250 г, из которых по принципу пар-аналогов сформировали две группы – опытную и контрольную, по 5 животных в группе. Крыс разместили в отдельные клетки за 3 суток до начала эксперимента для адаптации. В период адаптации, и затем, на весь срок проведения эксперимента животные были обеспечены полноценным двухразовым питанием,

включавшим зерносмесь, состоящую из пшеницы, ячменя, кукурузы, семян подсолнечника, а также белый хлеб, корнеплоды, молоко. Доступ к воде был не ограниченным. При оценке острой токсичности крысам опытной группы однократно ввели максимально возможный объем концентрата препарата «Богатырь» – 10 см³, в суммарной дозе 41152 мкл/кг массы тела. Животным контрольной группы в тех же объемах вводили физиологический раствор. За животными вели наблюдение в течение всего времени эксперимента – 14 дней. Регистрировали характер токсического действия препарата по изменению поведения животных, двигательной активности и тактильной чувствительности, потребления корма, отправлению физиологических функций, корниального и кожного рефлексов.

Изучение кумулятивных свойств препарата «Богатырь» проводилось на 35 белых беспородных крысах в течение 28 дней. Препарат вводился ежедневно перорально в диапазоне доз от 0,1 до 1,12 долей от максимально возможного объема введения на 1 крысу – 41152 мкл/кг по схеме, представленной в таблице 1.

Таблица 1

Схема проведения кумулятивных свойств препарата «Богатырь» (n=35)

период	1	2	3	4	5	6	7
дата	28.02-03.03	04.03-07.03	08.03-11.03	12.03-15.03	16.03-19.03	20.03-23.03	24.03-27.03
дни	1-4	5-8	9-12	13-16	17-20	21-24	25-28
доли от 41152 мкл/кг	0,1	0,15	0,22	0,34	0,5	0,75	1,12
доза, мкл/кг	4115,2	6172,8	9053,44	13991,68	20576	30864	46090,24
гибель, %	0	0	0	0	0	0	0
суммарная доза за период, мкл/кг	16460,8	24691,2	36243,76	55966,72	82304	123456	184360,96
суммарная доза от начала опыта, мкл/кг	16460,8	41152	77365,76	133332,48	215636,48	339092,48	523453,44

За животными велось ежедневное наблюдение, а также проводились морфологические и иммунологические исследования крови. Крысы подвергались патологоанатомическому вскрытию с последующим гистологическим исследованием внутренних органов.

В ходе эксперимента по определению субхронической токсичности препарата «Богатырь» в динамике оценивали изменение морфологических показателей крови животных. По окончании эксперимента, определяющего степень влияния препарата «Богатырь» на организм лабораторных животных при длительном введении (субхроническая токсичность), был проведен опыт по изучению воздействия препарата на макро- и микроструктуры внутренних органов. Белых крыс убивали методом декапитации, проводили патологоанатомическую оценку внутренних органов и определение их весовых показателей. Из каждой группы было убито и исследовано по пять животных.

При проведении патоморфологических исследований у опытных лабораторных животных макроскопически не регистрировали существенных изменений во внутренних органах крыс опытной группы по сравнению с контролем. У убитых животных опытной и контрольной групп были определены абсолютные и относительные массы внутренних органов, позволяющие проследить отклонения от существующих стандартных норм под воздействием препарата. Проводили патоморфологические исследования материала от: 1 – убитых на 28 день эксперимента путем декапитации крыс контрольной группы. Материалом для исследования послужили сердце, печень, почки, селезенка, желудок, тонкий отдел кишечника, брыжеечные, желудочные и портальные лимфатические узлы, взятые от белых лабораторных крыс сразу после убоя. В контрольной группе, где на протяжении всего опыта не одно животное не пало, все крысы были убиты декапитацией по окончании опыта.

Местно-раздражающее и кожно-резорбтивное действие препарата «Богатырь» изучали путем эпикутных провокационных накожных аппликаций на морских свинках. Перед началом опыта проводили сенсибилизацию животных путем многократных нанесений на кожу препарата «Богатырь». На выстриженный участок кожи с левой задней трети спины трем морским свинкам ежедневно наносили 18 раз 0,1 см³ препарата (рис. 1). Затем, с правой стороны выстригали такой же участок и наносили по 0,1 см³ препарата «Богатырь» в первый, третий, пятый, седьмой дни. После выдержки инкубационного периода, продолжавшегося 14 дней, на свежее выстриженный участок кожи наносили разрешающую дозу препарата – 0,3 см³. В течение всего эксперимента за морскими свинками вели наблюдения, проводили измерения температуры тела, толщины кожной складки на месте аппликации, определяли местную кожную температуру. Поскольку конъюнктивальная проба является очень чувствительным тестом, и в ряде случаев, позволяет выявить реакцию животного на аллерген при слабой алергизации и отрицательных кожных пробах, нами двум кроликам под верхнее веко правого глаза вносили по 1 капле нативного препарата, 50 % и 25 % раствора препарата. Одновременно для контроля в левый глаз этим же животным вносили по 1 капле физиологического рас-

твор. Учет реакции проводили через 5 минут, 24 и 48 часов с момента введения и учитывали состояние слизистой оболочки глаза и век, наличие инъекции сосудов и секрецию слезы.

Исследования по изучению эмбриотоксической и тератогенной активности препарата были проведены общепринятыми методами на белых крысах при оральном введении на протяжении всего срока беременности. За молодым, полученным от крыс, используемых в опыте, вели наблюдения. Показателями общего постнатального развития служили динамика их массы, время открытия глаз, появление шерсти, двигательная активность, способность координации движений и выживаемость.

Результаты и обсуждение. Острая токсичность препарата «Богатырь». Для широкого применения, разработанного по авторской методике Богатырева А. Б. пробиотического концентрата «Богатырь», необходимо убедиться не только в его эффективности, но и безопасности. С этой целью была проведена токсикологическая оценка нового препарата, результаты которой представлены в таблице 2.

Таблица 2

Результаты определения острой токсичности препарата «Богатырь» для крыс при пероральном введении (n=10)

№ п/п	Показатели	Результат
1	Исследуемая доза, мкл/кг; объем, см ³	41152,0; 10,0
2	Выжило/погибло (+/-)	+
3	День наступления гибели	-

У всех животных опытной и контрольной групп не выявлено клинической картины отравления. Крысы были подвижны, аппетит и рефлексы сохранены, сердечный и дыхательный ритм не нарушен. После введения препарата «Богатырь» у животных опытной группы установлена некоторая заторможенность и малоподвижность, которые исчезали ко второму дню наблюдений. Дыхание не было затруднено, реакция на раздражения не ослаблена, не отмечено расстройства пищеварения.

Пероральное введение крысам контрольной группы максимальных объемов физиологического раствора (10 см³) вызвало у животных беспокойство, а затем кратковременным угнетение, проходившим в течение 2 часов.

Исходя из факта выживания всех 100 % животных, перенесших дозу препарата 41152 мкл/кг массы тела не представилось возможным установить дозу, являющуюся максимально переносимой LD₀, средне смертельную дозу LD₅₀, а также абсолютно смертельную дозу LD₁₀₀ при однократном пероральном применении.

В результате исследований кумулятивных свойств препарата «Богатырь» было установлено, что гибель животных от суммарного применения различных дозировок препарата «Богатырь» не наблюдалась в течение всего эксперимента – 28 суток. Исходя из факта выживания 100 % крыс опытной группы, получивших суммарную дозу препарата в 52345 раз превышающую терапевтическую дозу (10 мкл/кг массы тела), можно сделать вывод, что препарат «Богатырь» не обладает кумулятивными свойствами.

В ходе эксперимента по определению субхронической токсичности препарата «Богатырь» в динамике оценивали изменение морфологических показателей крови животных, результаты которой представлены в таблице 3.

Таблица 3

Влияние препарата «Богатырь» на морфологические показатели крови крыс в субхроническом опыте (M±m; n=10)

Показатели	Норма	Фоновые исследования (0 мкл/кг)	20 день опыта (215636,48 мкл/кг)	28 день опыта (523453,44 мкл/кг)
1	2	3	4	5
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	7,2-14,5	8,73±0,64	8,27±0,44	8,47±1,58
Эритроциты, 10 ¹² /л	4,3-6,8	3,71±0,4	3,58±0,16	3,89±0,18
Гемоглобин, г/л	7-9,2	10,7±0,48	10,73±0,37	9,87±1,16
Цвет, показ., ед.	0,9-1,1	1,44±0,25	1,53±0,03	1,27±0,12
СОЭ		1,0	3,0	2,67±0,33
Лейкограмма, % Эозинофилы	0,8-5,0	2,0±1,15	4,67±1,76	1,67±0,33
1	2	3	4	5
Сегментоядерные	13,7-30,3	40,33±9,77	24,67±4,06	15,0±2,65
Лимфоциты	44,1-98	56,33±8,99	67,33±4,67	82,67±1,76
Моноциты	1,6-5,2	1,33±0,33	3,33±1,33	0,67±0,67

Анализируя полученные результаты, установили, что суммарная доза препарата в 21563 раз превышающая рекомендуемую терапевтическую, не вызвала у подопытных крыс лейкоцитоза, отмечали недостоверное увеличение количества эозинофилов, нейтропению. Изменений в картине красной крови не отмечено. Доза в 52345 раз превышающая рекомендуемую терапевтическую, вызвала у животных эозинопению, моноцитопению, нейтропению и лимфоцитоз. Однако все выявленные изменения показателей были не достоверны и находились в пределах нормы для данного вида животных. Незначительное увеличение количества эритроцитов может свидетельствовать об активизации эритропоэза.

При изучении влияния препарата «Богатырь» на иммунологические показатели лабораторных животных (таблица 4) установили, что дозировка 215636,48 мкл/кг массы тела не оказывает существенного влияния на иммунологические показатели подопытных крыс, доза 523453,44 мкл/кг массы тела достоверно повышает показатели активности микробицидной системы нейтрофилов по коэффициенту мобилизации (КМ), при этом снижается активность восстановления нитросинего тетразолия в спонтанном и стимулированном НВТ-тесте.

Таблица 4

Влияние препарата «Богатырь» на иммунологические показатели крыс в субхроническом опыте ($M \pm m$; $n=10$)

Показатели	Фоновые исследования (0 мкл/кг)	20 день опыта (215636,48мкл/кг)	28 день опыта (523453,44мкл/кг)
ФА, % 30 мин	31±1,53	59,33±4,37	44,0±3,46
ФЧ, ед. 30 мин	1,7±0,2	1,83±0,03	1,5±0,06
ФИ 30 мин	0,52±0,05	0,12±0,01	0,66±0,04
ФЕ 30 мин	5919,2±1452,98	1202,93±156,32	2966,53±2530,7
ФА, % 120 мин	27,33±1,76	52,0±2,31	30,67±1,45
ФЧ, ед. 120 мин	1,67±0,15	1,4±0,06	1,43±0,13
ФИ 120 мин	0,45±0,04	0,72±0,04	0,44±0,02
ФЕ 120 мин	3292,27±1752,95	748,62±379,12	3153,07±1666,12
ЗФ	1,17±0,03	1,57±0,09	1,53±0,03
Т-лимфоциты, %	1,2±0,31	3,17±0,37	4,6±0,87
Т-лимфоциты, 109/л	49,67±2,4	57,0±3,51	66,67±3,53
В-лимфоциты, %	0,5±0,1	1,3±0,15	1,45±0,32
В-лимфоциты, 109/л	19,67±0,88	24,0±2,31	20,0±1,15
НВТ сп %	28,8±2,1	15,33±0,88	18,0±1*
НВТ ст %	29,7±2,67	19,0±2,65	22,0±1,53*
КМ	0,91 ±0,1	1,24±0,11	1,36±0,08**
БАСК, %	63,83±15,59	69,5±8,7	80,67±4,21
ЛАСК, ед./л	24,11±12,27	14,8±7,2	2,1±1,01

Примечание: * – степень достоверности $P<0,05$; ** – степень достоверности $P<0,01$.

По окончании эксперимента, определяющего степень влияния препарата «Богатырь» на организм лабораторных животных при длительном введении (субхроническая токсичность), был проведен опыт по изучению воздействия препарата на макро- и микроструктуры внутренних органов (рис. 1–10, таблица 5).

При проведении патоморфологических исследований у опытных лабораторных животных макроскопически не регистрировали существенных изменений во внутренних органах крыс опытной группы по сравнению с контролем (рис. 1).

Патоморфологические исследования у крыс контрольной группы не выявили отклонений и особенностей в строении внутренних органов. Их расположение было анатомически правильным, нормальных объемов, серозные оболочки полостей имели ярко-розовый цвет, гладкую и блестящую поверхность.

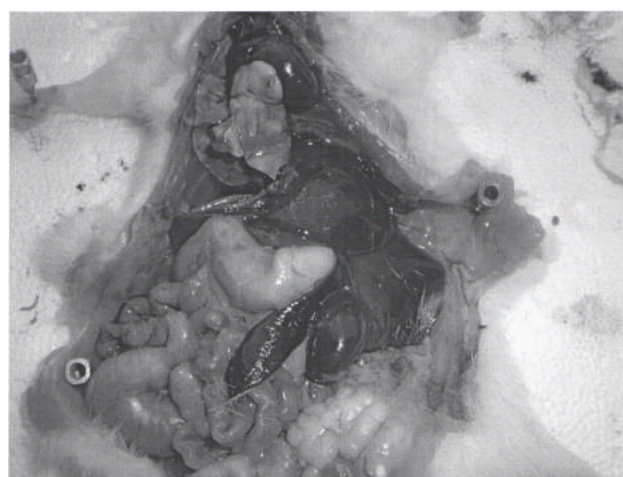


Рис. 1. Крыса. Суммарная доза препарата «Богатырь» при пероральном введении 523453,44 мкл/кг

У убитых животных опытной и контрольной групп были определены абсолютные и относительные массы внутренних органов (таблица 5), позволяющие проследить отклонения от существующих стандартных норм под воздействием препарата.

Таблица 5

Масса внутренних органов белых крыс после применения препарата Богатырь ($M \pm m$; $n=30$)

Группы		Опыт	Контроль
Органы			
1	2	3	4
Печень	Абсол. масса, г	8,02±0,24	12,8±0,3
	Относит. масса, %	4,01	6,4
Селезенка	Абсол. масса, г	2,72±0,22*	1,46±0,33
	Относит. масса, %	1,36	0,58
Почки	Абсол. масса, г	2,59±0,1*	2,06±0,42
	Относит. масса, %	1,3	1,03
Легкие	Абсол. масса, г	3,22±0,25*	2,79±0,18
	Относит. масса, %	1,61	1,4
Сердце	Абсол. масса, г	1,18±0,16	1,29±0,17
	Относит. масса, %	0,59	0,65
Тимус	Абсол. масса, г	0,08±0,01*	0,2±0,03
	Относит. масса, %	0,04	0,1
Семенник	Абсол. масса, г	1,75±0,18*	2,53±0,21
	Относит. масса, %	0,88	1,26

Примечание: * – степень достоверности $P \leq 0,05$

Из данных, представленных в таблице 5, видно, что соотношение масс внутренних органов опытных крыс к массам внутренних органов животных контрольной группы достоверно отличается. Массы селезенки, почек, легких и тимуса у крыс опытной группы, в отличие от контроля, превосходят физиологические значения, а массы семенников, напротив, снижены. Это может свидетельствовать о дополнительной нагрузке препарата на органы при его ежедневном применении в дозировках, превышающих терапевтическую.

При патологоанатомическом исследовании макроскопических изменений в исследуемых органах не выявляли.

При патогистологическом исследовании у двух животных обнаружено: в легких – наблюдается утолщение гиалинового хряща стенки бронхов (рис. 2, 4). Утолщение хрящевой ткани стенки бронхов возможно при повышенном усвоении кальция организмом животного.

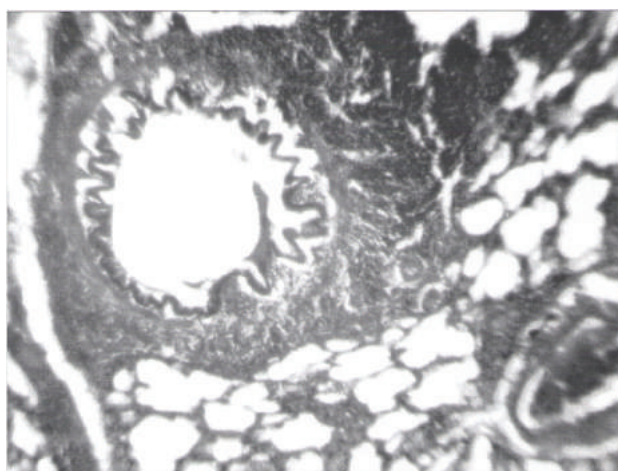


Рис. 2. Бронхи. Окраска по Ван-Гизону, x400

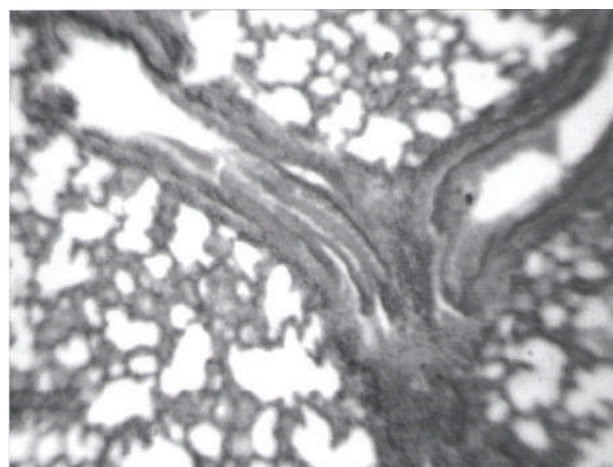


Рис. 3. Легкое крысы. Окраска Гематоксином и эозином, x200

Селезенка покрыта соединительной капсулой к которой прилегает мезотелий, капсула содержит миоциты (рис. 5). Наблюдается стирание рисунка органа за счет инфильтрации клетками лимфоидного ряда.

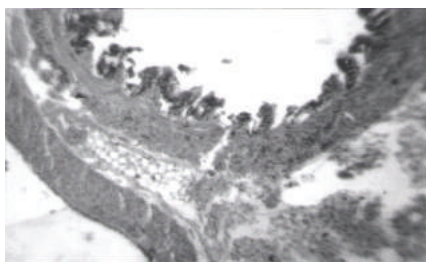


Рис. 4. Стенки бронхов в лёгком.
Окраска гематоксилином
и эозином, x200

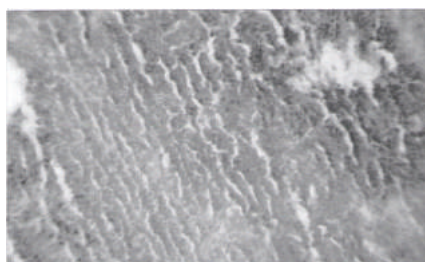


Рис. 5. Селезенка пролиферация
лимфоидных клеток. Окраска
гематоксилином и эозином, x200

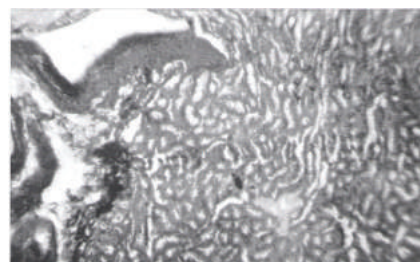


Рис. 6. Ткань почки. Окраска
гематоксилином и эозином, x200

В почках хорошо различима граница коркового и мозгового вещества (рис. 6). Проксимальные и дистальные извитые канальцы и почечные клубочки коркового вещества без патологий. На границе коркового и мозгового слоев обнаружена гомогенная бесклеточная розовая масса в капсуле – отложения солей Са.

В тимусе обнаружен обширный участок некротизированной ткани.

В печени, сердце и семенниках существенных патологий не обнаружено.

Таким образом, анализируя результаты изучения субхронической токсичности и кумулятивных свойств, препарат «Богатырь» можно отнести к группе малотоксичных веществ, не обладающими кумулятивными свойствами.

Препарат «Богатырь» в дозе в 52344 раз превышающей рекомендуемую терапевтическую, обладает избирательным действием, которое проявляется:

- в селезенке стирание рисунка органа за счет инфильтрации клетками лимфоидного ряда;
- в почках, на границе коркового и мозгового слоев выявлена гомогенная бесклеточная розовая масса в капсуле - отложения солей Са;
- в тимусе выявлены незначительные некротические процессы в тканях;
- в легких утолщение гиалинового хряща стенки бронхов, возможно при повышенном усвоении кальция организмом животного;

Вышеуказанные изменения в селезенке, тимусе и почках свидетельствуют о наличии слабо выраженных воспалительных процессов в этих органах.

Раздражающее и кожно-резорбтивное действие препарата «Богатырь». Изучение местно-раздражающего действия препарата «Богатырь» путем эпикулярных провокационных кожных аппликаций на морских свинках показало, что изменений в клиническом статусе животных и на месте аппликации за время проведения опыта и после его прекращения, выявлено не было. Эластичность, подвижность и упругость кожи оставалась неизменной. При пальпации места аппликации болевая реакция не отмечалась. Отека кожи и геморрагий не установлено.

На основании перечисленного выше, раздражающую и кожно-резорбтивную реакцию оценили как отрицательную.

Проведением конъюнктивальной пробы установлено, что у кролика, которому вводили нативный препарат «Богатырь» наблюдалась слабая положительная реакция на введение, проявившаяся слезотечением и слабым покраснением конъюнктивы глаза. Сужение зрачка не наблюдалось. Однако все признаки действия препарата исчезали в течение 1 часа.

Таким образом, применение препарата «Богатырь» не оказывает патологически значимых изменений местного аллергического характера на организм животных.

Препарат «Богатырь» можно охарактеризовать как не обладающий раздражающим и кожно-резорбтивным действием.

Эмбриотоксическая и тератогенная активность «Богатырь». В результате проведенных нами исследований по оценке эмбриотоксического действия препарата «Богатырь» установлено, что его назначение в терапевтической дозе (10 мкл/кг массы тела) беременным животным не оказывает отрицательного влияния на течение беременности и роды. Роды у крыс опытной группы наступали, как правило, на 23–24 дни беременности. Численность помета у самок, которым вводили препарат, была выше численности помета контрольных животных (число родившихся крысят на одну самку в опытной группе составило $3,5 \pm 0,13$, в контрольной – $2,25 \pm 0,21$). Среднее количество крысят, родившихся в опытной группе выше чем в контроле на 35,7 %. Средний вес одного крысенка в опытной группе составил 8,1 гр. $\pm 0,1$, а в контрольной 7,1 гр. $\pm 0,11$, таким образом, живая масса крысят опытной группы выше чем в контроле на 12,3%. Крысята рождались живыми, без внешних аномалий. Отлипание ушей происходило на 4–5 дни после рождения, на 5–7 дни открывались глаза. На 5–6 дни у крысят обеих групп отмечалось частичное появление волосяного покрова, а полное обрастание шерстью происходило к 16 дню после рождения.

Проведенные эксперименты показали, что потомство, рожденное от крыс, которым вводили препарат во время беременности, не отличалось от крысят контрольных животных. Различий в их росте, развитии и поведении обнаружено не было.

Выводы. При изучении острой токсичности препарата «Богатырь» установить абсолютно смертельную (LD100) и среднесмертельную (LD50) дозировки препарата не представилось возможным.

По результатам изучения кумулятивных свойств и субхронической токсичности препарат «Богатырь» отнесен к малотоксичным препаратам и не обладающим кумулятивными свойствами.

Препарат «Богатырь» не обладает раздражающим и кожно-резорбтивным действием.

Препарат «Богатырь» не обладает эмбриотоксической и тератогенной активностью.

При гистологических исследованиях установлена активизация пролиферативных процессов в селезенке, тимусе, усиление адсорбции солей кальция в тканях почек и бронхов при применении дозы в 52344 раз превышающей рекомендуемую терапевтическую.

ЛИТЕРАТУРА

1. Российская Федерация. Законы. О качестве и безопасности пищевых продуктов: федеральный закон № 29-ФЗ от 02.01.2000.
2. Российская Федерация. Законы. О продовольственной безопасности Российской Федерации : федеральный закон: принят в 1998 г. Проект Федерального закона № 96700526-2 «О продовольственной безопасности Российской Федерации» (окончательная ред., принятая ГД ФС РФ 10.12.1997)
3. Медицинская микробиология / под ред. В. И. Покровский, О. К. Поздеев. М.: ГЭОТАР МЕДИЦИНА, 1999. 1200 с.
4. Нетрусов А. И., Котова И. Б. Микробиология : учебник для студ. высш. учеб. заведений. М. : Издательский центр «Академия», 2006. 352 с.
5. Онищенко Г. Г. Распространение вирусных природно-очаговых инфекций в Российской Федерации и меры по их профилактике // Эпидемиология и инфекционные болезни. 2000. № 4. С. 4–8.
6. Онищенко Г. Г. Инфекционные болезни – важнейший фактор биобезопасности // Эпидемиол. и инфек. болез. 2003. № 3. С. 4–16.
7. Системы анализа рисков и определения критических контрольных точек: НАССР / ХАССП. Государственные стандарты США и России. М., 2003. 594 с.
8. Фелленберг Г. Загрязнение природной среды. Введение в экологическую химию; пер. с нем. М.: Мир, 1998. 288 с.
9. Шевелева С. А. Современные проблемы микробиологической безопасности молочных продуктов // Переработка молока. 2002. № 5 (31). С. 3–6.
10. Шевелева С. А. Принципы оценки безопасности пищевых продуктов с позиций анализа микробиологического риска // Переработка молока. 2004. № 7. С. 8–9.
11. Экологическая химия / под ред. Ф. Корти; пер. с нем. М.: Мир, 1997. 396 с.
12. Большая энциклопедия Кирилла и Мефодия (БЭКМ 2005) [Электронный ресурс]. Издание девятое, на DVD-носителе, 2005. [Электронная энциклопедия].

REFERENCES

1. Rossiyskaya Federatsiya. Zakony. O kachestve i bezopasnosti pishchevykh produktov: federal'nyy zakon № 29-FZ ot 02.01.2000.
2. Rossiyskaya Federatsiya. Zakony. O prodovol'stvennoy bezopasnosti Rossiyskoy Federatsii : federal'nyy zakon : prinyat v 1998 g. Proekt Federal'nogo zakona № 96700526-2 «O prodovol'stvennoy bezopasnosti Rossiyskoy Federatsii» (okonchatel'naya red., prinyataya GD FS RF 10.12.1997)
3. Meditsinskaya mikrobiologiya / pod red. V. I. Pokrovskiy, O. K. Pozdeev. M.: GEOTAR MEDITSINA, 1999. 1200 s.
4. Netrusov A. I., Kotova I. B. Mikrobiologiya : uchebnik dlya stud. vyssh. ucheb. zavedeniy. M.: Izdatel'skiy tsentr «Akademiya», 2006. 352 s.
5. Onishchenko G. G. Rasprostraneniye virusnykh prirodno-ochagovykh infektsiy v Rossiyskoy Federatsii i mery po ikh profilaktike // Epidemiologiya i infektsionnye bolezni. 2000. № 4. S. 4–8.
6. Onishchenko G. G. Infektsionnye bolezni – vazhneyshiy faktor bioopasnosti // Epidemiol. i infek. bolez. 2003. № 3. S. 4–16.
7. Sistemy analiza riskov i opredeleniya kriticheskikh kontrol'nykh tochek: NASSR / KhASSP. Gosudarstvennye standarty SShA i Rossii. M., 2003. 594 s.
8. Fellenberg G. Zagryazneniye prirodnoy sredy. Vvedeniye v ekologicheskuyu khimiyu; per. s nem. M.: Mir, 1998. 288 s.
9. Sheveleva S. A. Sovremennyye problemy mikrobiologicheskoy bezopasnosti molochnykh produktov // Pererabotka moloka. 2002. № 5 (31). S. 3–6.
10. Sheveleva S. A. Printsipy otsenki bezopasnosti pishchevykh produktov s pozitsiy analiza mikrobiologicheskogo riska // Pererabotka moloka. 2004. № 7. S. 8–9.
11. Ekologicheskaya khimiya / pod red. F. Korty; per. s nem. M.: Mir, 1997. 396 s.
12. Bol'shaya entsiklopediya Kirilla i Mefodiya (BEKM 2005) [Elektronnyy resurs]. Izdaniye devyatoe, na DVD-nositele, 2005. [Elektronnaya entsiklopediya].

ОБ АВТОРАХ

Емельянов Сергей Александрович, кандидат биологических наук, доктор технических наук, профессор кафедры Прикладной биотехнологии, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет», 8-918-878-17-66, e-mail: sergemelyan@mail.ru

Emelyanov Sergey Aleksandrovich, Candidate of Biological Sciences, Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Applied Biotechnology, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Professional Education «North Caucasus Federal University», 8-918-878-17-66, e-mail: sergemelyan@mail.ru

Богатырев Александр Борисович, аспирант кафедры Прикладной биотехнологии, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет», e-mail: abin-aleks@mail.ru; 8-918-079-35-77

Bogatyrev Aleksandr Borisovich, Postgraduate of the Department of Applied Biotechnology Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Professional Education «North Caucasus Federal University», e-mail: abin-aleks@mail.ru; 8-918-079-35-77

ФАРМАКО-ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОБИОТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА «БОГАТЫРЬ», СОЗДАННОГО НА ОСНОВЕ КОНСОРЦИУМА ПОЛЕЗНЫХ СИМБИОТИЧЕСКИХ МИКРООРГАНИЗМОВ

С. А. Емельянов, А. Б. Богатырёв

Экологическая обстановка, состояние питания и здоровья населения являются ведущими факторами, определяющими уровень стратегической безопасности любого государства. В этой ситуации повышение качества и безопасности пищевых продуктов является одной из важнейших и приоритетных задач. В микробиологической безопасности пищи появились новые приоритеты, что связано с быстрым изменением эпидемиологии инфекционных заболеваний, поэтому особую актуальность приобретают микробиологические аспекты технологии пищевых производств.

Современным классическим вариантом борьбы с патогенными микроорганизмами, является уничтожение самих возбудителей инфекционных заболеваний. На практике это реализуется, в основном, применением различных химических веществ в качестве дезинфектантов или антибиотиков. Побочным действием данных методов является возникновение ещё более сильных антибиотико-резистентных штаммов микроорганизмов, повышению токсичности медицинских препаратов и снижению общего иммунитета животных и человека. Выходом из данного тупика является общее оздоровление экосистемы, животных и человека, повышение их иммунного статуса с помощью создания комплексного препарата, содержащего консорциум полезных симбиотических микроорганизмов, являющихся антагонистами патогенной микрофлоры.

Результатом проведённых исследований явилась разработка устойчивого консорциума полезных симбиотических микроорганизмов, взятых из дикой среды, с созданием на его основе линейки пробиотических продуктов «Богатырь» пищевого, кормового и биоценотического назначения. Характерной особенностью разработанного микробного консорциума явилось то, что в основу его создания положен принцип жесткого селекционного отбора, который проходит в определенной кислотной концентрированной среде, в результате чего он не просто вытесняет патогенную микрофлору, но образует биологическое равновесие видов полезных микроорганизмов.

В состав данных продуктов входят соки различных не опасных растений, законсервированных жизнеспособными штаммами молочнокислых бактерий, целлюлолитических микроорганизмов, дрожжей и ферментов. Питательная среда микроорганизмов включает в себя экстракт эфирных масел, инулина, алкалоидов, алантоприкина, органических кислот, микро- и макроэлементов. Продукты приобретают способность к подавлению различных и вирусных инфекций, а так же сопутствуют к снижению гельминтов. Сохранность добавки обеспечивается симбиозом полезной микрофлоры, обладающей высокой антибиотической активностью.

Для широкого применения разработанного устойчивого консорциума полезных симбиотических микроорганизмов было проведено всестороннее исследование и оценка фармако-токсикологического действия препарата «Богатырь». Результаты показали, что

препарат можно отнести к малотоксичным препаратам, не обладающим: кумулятивными свойствами, раздражающим и кожно-резорбтивным действием, эмбриотоксической и тератогенной активностью. При гистологических исследованиях установлена активизация пролиферативных процессов в селезенке, тимусе, усиление адсорбции солей кальция в тканях почек и бронхов при применении дозы в 52344 раз превышающей рекомендуемую терапевтическую.

**PHARMACOTOXICOLOGICAL ASSESSMENT OF «BOGATYR» PROBIOTIC PREPARATION
DEVELOPED BASED ON BENEFICIAL SYMBIOTIC MICROORGANISM CONSORTIUM****S. Al. Emelyanov, Al. B. Bogatirev**

Such factors as ecological setting, nutritional and health status of population determine the level of strategic security for any country. In this regard, improvement quality and safety of nutrition products is one of the top priorities. There are new trends in microbial food safety caused by rapid changes of infectious disease epidemiology. Thus, microbial issues of food processing technology has become more and more relevant.

The modern conventional method of pathogenic microorganism control implies extermination of infectious agents. In practice, the method involves application of some chemical substances such as disinfectants or antibiotics. Among the adverse effects of this method are even more strong antibiotic-resistant strains, increasing medication toxicity and decrease in human and animal immunity. The possible solution to this vicious circle is general sanitation of ecosystem, animals and humans, increase of their immune status through development of complex medication containing beneficial symbiotic microorganism consortium that is antagonist to pathogenic microflora.

The result of studies undertaken is development of stable consortium of beneficial symbiotic microorganisms taken from natural habitat. This consortium became a base for a row of probiotic supplements named «Bogatyr» for food, feed and biocoenotic purposes.

The distinguishing characteristic of the microbial consortium developed is underlying principle of careful selection process. The selection takes place in some acid concentrated medium. As a result, the consortium not only displaces pathogenic microflora, but also establishes biological balance of beneficial bacterial species.

These probiotic products are the mixture of harmless plant saps conserved by viable strains of lactobacillales, cellulolytic microorganisms, yeast and enzymes. Bacteria digest medium includes extract of essential oils, inulin, alkaloids, organic acids, minor and major nutrient elements. Due to this fact the products are capable to suppress various infections including virus and helminth ones. The supplement storability is provided by beneficial bacterial symbiosis with high-level antibiotic activity.

For a wide application of the developed stable beneficial symbiotic microorganism consortium the comprehensive studies and assessment of pharmacotoxicological effect of «Bogatyr» preparation was undertaken. The results showed that the preparation may be considered as a low-toxic one having no cumulative property, irritant or skin-resorptive effect, embryotoxic or teratogenic action. Histologic studies revealed activation of proliferative processes in spleen, thymus, enhancement of calcium salt adsorption in bronchus and kidney tissues when administrated a dose 52344 times higher than the recommended therapeutic one.

А. Д. Саторник [A. D. Satornik]
 Д. А. Колпакова [D. A. Kolpakova]
 Л. В. Наймушина [L. V. Naymushina]
 И. Д. Зыкова [I. D. Zyкова]

УДК 664:631

ПРИМЕНЕНИЕ BRASSICA RAPA L. ДЛЯ СОЗДАНИЯ МЯСОРАСТИТЕЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ

THE APPLICATION OF BRASSICA RAPA L. FOR CREATION MEAT-VEGETABLE PRODUCTS

Представлены результаты исследования состава биологически активных веществ (БАВ) репы – Brassica Rapa L., компонентного состава эфирного масла корнеплода и его антиоксидантной активности. Обоснована возможность обогащения мясных изделий БАВ репы. Разработаны технологические карты мясорастительных продуктов, полученных заменой 20 % и 30 % мясного фарша на изучаемый корнеплод, и проведена их органолептическая оценка.

Results of a research of composition of biologically active substances (BAS) of turnip – Brassica Rapa L., component composition of essential oil of a root crop and its antioxidant activity. are presented. The possibility of enrichment of meat products BAS of turnip is proved. Prescription of the meat-vegetable products received by replacement of 20 % and 30 % of mincemeat by the studied root crop are developed and their organoleptic evaluation is carried out.

Ключевые слова: репа (Brassica Rapa L.), биологически активные вещества (БАВ), антиоксидантная активность, антимикробная активность, обогащение, мясорастительные продукты.

Key words: turnip (Brassica Rapa L.), biologically active substances (BAS), antioxidant activity, antimicrobial activity, enrichment, meat-vegetable products.

В настоящее время одним из динамично развивающихся отраслей продовольственного рынка остается сегмент замороженных мясных и мясорастительных полуфабрикатов. Перспективной тенденцией при производстве мясных продуктов является использование растительного сырья, которое позволяет не только обогатить готовые изделия необходимыми компонентами для увеличения биологической ценности продуктов, но и повысить их усвояемость [1].

Для обогащения мясных изделий перспективным направлением является введение в мясную основу одного из представителей семейства крестоцветных (Cruciferae) – репы (Brassica Rapa L.). Репа представляет интерес не только как местный неприхотливый в выращивании и относительно дешевый сырьевой ресурс, но и как корнеплод с богатым составом биологически активных веществ (БАВ). Помимо ценных питательных качеств репа востребована и в народной медицине как лекарственное средство, обладающее противовоспалительными, антисептическими и мочегонными свойствами [2–4].

Современные исследования химического состава репы подтверждают полезные свойства корнеплода. Известно, что растение содержит безазотистые вещества (6,5 %), азотистые вещества (1,1 %), жиры (0,2 %), углеводы (6,2 %), пищевые волокна (9,2 %), минеральные соли, витамины (А – 0,04 мг, С – 8–20 мг, В1 – 0,08–0,11 мг, РР – 0,8 мг) [2]. Последние научные данные показали, что в химический состав репы входит особый редкий элемент, которого нет в других корнеплодах, – глюкорафанин – растительный «предшественник» сульфорафана, обладающего выраженными противораковыми и антидиабетическими свойствами [3]. Глюкорафанин, который относится к классу глюкозинолатов, содержится практически во всех видах капусты, например, в биологически значимых количествах он присутствует в брокколи (60 мг/100 г), кольраби (50 мг/100 г) и брюссельской капусте (240 мг/100 г). Многочисленные медицинские исследования связывают высокое употребление этих овощей и снижение риска рака и других проблем со здоровьем [2–6].

Целью настоящего исследования является обоснование возможности обогащения эссенциальными элементами мясных полуфабрикатов за счет введения в состав фарша репы.

Задачи исследования. Количественное определение БАВ Brassica Rapa L., изучение компонентного состава эфирного масла корнеплода, антиоксидантной и антимикробной активности его сока и эфирного масла; разработка рецептур и технологических карт мясных полуфабрикатов с использованием репы.

Материалы и методы. В качестве исходного сырья были выбраны свежие корнеплоды репы чаще всего культивируемого в сибирском регионе сорта «Петровская».

Определение содержания аскорбиновой кислоты, дубильных и редуцирующих веществ, биофлавоноидов, глюкорафанина проводили в соответствии с известными методиками [7, 8]. Изучение антиоксидантной активности сырья проводили с использованием модельной реакции аутоокисления адреналина (*in vitro*). Эфирное масло выделяли методом гидро-дистилляции. Компонентный состав эфирного масла изучали методом хромато-масс-спектрометрии.

Результаты исследований и их обсуждение. Основное внимание было сосредоточено на определении в *Brassica rapa* L. биологически активных веществ, обладающих выраженными восстановительными свойствами. Наличие таких соединений обеспечивает антиоксидантную активность сырья, что, в конечном итоге, проявляется в антимикробном, противовоспалительном, а в отдельных случаях и антиканцерогенном действии фитонутриентов. Результаты количественного анализа исследуемых образцов репы показали, что содержание витамина С, как наиболее сильного восстановителя, составило $61,0 \pm 0,2$ мг% на 100 г свежего корнеплода. Витамин Р в изучаемом сырье не обнаружено. Также в *Brassica rapa* выявлены редуцирующие вещества – легкогидролизуемые сахара – в количестве $3,02 \pm 0,15$ г на 100 г сухого сырья. Содержание дубильных веществ определено в количестве $0,49 \pm 0,02$ г/100 г. Суммарное содержание флавоноидов составило $1,07 \pm 0,05$ г на 100 г сухого сырья.

Количественный анализ репы на общее содержание глюкозинолатов, где основным представителем является глюкорафанин, показал значение – $51 \pm 2,5$ мг /100 г сухого сырья. С учетом эквивалентной трансформации глюкорафанина в сульфорафан данный показатель сравним с содержанием этого соединения в наиболее популярных овощах семейства крестоцветных, рекомендуемых для профилактики и лечения онкологических заболеваний: брокколи, кольраби, цветной капусте и др., особенно при употреблении их в сыром виде [3]. С учетом рекомендуемой физиологической нормы потребления индольных/изотиоцианатных соединений (50 мг) потребление 100 г корнеплода полностью удовлетворяет суточную потребность организма в данном веществе.

В составе эфирного масла обнаружены соединения группы фенилпропенов – метиловые эфиры эвгенола в виде двух изомеров: цис-метил изоэвгенол и транс-метил изоэвгенол, элемицин и все три изомера азарона: α-азарон ((E)-азарон), β-азарон ((Z)-азарон) и γ-азарон (секишон). Суммарное содержание трех изомеров азарона составило 91,8 % от цельного масла, с преобладанием (Z)-азарона (57,4 %). Изучение фармакологических свойств азаронов показало, что соединения обладают успокаивающим, снотворным, болеутоляющим действием. Также обнаружена способность азаронов расслаблять спазмы гладких мышц и понижать артериальное давление [3].

Исследование антимикробной активности эфирного масла корнеплода позволило сделать вывод, что оно сдерживает рост штаммов бактерий *Pseudomonas aeruginosa* и *Klebsiella pneumoniae*; по отношению к штаммам *Acinetobacter baumannii* и *Staphylococcus aureus* проявляет нулевое действие и стимулирует размножение штаммов *Escherichia coli*.

Спектрофотометрическое исследование антиоксидантной активности с использованием модельной реакции аутоокисления адреналина (*in vitro*) позволило выявить, что свежавыжатый сок *Brassica Rapa* L. обладает выраженным антиокислительным эффектом.

Таким образом, широкий спектр биологически активных веществ репы, ее антимикробные и антиоксидантные свойства позволяют рассматривать внесение в мясной фарш данного растительного сырья как один из способов получения качественных обогащенных мясных продуктов.

С этой целью была разработана технологическая схема получения комбинированного мясо-растительного фарша заменой части мяса на репу; изучены основные функционально-технологические свойства фарша, разработаны рецептуры некоторых изделий, в частности, рубленых биточков, проведена сравнительная оценка их качества.

Для исследования функционально-технологических свойств фарша, содержащего исследуемое растительное сырье, в качестве контрольного образца использовали мясную массу говядина – свинина (1:1) и традиционную рецептуру приготовления рубленых биточков [9]. На первом этапе в качестве растительной составляющей использовали измельченную термически обработанную (20 минут, на пару) репу, которую вносили в количестве 20 и 30 % взамен мясного фарша. В таблицах 1 и 2 приведены технологические карты «Биточки, тушеные в сметанном соусе, с добавлением репы (20 %)» и Технологическая карта № 2. «Биточки паровые, с добавлением репы (20 %)».

Проведена оценка органолептических показателей мясного и мясорастительных фаршей [10]. По внешнему виду контрольный и опытные образцы существенно не отличаются, за исключением того, что фарш с добавлением 30 % гомогенизированной репы к массе сырья имеет немного более светлый цвет. В результате проведенных исследований установлено, что при внесении как 20, так и 30 % гомогенизированной термически обработанной репы в фарш происходит некоторое возрастание влаго- и жиросодержащей способности мясорастительного фарша по сравнению с мясным. Это делает опытный фарш более нежным и сочным.

Таблица 1

Технологическая карта № 1. «Биточки, тушенные в сметанном соусе, с добавлением репы (20 %)

Наименование сырья	Нормы закладки сырья, г					
	На 1 порцию			На 10 порций		
	Масса брутто	Масса нетто	Масса готового продукта	Масса брутто	Масса нетто	Масса готового продукта
Говядина	40,4	29,6		404,0	296,0	
Свинина	34,8	29,6		348,0	296,0	
Хлеб пшеничный	18,5	18,5		185,0	185,0	
Молоко или вода	24,0	24,0		240,0	240,0	
Куриное яйцо	1,5	7,4		15	74	
Лук репчатый	11,3	9,5		113,0	95,0	
Репа	19,7	14,8		197,0	148,0	
Мука пшеничная	10	10		100,0	100,0	
Масса полуфабриката			143,4			1434,0
Кулинарный жир	6	6		60	60	
Соус № 863 [7]	100	100		1000	1000	
Выход			205			2050 г

Таблица 2

Технологическая карта № 2. «Биточки паровые, с добавлением репы (20 %)»

Наименование сырья	Нормы закладки сырья, г					
	На 1 порцию			На 10 порций		
	Масса брутто	Масса нетто	Масса готового продукта	Масса брутто	Масса нетто	Масса готового продукта
Говядина	80,8	59,2		808,0	592,0	
Хлеб пшеничный	18	18		180,0	180,0	
Молоко или вода	22	22		220	220	
Масло сливочное	4	4		40,0	40,0	
Репа	19,7	14,8		197,0	148,0	
Масса полуфабриката			114			1140,0
Масса припущенных биточков			100			1000,0
Гарнир №№ 748, 759, 767, 800 [7]			100			1000,0
Соус №№ 844-846 [7]			75			750
Выход			275 г			2750 г

После оценки качества фаршей из них формовали биточки, тушили в классическом сметанном соусе или готовили на пару [9]. Далее проводили оценку качества готовых образцов. Для подтверждения оптимального количества внесения растительного компонента проводили сравнительную органолептическую оценку путем дегустации прошедших тепловую обработку биточков в сравнении с контролем. Органолептическую оценку образцов, полученных по разработанным рецептурам, проводили по девятибалльной шкале; результаты оценки представлены в таблице 3 [9].

Показано, что опытные образцы биточков с добавлением 20 и 30 % репы имеют внешний вид, цвет, запах, практически не отличающиеся от контрольных биточков. Биточки с растительной добавкой имеют небольшой характерный для семейства капустных привкус, который добавляет в готовый продукт некоторую пикантность. Консистенция опытных биточков – более нежная и сочная и, по мнению большинства дегустаторов, лучше, чем у контрольных образцов. Таким образом, добавление растительного сырья – репы – улучшает консистенцию и сочность биточков, не ухудшает вкусовые качества, но при этом придает продукту функциональные свойства.

Таблица 3

Органолептическая оценка и результаты дегустации образцов (по 9-бальной шкале)

Показатели	Контроль	Опытные образцы	
		20 % репы	30% репы
Внешний вид	8	8	8
Цвет на разрезе	7,5	7,5	8
Запах	9	9	8
Цвет	7	8	7
Консистенция	6,5	7	7
Сочность	6,5	8	9
Итого	39	47,0	47,0

Выводы. Производство комбинированных мясopодуkтов на основе мяса и растительного сыpья, ведет к взаимообогащению их составов, сочетанию функционально-технологических свойств, повышению биологической ценности, улучшению органолептических показателей готовой продукции и снижению ее себестоимости. Проведенные исследования показали, что введение Brassica para L. в мясной фарш позволяет обогатить готовые изделия биологически активными веществами корнеплода и пищевыми волокнами. Кроме того, немаловажным фактором в пользу создания обогащенных растительным сыpьем мясных изделий является возможность рационального использования местных сыpьевых ресурсов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Асланова М. А., Деревицкая О. К. Функциональные продукты на мясной основе, обогащенные растительным сыpьем // Мясная индустрия. 2010. № 6. С. 45-47.
2. Terry L. A. Health-promoting properties of fruit and vegetables. London: UK, 2011. 417 p.
3. Fimognari C., Lenzi M., Hrelia P. Interaction of the isothiocyanate sulforaphane with drug disposition and metabolism: pharmacological and toxicological implications // Curr. Drug Metab. 2008. Vol. 9 (7). P. 668-678.
4. Оробинская В. Н., Писаренко О. Н. Использование биологически активных соединений антиканцерогенного действия в производстве функциональных продуктов питания // Научно-методический электронный журнал Концепт. 2015. Т. 13. С. 1706-1710.
5. Писаренко О. Н., Оробинская В. Н. Создание продуктов питания корректирующего действия // Химия в школе. 2014. № 10. С. 19-22.
6. Всё о лекарственных растениях на ваших грядках / под ред. С. Ю. Раделова. СПб.: ООО «СЗКЭО», 2010. 224 с.
7. Государственная фармакопея СССР: Вып. 2. Общие методы анализа. Лекарственное растительное сыpье. Изд. XI, доп. М.: Медицина, 1990. 440 с.
8. Осин Н. С., Попов П. С., Бородулина А. А. Способ определения глюкозинолатов в семенах крестоцветных. Авторское свидетельство 4039931/30-13. 24.03.1986.
9. Сборник рецептов блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания / авт.-сост. А. И. Здобнов, В. А. Цыганенко. М.: Лада; Киев: Арий, 2006. 680 с.
10. Антипова Л. В., Глотова И. А., Рогов И. А. Методы исследования мяса и мясных продуктов. М.: Колос, 2004. 571 с.

REFERENCES

1. Aslanova M. A., Derevitskaya O. K. Funktsional'nye produkty na myasnoy osnove, obogashchennyye rastitel'nyy syrem // Mясnaya industriya. 2010. № 6. S. 45-47.
2. Terry L. A. Health-promoting properties of fruit and vegetables. London: UK, 2011. 417 p.
3. Fimognari C., Lenzi M., Hrelia P. Interaction of the isothiocyanate sulforaphane with drug disposition and metabolism: pharmacological and toxicological implications // Curr. Drug Metab. 2008. Vol. 9 (7). P. 668-678.
4. Orobinskaya V. N., Pisarenko O. N. Ispol'zovanie biologicheski aktivnykh soedineniy antikantserogennogo deystviya v proizvodstve funktsional'nykh produktov pitaniya // Nauchno-metodicheskiy elektronnyy zhurnal Kontsept. 2015. T. 13. S. 1706-1710.
5. Pisarenko O. N., Orobinskaya V. N. Sozdanie produktov pitaniya korriruyushchego deystviya // Khimiya v shkole. 2014. № 10. S. 19-22.
6. Vse o lekarstvennykh rasteniyakh na vashikh gryadkakh / pod red. S. Yu. Radelova. SPb.: ООО «SZKEO», 2010. 224 с.
7. Gosudarstvennaya farmakopeya SSSR: Vyp. 2. Obshchie metody analiza. Lekarstvennoe rastitel'noe syr'e. Izd. XI, dop. M.: Meditsina, 1990. 440 s.
8. Osin N. S., Popov P. S., Borodulina A. A. Sposob opredeleniya glyukozinolotov v semenakh krestotsvetnykh. Avtorskoe svidetel'stvo 4039931/30-13. 24.03.1986.
9. Sbornik retseptur blyud i kulinarnykh izdeliy dlya predpriyatiy obshchestvennogo pitaniya / avt.-sost. A. I. Zdobnov, V. A. Tsyganenko. M.: Lada; Kiev: Ariy, 2006. 680 s.
10. Antipova L. V., Glotova I. A., Rogov I. A. Metody issledovaniya myasa i myasnykh produktov. M.: Kolos, 2004. 571s.

ОБ АВТОРАХ

Саторник Андрей Дмитриевич, студент IV курса, Торгово-экономический институт, Сибирский федеральный университет.

Satornik Andrey Dmitrievich, 4-th year student, Trade and economic institute, Siberian federal university.

Колпакова Дарья Александровна, магистрант II курса, Торгово-экономический институт, Сибирский федеральный университет

Kolpakova Dar'ya Aleksandrovna, undergraduate 2 year, Trade and economic institute, Siberian federal university.

Наймушина Лилия Викторовна, кандидат химических наук, доцент, доцент кафедры технологии и общественного питания, Торгово-экономический институт, Сибирский федеральный университет.

Naymushina Liliya Viktorovna, Candidate of Chemistry, associate professor, associate professor of technology and public catering, Trade and economic institute, Siberian federal university.

Зыкова Ирина Дементьевна, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры химии, Политехнический институт, Сибирский федеральный университет.

Zykova Irina Dement'yevna, Candidate of Technical Sciences, associate professor, associate professor of chemistry, Polytechnical institute, Siberian federal university.

ПРИМЕНЕНИЕ BRASSICA RAPA L. ДЛЯ СОЗДАНИЯ МЯСОРАСТИТЕЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ

А. Д. Саторник, Д. А. Колпакова, Л. В. Наймушина, И. Д. Зыкова

Перспективным направлением в индустрии питания может быть создание мясо-растительных продуктов с использованием репы - Brassica Rapa L. Целью работы являлось обоснование возможности обогащения мясных полуфабрикатов биологически активными веществами (БАВ) репы. В исследовании определено существенное содержание в корнеплоде биологически активных веществ (БАВ), являющихся выраженными восстановителями. Показано, что содержание в репе глюкорафанина ($51 \pm 2,5$ мг/100 г) как предшественника антиканцерогена сульфорафана является биологически значимым, сравнимым с показателями для некоторых крестоцветных, обладающих противоопухолевым действием. Использование модельной реакции аутоокисления адреналина (in vitro), выявило высокую антиоксидантную активность сока репы. Зарегистрировано, что эфирное масло корнеплода сдерживает рост штаммов бактерий *Pseudomonas aeruginosa* и *Klebsiella pneumoniae*. Разработана технологическая схема получения комбинированных фаршей для создания мясо-растительных продуктов с использованием Brassica Rapa L., изучены основные функционально-технологические свойства комбинированного фарша при замене 20 и 30 % мяса на репу. Разработаны рецептуры рубленых биточков и проведена сравнительная оценка их качества.

APPLICATION OF BRASSICA RAPA L. FOR CREATION MEAT-VEGETABLE PRODUCTS

A. D. Satornik, D. A. Kolpakova, L. V. Naymushina, I. D. Zykova

A promising direction in the food industry may be the creation of meat-vegetable products using turnip - Brassica Rapa L. The aim of the work was to study the possibility of enrichment of meat products with biologically active substances (BAS) turnip. The study identified a significant content in root crops of biologically active substances (BAS), is an expression of reducing agents. It is shown that the content of the turnip glucoraphanin ($51 \pm 2,5$ mg / 100 g) as a precursor anticarcinogens sulforaphane is biologically significant level compared with figures for some cruciferous having antitumor activity. Using the model of adrenaline auto-oxidation reaction (in vitro), revealed a high anti-oxidant activity of turnip juice. Registered root essential oil inhibits the growth of bacterial strains of *Pseudomonas aeruginosa* and *Klebsiella pneumoniae*. The technological scheme of the combined stuffing to create meat-vegetable products using Brassica Rapa L., studied the basic functional and technological properties of the combined stuffing the replacement of 20 and 30 % of meat on the turnips. The compounding of chopped meat balls and a comparative evaluation of their quality.

О. Я. Кольман [Ol. Y. Kolman]
Г. В. Иванова [G. V. Ivanova]

УДК 664.05

ГОМОГЕНИЗИРОВАННЫЕ ОВОЩНЫЕ ПАСТЫ И МАРИНАДЫ С ЯГОДНОЙ КОМПОНЕНТОЙ

THE HOMOGENIZED VEGETABLE PASTES AND MARINADES WITH BERRY COMPONENTA

В статье изучена возможность использования выжимок ягод брусники и клюквы для производства гомогенизированных паст и маринадов с выжимками ягод брусники и клюквы повышенной микробиологической стойкости. На основании проведенных предварительных поисковых проработок определены пределы концентраций рецептурных компонентов композиций, входящих в состав рецептуры. Для каждого соотношения компонентов в композиции были исследованы предельное напряжение сдвига и кислотность. Полученные экспериментальные данные обработаны с помощью пакета программ STATISTICA 6.0. Построены линейные многомерные модели взаимосвязей компонентов, входящих в состав разработанных композиций со структурно-механическим показателем (предельным напряжением сдвига) и кислотностью. Исследованы физико-химические и микробиологические показатели разработанных гомогенизированных овощных паст и маринадов.

In article possibility of use of a residue of berries of cowberry and a cranberry is studied for production of the homogenized pastes and marinades with a residue of berries of cowberry and a cranberry of the increased microbiological firmness. On the basis of the carried-out preliminary search studies limits of concentration of prescription components of the compositions which are a part of a compounding are defined. For each ratio of components in composition the limit tension of shift and acidity were investigated. The obtained experimental data are processed by means of the software package of STATISTICA 6.0. Linear multidimensional models of interrelations of the components which are a part of the developed compositions with a structural and mechanical indicator (limit tension of shift) and acidity are constructed. Physical and chemical and microbiological indicators of the developed homogenized vegetable pastes and marinades are investigated.

Ключевое слова: выжимки ягод брусники и клюквы, гомогенизированная овощная паста, гомогенизированный овощной маринад, кислотность, предельное напряжение сдвига, физико-химические показатели.

Key words: a residue of berries of cowberry and a cranberry, the homogenized vegetable paste, the homogenized vegetable marinade, acidity, limit tension of shift, physical and chemical indicators.

Консервированная плодоовощная продукция, в том числе овощные пасты и маринады, традиционно пользуются большой популярностью среди населения Российской Федерации. В настоящее время основными компонентами овощных паст и маринадов являются пассерованные и отварные овощи, томатная паста, искусственные стабилизаторы и консерванты. Данная продукция для организма человека служит в основном источником углеводов и растительных жиров. С точки зрения рационального питания овощные пасты и маринады имеют ряд недостатков и, в первую очередь то, что при производстве данной продукции в качестве консервантов используются консерванты искусственного происхождения. Также в овощных консервах содержится незначительное количество витаминов (поскольку технологический процесс приготовления паст и маринадов включает неоднократную тепловую обработку). В качестве естественных консервантов может быть предложено растительное сырье, содержащее органические кислоты (бензойную, сорбиновую, яблочную и т.д.). Особый интерес представляют вторичные сырьевые ресурсы растительного происхождения в частности выжимки ягод (отходы соковых производств). Поэтому исследования, направленные на разработку рецептур гомогенизированных паст и маринадов повышенной микробиологической стойкости, являются актуальными.

Цель работы – разработать новые рецептуры гомогенизированных паст и маринадов с выжимками ягод брусники и клюквы повышенной микробиологической стойкости.

Задачи исследования: разработать рецептуры гомогенизированных овощных паст и маринадов с выжимками ягод брусники и клюквы с заданными свойствами и определить оптимальную концентрацию компонентов входящих в состав рецептур.

Объекты и методы исследования. В качестве объектов исследования выступали: клюква, брусника (произрастающие в Тасеевском, Минусинском районах Красноярского края, Абазинском районе Респуб-

ки Хакасия), и полученные из них выжимки; гомогенизированные овощные пасты и маринады с выжимками ягод брусники и клюквы. Исследования проводили по стандартным общепринятым методикам.

Обсуждение результатов исследования. Установлено, что вторичные сырьевые ресурсы растительного происхождения (мороженые выжимки, полученные в результате отжима сока из ягод брусники, клюквы), являются источниками органических кислот (бензойной, лимонной, яблочной), клетчатки, пектина и минеральных веществ (натрия, магния, калия, кальция). В пересчете на лимонную кислоту, титруемая кислотность, в зависимости от района произрастания, ягод брусники и клюквы составляет (соответственно): 2,17 и 2,21 % (Тасеевский район), 1,94 и 1,99 % (Минусинский район), 1,92 и 1,96 % (Абазинский район). При продвижении с севера на юг титруемая кислотность образцов возрастает. Кислотность исследуемых образцов в основном обусловлена содержанием в их химическом составе свободных органических кислот. Выявлена зависимость между районом произрастания ягод и содержанием в объектах исследования органических кислот. В ягодах (и полученных из них выжимках) произрастающих в самом северном районе (Тасеевском) обнаружено максимальное содержание органических кислот, а минимальное в ягодах из Абазинского района. В среднем, в ягодах брусники собранных в Тасеевском районе, содержание органических кислот по сравнению с ягодами брусники собранными в Абазинском районе выше на: 49,5 % по содержанию бензойной кислоты, 73,7 % по содержанию яблочной кислоты, 27,6 % по содержанию лимонной кислоты. Ягоды клюквы, произрастающие в Тасеевском районе по сравнению с ягодами клюквы, которые произрастают в Абазинском районе содержат в среднем больше на 75 % бензойной кислоты, 85,7 % яблочной кислоты, 66,9 % лимонной кислоты.

Состав и содержание основных органических кислот в ягодах и мороженых выжимках ягод брусники и клюквы представлен на рис. 1.

Мороженые выжимки ягод брусники имеют титруемую кислотность 3,86 %, а клюквы 5,87 %. Выжимки брусники и клюквы содержат бензойную кислоту 0,319–0,271 г/100 г и 0,163–0,139 г/100 г (соответственно). Биологические и технологические свойства ягод (брусники, клюквы) и полученных из них выжимок определяются наличием в их химическом составе бензойной кислоты. Поскольку бензойная кислота обладает антисептическими свойствами и в сочетании с другими факторами обеспечивает хорошую способность к сохранности ягод и продуктов их переработки. На основании полученных данных мороженые выжимки ягод (брусники, клюквы) можно отнести к группе естественных консервантов и использовать при производстве продуктов питания. Разработан способ получения полуфабрикатов (паст) из мороженых выжимок ягод брусники и клюквы, научная новизна данного способа подтверждена патентом РФ № 2560074.

Разработаны новые рецептуры гомогенизированных овощных паст и маринадов с полуфабрикатами, полученными из мороженых выжимок ягод:

- гомогенизированная овощная паста с выжимками ягод брусники и клюквы (ГОПВБ, ГОПВК);
- гомогенизированная свекольная паста с выжимками ягод брусники и клюквы (ГСПВБ, ГСПВК);
- гомогенизированный овощной маринад с выжимками ягод брусники и клюквы (ГОМВБ, ГОМВК);
- гомогенизированный свекольный маринад с выжимками ягод брусники и клюквы (ГСМВБ, ГСМВК);

Для удобства введем следующие обозначения:

- композиция 1 (томатно-овощная смесь пасты – паста из мороженых выжимок ягод брусники или клюквы);
- композиция 2 (томатно-овощная смесь маринада – паста из мороженых выжимок ягод брусники или клюквы).

На качество гомогенизированных овощных паст и маринадов влияют кислотность и структурно-механические показатели. Для характеристики качества гомогенизированных овощных паст и маринадов взяты кислотность (y_1 , pH) и предельное напряжение сдвига (y_2 , Па). Независимыми факторами являются: x_1 – содержание томатно-овощной смеси, %; x_2 – содержание полуфабриката «Паста из мороженых выжимок ягод брусники (или клюквы)» (ПМВБ (или К)), %.

Первый этап. Проведена предварительная проработка рецептур разработанных гомогенизированных паст и маринадов. Для каждого варианта гомогенизированных овощных паст и маринадов с выжимками ягод, были установлены органолептические показатели, кислотность и предельное напряжение сдвига.

Второй этап. Полученные экспериментальные данные были обработаны посредством программы STATISTICA 6.0 (регрессионный и корреляционный анализ).

С помощью критерия Фишера (F) произведена оценка надежности линейных уравнений регрессии и значимости коэффициента корреляции.

В таблице 1 представлены результаты линейного регрессионного анализа.

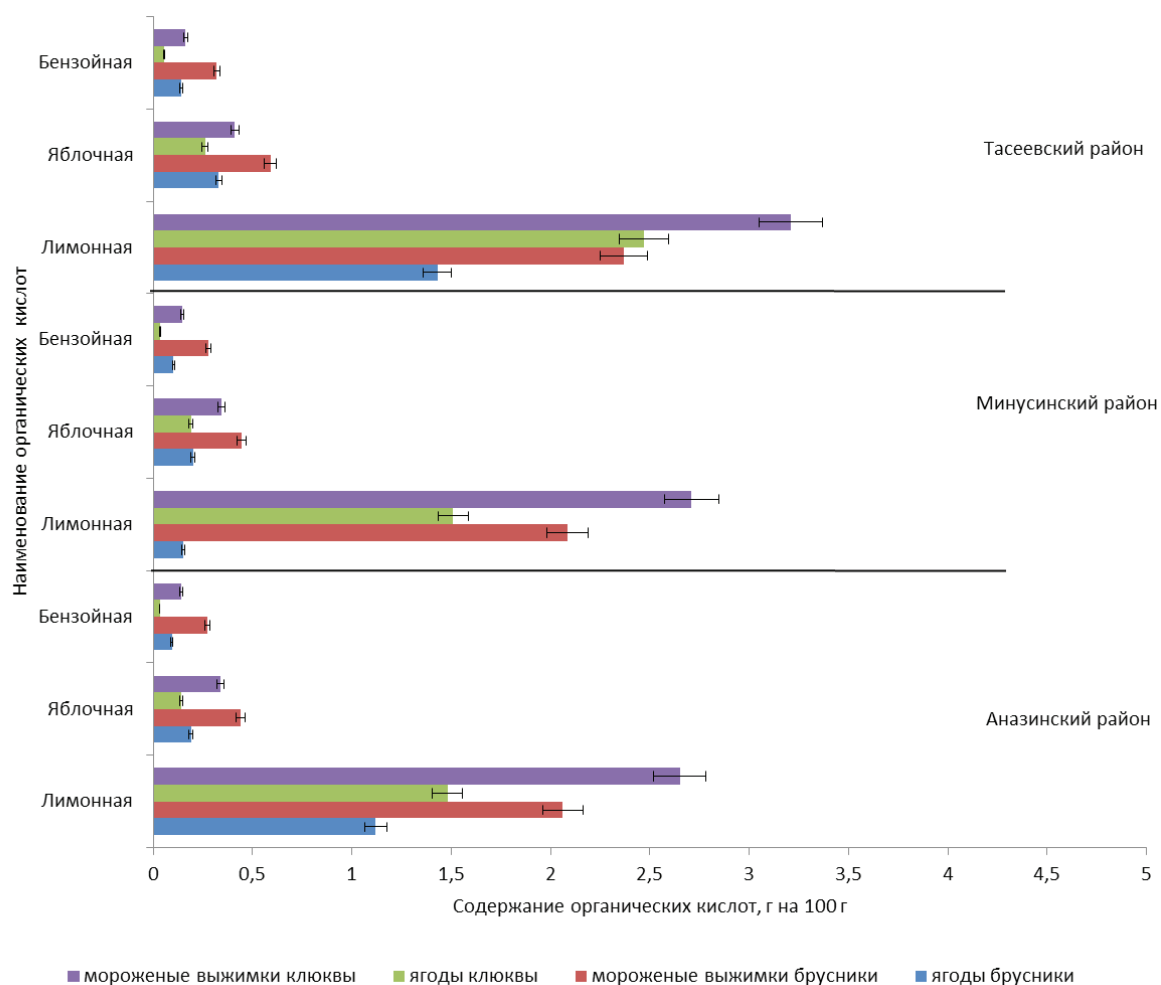


Рис. 1. Состав и содержание основных органических кислот в ягодах и мороженых выжимках ягод брусники и клюквы

Таблица 1

Результаты линейного регрессионного анализа

	Коэффициент корреляции (R)	Коэффициент детерминации (R ²)	Критерий Фишера (F)
Композиция 1			
Кислотность	0,98	0,97	196*
Предельное напряжение сдвига	0,99	0,98	344,77*
Композиция 2			
Кислотность	0,98	0,97	173*
Предельное напряжение сдвига	0,91	0,83	22,75*

* – Табличный критерий Фишера составляет 4,07.

Полученные результаты регрессионного анализа подтвердили связь между соотношением компонентов входящих в состав композиции и исследуемыми показателями (предельным напряжением сдвига и кислотностью). Данный факт подтверждают представленные ниже математические модели, которые позволяют описать экспериментальные данные, поскольку $F_{\text{факт}} > F_{\text{табл}}$.

Для композиции 1:

$$y_1 = -303,475 + 3,06 \cdot x_1 + 3,04 \cdot x_2;$$

$$y_2 = 4200,42 - 40,51 \cdot x_1 - 41,11 \cdot x_2;$$

Для композиции 2:

$$y_1 = -95,073 + 1,31 \cdot x_1 + 1,28 \cdot x_2;$$

$$y_2 = 1832,66 - 22,62 \cdot x_1 - 22,96 \cdot x_2.$$

В таблицу 2 сведены результаты корреляционного анализа. Данный вид анализа позволяет оценить тесноту связей между зависимыми (функциями отклика) и независимыми факторами.

Таблица 2

Результаты корреляционного анализа

Функции отклика	Коэффициент парной корреляции	
	Томатно-овощная смесь, x_1 , %	ПМВБ (или К), x_2 , %
Композиция 1		
Кислотность, pH	0,97	-0,97
Предельное напряжение сдвига	0,98	-0,98
Композиция 2		
Кислотность, pH	0,98	-0,98
Предельное напряжение сдвига	0,9	-0,9

На основании полученных расчетных данных, уравнений и графиков видно, что искомые функции y_1 , y_2 адекватно описывают процесс изменения кислотности и предельного напряжения сдвига. Анализ аппроксимированных линейных прямых позволил выявить для гомогенизированных овощных паст и маринадов следующие закономерности:

– кислотность композиций снижается с уменьшением массовой доли томатно-овощной компоненты ($r_1 = 0,97$, $r_2 = 0,98$) и увеличением массовой доли ПМВБ (или К) ($r_1 = -0,97$, $r_2 = -0,98$);

– на предельное напряжение сдвига оказывает существенное влияние уменьшение концентрации томатно-овощной компоненты ($r_1 = 0,98$, $r_2 = 0,9$) и увеличение массовой доли ПМВБ (или К) ($r_1 = -0,98$, $r_2 = -0,9$);

Проведенный анализ полученных экспериментальных данных подтверждает правильность выдвинутой гипотезы о совместимости компонентов, входящих в рецептуры гомогенизированных паст и маринадов с ПМВБ (или К).

Третий этап. Содержание рецептурных компонентов композиций находится в прямой зависимости от кислотности и предельного напряжения сдвига, и носит соответственно линейный характер. С помощью пакета программ Mathcad установлено оптимальное содержание ингредиентов, входящих в состав композиции.

С помощью полученных математических моделей осуществлялся поиск оптимума функций y_1 , y_2 .

На основании органолептических характеристик гомогенизированных паст и маринадов определено минимальное и максимальное содержание компонентов, входящих в состав композиций x_1 , x_2 : $75 \leq x_1 \leq 81$, $20 \leq x_2 \leq 30$.

Исходя из органолептических показателей и требований, предъявляемых к кислотности и предельному напряжению сдвига гомогенизированных овощных паст и маринадов, задавались пределы функций, y_1 , y_2 . Для разработанных композиций неравенства приняли вид: $2,29 \leq y_1 \leq 2,4$, $129,2 \leq y_2 \leq 134$.

Для каждого компонента композиции определено оптимальное соотношение компонентов. Оптимальное соотношение компонентов, входящих в состав разработанных композиций представлено в таблице 3.

Таблица 3

Оптимальное соотношение компонентов в разработанных композициях

№ композиции	Поиск минимума функций y_n	Оптимальное соотношение компонентов, %		Значение функции $y(x_1, x_2, x_3)$
3	y_1	81	19	2,4
	y_2	79	21	134,09
	Среднее значение x	80	20	-
4	y_1	43	31	2,29
	y_2	47	29	129,2
	Среднее значение x	45	30	-

Оптимальное соотношение компонентов: для композиции 1 – $x_1 = 80$, $x_2 = 20$ % при значении функций $y_1 = 2,4$ pH, $y_2 = 134,09$ Па; для композиции 2 – $x_1 = 45$, $x_2 = 30$ % при значении функций $y_1 = 2,29$ pH, $y_2 = 129,2$ Па. В графическом виде оптимальное соотношение компонентов композиций по предельному напряжению сдвига и кислотности представлено на рис. 2–5.

Исследованы физико-химические показатели разработанных гомогенизированных овощных паст и маринадов. Результаты исследований представлены на рис. 6, 7.

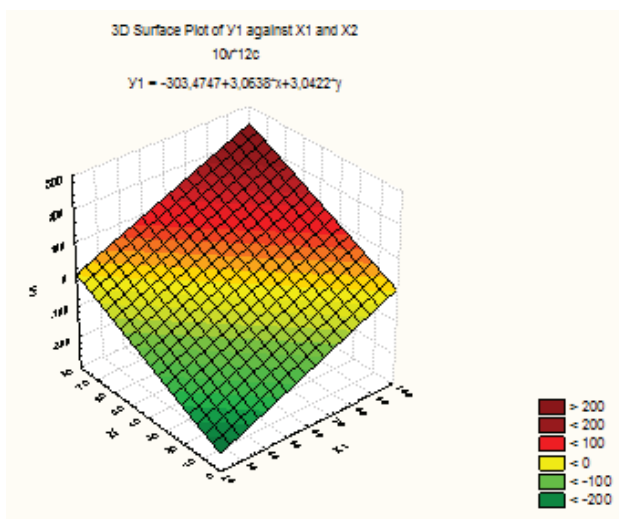


Рис. 2. Оптимальное соотношение компонентов
гомогенизированной овощной пасты с выжимками
ягод брусники и клюквы по кислотности

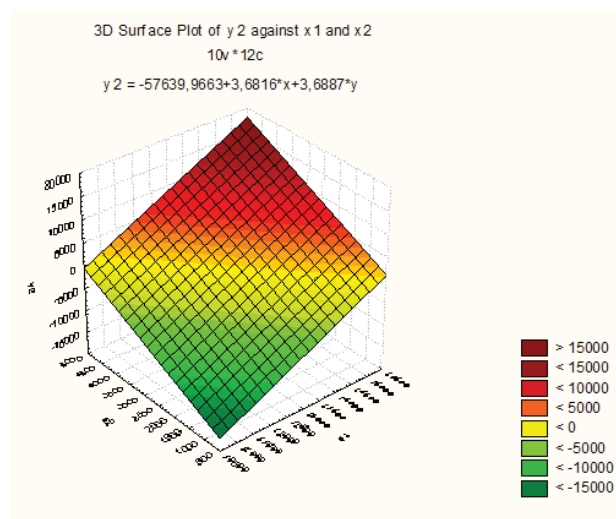


Рис. 3. Оптимальное соотношение компонентов
гомогенизированной овощной пасты с выжимками
ягод брусники и клюквы по предельному
напряжению сдвига

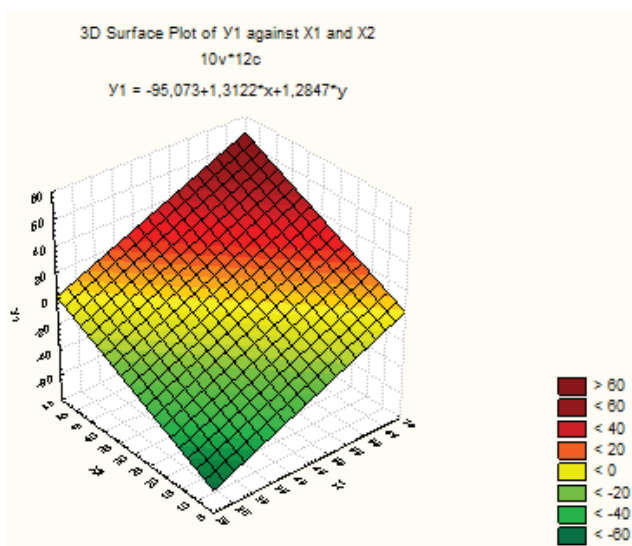


Рис. 4. Оптимальное соотношение компонентов
гомогенизированного овощного маринада с выжимками
ягод брусники и клюквы по кислотности

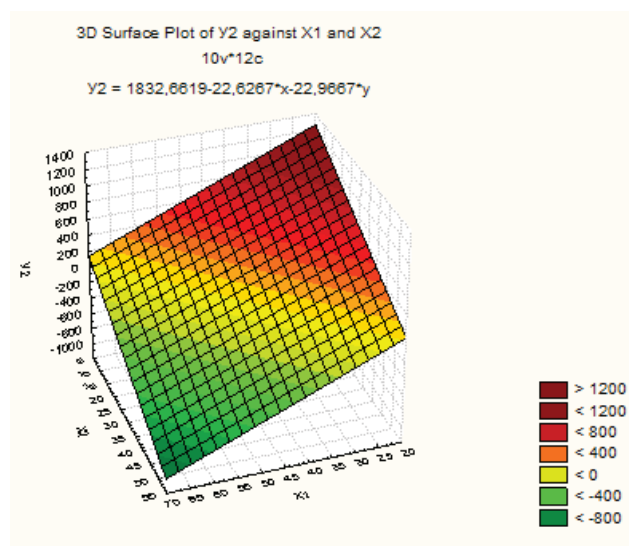


Рис. 5. Оптимальное соотношение компонентов
гомогенизированного овощного маринада с выжимками
ягод брусники и клюквы по предельному напряжению
сдвига

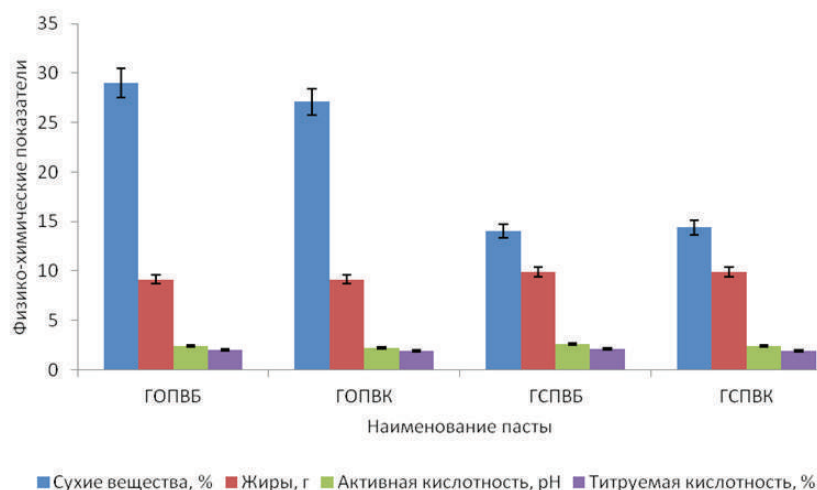


Рис. 6. Физико-химические показатели
гомогенизированных овощных паст с выжимками
ягод брусники и клюквы

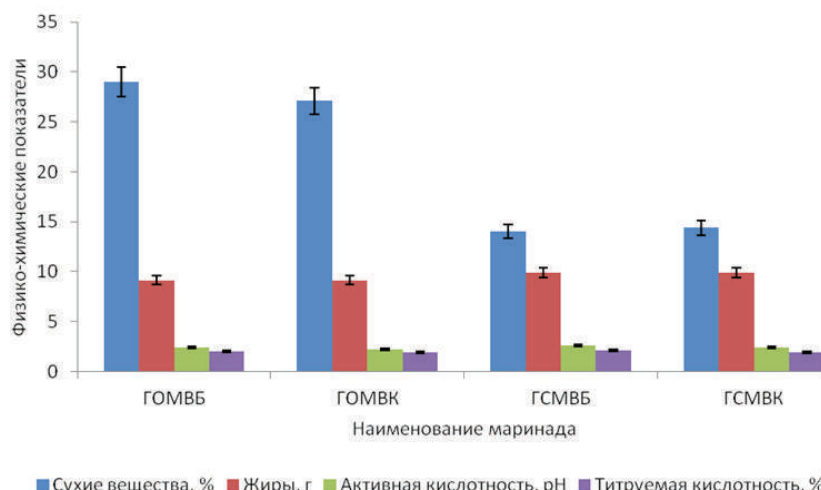


Рис.7. Физико-химические показатели гомогенизированных овощных маринадов с выжимками ягод брусники и клюквы

На базе ФБУ «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Красноярском крае» исследованы микробиологические показатели разработанных гомогенизированных овощных паст и маринадов. Микробиологические показатели гомогенизированных овощных паст и маринадов полностью соответствуют требованиям ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции». Разработана нормативно-техническая документация гомогенизированные овощные пасты и маринады. Научная новизна разработанных паст и маринадов подтверждена патентами РФ: Пат. №248323 «Гомогенизированная овощная паста», Пат. № 2480029 «Гомогенизированная свекольная паста», Пат. № 2476123 «Гомогенизированный овощной маринад».

Вывод. На основании проведенных исследований можно сделать вывод о том, что выжимки ягод брусники и клюквы являются природным источником органических кислот, поэтому выжимки ягод, возможно, использовать в качестве консервантов для производства гомогенизированных паст и маринадов с выжимками ягод брусники и клюквы повышенной микробиологической стойкости. Определено оптимальное соотношение компонентов, позволяющее получить пасты и маринады с заданными свойствами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кольман О. Я. Разработка технологий получения продуктов функционального назначения с использованием вторичных сырьевых ресурсов растительного происхождения: монография / О. Я. Кольман, Г. В. Иванова. Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2016. 168 с.
2. Кольман О. Я. Разработка технологий получения продуктов профилактического назначения с использованием выжимок дикорастущих ягод: автореф. дис.... кандидата техн. наук : 05.18.01. Красноярск: КрасГАУ, 2013. 20 с.
4. ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции». Утв. решением комиссии Таможенного союза от 09 декабря 2011 г. № 880. 242 с.
5. Иванова Г. В. Патент № 2488323 Российская Федерация, МКП А23L 1/39 Гомогенизированная овощная паста / Цугленок Н. В., Иванова Г. В., Кольман О. Я. № 2011137597/13; заявл. 12.09.2011; опубл. 27.07.2013, Бюл. № 21. 6 с.
6. Иванова Г. В. Патент № 2476123 Российская Федерация, МКП А23L 1/39 Гомогенизированная овощной маринад/ Цугленок Н. В., Иванова Г. В., Кольман О. Я. № 2011137772/13; заявл. 13.09.2011; опубл. 27.03.2013, Бюл. № 6. – 6 с.
7. Иванова Г. В. Патент № 2480029 Российская Федерация, МКП А23L 1/212, 1/22, 1/39 Гомогенизированная свекольная паста/ Иванова Г. В., Цугленок Н. В., Кольман О. Я. № 2011136829/13; заявл. 05.09.2011; опубл. 27.04.2013, Бюл. № 12. 6 с.

REFERENCES

1. Kol'man O. Ya. Razrabotka tekhnologiy polucheniya produktov funktsional'nogo naznacheniya s ispol'zovaniem vtorichnykh syr'evykh resursov rastitel'nogo proiskhozhdeniya: monografiya / O.Ya. Kol'man, G.V. Ivanova. Krasnoyarsk: Sib.feder. un-t, 2016. 168 s.
2. Kol'man O. Ya. Razrabotka tekhnologiy polucheniya produktov profilakticheskogo naznacheniya s ispol'zovaniem vyzhimok dikorastushchikh yagod: avtoref. dis.... kandidata tekhn. nauk: 05.18.01. Krasnoyarsk: KrasGAU, 2013. 20 s.
4. TR TS 021/2011 «O bezopasnosti pishchevoy produktsii». –Utv. resheniem komissii Tamozhennogo soyuza ot 09 dekabrya 2011 g. № 880. –242 s.
5. Ivanova G. V. Patent № 2488323 Rossiyskaya Federatsiya, MKP A23L 1/39 Gomogenizirovannaya ovoshchnaya pasta/ Tsuglenok N. V., Ivanova G. V., Kol'man O. Ya. № 2011137597/13; yayavl. 12.09.2011; opubl. 27.07.2013, Byul. № 21. 6 s.
6. Ivanova G. V. Patent № 2476123 Rossiyskaya Federatsiya, MKP A23L 1/39 Gomogenizirovannaya ovoshchnoy marinad/ Tsuglenok N.V., Ivanova G.V., Kol'man O.Ya. № 2011137772/13; yayavl. 13.09.2011; opubl. 27.03.2013, Byul. № 6. 6 s.
7. Ivanova G. V. Patent № 2480029 Rossiyskaya Federatsiya, MKP A23L 1/212, 1/22, 1/39 Gomogenizirovannaya svekol'naya pasta / Ivanova G. V., Tsuglenok N. V., Kol'man O. Ya. № 2011136829/13; yayavl. 05.09.2011; opubl. 27.04.2013, Byul. № 12. 6 s.

ОБ АВТОРАХ

Иванова Галина Валентиновна, д-р с.-х. наук, профессор, ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск, ул. Л. Прушинской, 2, тел.: 89833637569

Ivanova Galina Valentinovna, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Siberian Federal University, Krasnoyarsk, L. Prushinskaya St., 2, phone: 89833637569

Кольман Ольга Яковлевна, канд. техн. наук, ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск, ул. Л. Прушинской, 2, тел.: 89029582197

Kolman Olga Yakovlevna, Candidate of Tech. Sciences, Siberian Federal University, Krasnoyarsk, L. Prushinskaya St., 2, phone: 89029582197

ГОМОГЕНИЗИРОВАННЫЕ ОВОЩНЫЕ ПАСТЫ И МАРИНАДЫ С ЯГОДНОЙ КОМПОНЕНТОЙ

О. Я. Кольман, Г. В. Иванова

В статье изучена возможность использования выжимок ягод брусники и клюквы для производства гомогенизированных паст и маринадов с выжимками ягод брусники и клюквы повышенной микробиологической стойкости. Разработан способ получения полуфабрикатов (паст) из мороженых выжимок ягод брусники и клюквы, научная новизна данного способа подтверждена патентом РФ № 2560074. Разработаны новые рецептуры гомогенизированных овощных паст и маринадов с полуфабрикатами, полученными из мороженых выжимок ягод. На основании проведенных предварительных поисковых проработок определены пределы концентраций рецептурных компонентов композиций, входящих в состав рецептуры. Для каждого соотношения компонентов в композиции были исследованы предельное напряжение сдвига и кислотность. Полученные экспериментальные данные обработаны с помощью пакета программ STATISTICA 6.0. Построены линейные многомерные модели взаимосвязей компонентов, входящих в состав разработанных композиций со структурно-механическим показателем (предельным напряжением сдвига) и кислотностью. Исследованы физико-химические и микробиологические показатели разработанных гомогенизированных овощных паст и маринадов. Разработана нормативно-техническая документация гомогенизированные овощные пасты и маринады. Научная новизна разработанных паст и маринадов подтверждена патентами РФ: Пат. №248323 «Гомогенизированная овощная паста», Пат. № 2480029 «Гомогенизированная свекольная паста», Пат. № 2476123 «Гомогенизированный овощной маринад».

THE HOMOGENIZED VEGETABLE PASTES AND MARINADES WITH BERRY COMPONENTA

O. Ya. Kolman, G. V. Ivanova

In article possibility of use of a residue of berries of cowberry and a cranberry for production of the homogenized pastes and marinades with a residue of berries of cowberry and a cranberry of the increased microbiological firmness is studied. The way of receiving semi-finished products (pastes) from a frozen residue of berries of cowberry and a cranberry is developed, scientific novelty of this way is confirmed with the patent Russian Federation № 2560074. New compoundings of the homogenized vegetable pastes and marinades with the semi-finished products received from a frozen residue of berries are developed. On the basis of the carried-out preliminary search studies limits of concentration of prescription components of the compositions which are a part of a compounding are defined. For each ratio of components in composition the limit tension of shift and acidity were investigated. The obtained experimental data are processed by means of the software package of STATISTICA 6.0. Linear multidimensional models of interrelations of the components which are a part of the developed compositions with a structural and mechanical indicator (limit tension of shift) and acidity are constructed. Physical and chemical and microbiological indicators of the developed homogenized vegetable pastes and marinades are investigated. The specifications and technical documentation the homogenized vegetable pastes and marinades is developed. Scientific novelty of the developed pastes and marinades is confirmed with patents of the Russian Federation: №. 248323 «The homogenized vegetable paste», № 2480029 «The homogenized beet paste», № 2476123 «The homogenized vegetable marinade».

Т. В. Щедрина [T. V. Shchedrina]
Т. Ш. Шалтумаев [T. Sh. Shaltumaev]
Н. С. Лимарева [N. S. Limareva]
В. Н. Оробинская [V. N. Orobinskaya]

УДК 641:658.562

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ И БЕЗОПАСНОСТЬЮ ПРОДУКЦИИ В ПРЕДПРИЯТИЯХ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ НА ОСНОВЕ ПРИНЦИПОВ ХАССП

THE QUALITY MANAGEMENT AND THE SAFETY OF PRODUCTS IN CATERING ORGANIZATIONS ON THE BASIS OF THE HACCP PRINCIPLES

В статье проведен анализ проблем и возможностей обеспечения безопасности и качества продукции для населения в предприятиях общественного питания на основе современных требований.

The analysis of problems and opportunities of safety and product quality for the population in catering organizations on the basis of modern requirements is carried out in the article.

Ключевые слова: управление качеством, общественное питание, безопасность продуктов, система ХАССП.

Key words: quality management, public catering, safety of products, HACCP system.

Catering organizations have been sustainably developing during recent years. There were new directions in production system and servicing of the entities of the industry of hospitality, restaurants with chef's cuisine, fast-food outlets in shopping centers, and the entities of food achieve stable flows of consumers, at offices, educational institutions, industrial enterprises.

The specifics of work of catering organizations are determined by the wide range of the sold products, the menu is various, the dishes differ in a set of products, their technology of preparation, features of registration, storage and implementation. It causes the considerable difficulties in quality assurance and safety of foodstuff at all technological stages. The group of the same processes on an assortment, temperature of issue and features of storage and sales of products can become a way out.

The quality management and the safety of products in catering organizations on the basis of the principles of HACCP is possible when studying and using the achieved effects of various countries of the European community [1, 2]. It is determined by a number of factors such as distinguished democratization in the field of regulation of relations of production, a product assortment and services, risk identification and separation of responsibility in the field of quality assurance and safety of food products and rendering services.

The quality and the safety of products of public catering are influenced by the risks connected with specifics of work. In the Russian Federation for the first time the risk is standard is the legal category and it was determined in the Federal Law of the Russian Federation «On technical regulation» [3]. The risk is a probability of a damnification to the life or to the health of citizens, the property of persons or legal entities, the state-owned or municipal property, the environment, life or health of animals and plants taking into account the weight of this harm.

For the purpose of creation of conditions and mechanisms the Technical regulation «On Safety of Food Products» submitted for discussion of professional community is developed for implementation of the minimum mandatory requirements, considers as system of products ensuring safety HACCP security system (Hazard Analysis and Critical Control Points – the analysis of dangers and critical points of control) [2].

The fundamental principle of the specified system is carrying out the analysis of dangers by process of assessment of the importance of risks, danger level at all stages of product lifecycle. Now the international standard ISO 22000 «System of management of safety of foodstuff is taken place. In all requirements to all organizations in a chain of production and consumption of foodstuff» it is said that definitions «risk» and «danger» shouldn't be considered as synonyms as the risk in the context of safety of foodstuff, means the function of probability of negative impact on health (for example, a disease) and the gravity of this impact (death, hospitalization, an absence from work, etc.) as a result of a certain danger.

The modern approaches of risk analysis according to the existing international standard ISO 22000-2005 «System of management of safety of food – Requirements to the organizations of a chain of production and delivery» are provided in tab. 1 [2, 4, 5].

Table 1

Classification of risk of foodstuff

Content of risk	Criteria of risk according to the HASPP system
Biological risks are connected with activities of microorganisms, protozoa and viruses which during transportation, conversion, packaging, storages, distribution and consumption can cause health hazard of the person	biological
Chemical risks are presented by two groups: natural poisons which make elementary composition of raw materials; the introduced poisons presented by pesticides, fertilizers antibiotics, nutritional supplements, lubricants, etc.	Chemical
Availability of any material which in natural state isn't present at foodstuff.	Physical
Organoleptic and microbiological analysis	Condition of foodstuff

The main difficulty the catering organizations faces in case of quality management and safety of products on the basis of the principles of HACCP, is the absence of own laboratories. The control of indicators of safety of raw materials and finished goods can be carried out in the extraneous accredited laboratories. It complicates the objective quality control and the safety of the arriving raw materials, the acceptance check happens only by checking the compliance of transportation conditions, the accompanying documentation and assessment of organoleptic indicators. The control of finished goods before implementation is determined by organoleptic indicators.

By analyzing the provided classification of risks, it is important to note that its basis is a preventive nature of the management of unfavorable event probability, in our opinion. This is a key fact of a management system of risks and review of a role of the producer who is responsible for quality and compliance to requirements of the specifications and technical documentation.

The classification of risk of foodstuff in work of catering organizations, determines the obvious efficiency of the offered method of preventive risk management in the field of safety and quality.

The HACCP system is a perspective investment into quality, safety of the made products and a factor of forming a reputation in the opinion of suppliers and consumers. The evaluation stages of risk include the assessment of the following indicators: potential danger of influence, exposition size, identification and the comparative importance of the existing problems for health of the population. In general the risk assessment is necessary for determination of level of acceptable risk, and also for determination of negative consequences which can do harm to health and life of person.

The comparative assessment and ranging of risks assumes the determination of a potential source of emergence of a risk. In our case potential sources of emergence of a risk are the resources involved in a production process of food. The modern principles of control of safety and quality imply as a reference point in case of risks assessment to consider conditions of cultivation of crops regarding danger identification and to finish with issues of organized consumption of food in catering organizations. The scheme of analysis stages of dangers of food is provided in tab. 2.

Table 2

The principal scheme of evaluation stages of risk of quality and safety of food

The characteristic of a risk	Risk evaluation stages
All dangers of foodstuff emergence of which are reasonably expected in connection with a product type, type of process and real engineering procedure by the equipment shall be identified and registered	1. The identification of dangers
The danger of foodstuff shall be estimated according to possible gravity of negative impacts on health and probability of their origin	2. The assessment of dangers
Logical assumptions concerning impact on certain dangers in relation to severity of application; possibility of monitoring; consequences in case of refusal control; the forecast of synergetic effects at negative impact of danger	3. The choice and the assessment of a control method

When comparing evaluation stages of danger and a risk assessment, it is possible to draw up a number of conclusions:

1. The assessment of danger consists of three stages:
 - the danger identification;
 - the danger assessment;
 - the choice and the assessment of control methods.

At the stage of identification of danger all potential dangers which can arise in a production process, conversions, distributions, storages and addresses with foodstuff and their ingredients, from production of raw materials before consumption are described. At the same time in case of a risk assessment at the stage of identification of danger all the potential probabilities of weight of harm for life and health of the person and of unfavorable events are stood out.

2. The estimations of a danger provide a gravity and a possibility of negative impact on a human body of the established danger. It has directly something in common with the second stage «dose answer» in a risk assessment with only one difference when the information on risks is gathered not for the high-quality description of an event, but for getting the quantitative, analytical values.

3. The estimations of danger model possible consequences from influence of single danger or complex impact of group of dangers and are declared in internal documents of the organization. In case of a risk assessment there is a subject work with representatives of possible pollution. The determination of criteria for further decisions in case of development of unfavorable events will be the result.

4. By analyzing the evaluation stages of danger and a risk assessment it should be noted the practical importance of the parallel existing management systems having the identical purpose – the safety and the quality of the products on the way from producer to consumer.

Despite the evident similarity of the purposes and contents of assessment, it is important to emphasize the essential distinctions. The assessment of danger is rather the procedure of internal monitoring of the entities having preventive character, working for forming of competitive advantages and business reputation. This assessment procedure of danger on the HACCP system becomes the urgent one in connection with enforcement of the Technical regulation «About Safety of Food Products», GOST P 56671-2015 of the Recommendation about development and deployment of the procedures based on the principles of HACCP.

The quality management and the safety of products on the basis of the principles of HACCP will allow getting the following external advantages in catering organizations:

- To raise consumer confidence to the sold products.
- To give the chance to achieve new levels of sales of own products that will lead to the sales growth.
- To promote the increasing in business competitiveness.
- To promote the reputation improvement of the entity due to lack of complaints and claims.

REFERENCES

1. Hoffmann S. Ensuring Food Safety around the Globe: The Many Roles of Risk Analysis From Risk Ranking to Microbial Risk Assessment//Risk Analysis Volume 30, Issue 5, pages 711–714. [Electronic resource]. Access mode: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1539-6924.2010.01437.x/full> (date of the address 14.01.17).
2. Lofstedt R. Communicating Food Risks in an Era of Growing Public Distrust: Three Case Studies//Risk Analysis Volume 33, Issue 2, pages 192–202. [Electronic resource]. Access mode: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1539-6924.2011.01722.x/full> (date of the address 08.04.13).
3. The federal Law of the Russian Federation «On technical regulation» No. 184 of December 27, 2002.
4. International standard ISO 22000. System of management of safety of foodstuff. Requirements to all organizations in a chain of production and consumption of foodstuff. First edition 2005-09-01.
5. Comparative analysis of some requirements of the food European Union law and Customs union of Russia, Belarus and Kazakhstan // http://www.vet.gov.ua/sites/default/files/EU_CU_Food%20Safety_rus_0.pdf (date of the address 26.02.2017)
6. International standard FSSC 22000:2005. The scheme of certification of a safety management system food products on compliance of ISO 22000:2005 and technical specification for programs of preliminary obligatory actions. Fund of certification of a safety management system of foodstuff. Gorinkhem, Netherlands, October, 2011.
7. International standard FSSC 22000:2005. Requirements to the organizations requesting certification. Fund of certification of a safety management system of foodstuff. Gorinkhem, Netherlands, October, 2011.

ОБ АВТОРАХ

Щедрина Татьяна Викторовна, канд. техн. наук, доцент кафедры технологии продуктов питания и товароведения, Институт сервиса, туризма и дизайна СКФУ (филиал) в г. Пятигорске; тел.: 8(928)3730813, E-mail: tany1812@yandex.ru

Shchedrina Tatiana Victorovna, Candidate of Technical Sciences, Docent of the Department of Food Technology and Commodity Research, Institute of Services, Tourism and Design NCFU (branch) in Pyatigorsk; phone: 8(928)3730813, E-mail: tany1812@yandex.ru

Шалтумаев Тимур Шамильевич, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры технологии продуктов питания и товароведения, Северо-Кавказский Федеральный университет (филиал) в Пятигорске, тел.: 89187448964, E-mail: timmy26@mail.ru

Shaltumaev Timur Shamilyevich, candidate of technical Sciences, associate Professor, Department of food technology and commodity science, North-Caucasus Federal University (branch) in Pyatigorsk, tel.: 89187448964, E-mail: timmy26@mail.ru

Лимарева Наталья Сергеевна, кандидат технических наук, доцент кафедры Технологии производства продуктов питания и товароведения, Северо-Кавказский Федеральный университет (филиал) в Пятигорске, тел.: 89187448964, E-mail: nlimareva@yandex.ru

Limareva Natalia Sergeevna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of Technology of food products and merchandising, North Caucasus Federal University, Pyatigorsk, Russia, phone: 89187448964, E-mail: nlimareva@yandex.ru

Оробинская Валерия Николаевна, кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник, доцент кафедры Технологии производства продуктов питания и товароведения, Северо-Кавказский Федеральный университет (филиал) в Пятигорске, тел.: 8-928-351-93-25, E-mail: orobinskaya.val@yandex.ru

Orobinskaya Valeria Nikolaevna, Candidate of Technical Sciences, Leading Researcher, Associate Professor of Department of Technology of production of food and commodity science, North - Caucasus Federal University (branch) in Pyatigorsk, phone: 8-928-351-93-25, E-mail: orobinskaya.val@yandex.ru

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ И БЕЗОПАСНОСТЬЮ ПРОДУКЦИИ В ПРЕДПРИЯТИЯХ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ НА ОСНОВЕ ПРИНЦИПОВ ХАСПП

Т. В. Щедрина, Т. Ш. Шалтумаев, Н. С. Лимарева, В. Н. Оробинская

В последние годы отмечается стабильное развитие предприятий общественного питания, появляются новые направления в организации производства и обслуживания предприятий индустрии гостеприимства, рестораны с авторской кухней, предприятия быстрого питания в торговых центрах, предприятия питания вблизи стабильных потоков потребителей, в офисах, образовательных учреждениях, промышленных предприятиях.

Управление качеством и безопасностью продукции в предприятиях общественного питания на основе принципов ХАСПП возможно при изучении и использовании достигнутых эффектов различных стран европейского сообщества, это позволит получить следующие внешние преимущества:

- повысить доверие потребителей к реализуемой продукции.
- дать возможность выхода на новые уровни сбыта собственной продукции, что приведет к росту продаж и, собственно, прибыли предприятия.
- способствовать повышению конкурентоспособности предприятия.
- способствовать улучшению репутации предприятия, связанной с отсутствием жалоб и рекламаций.

THE QUALITY MANAGEMENT AND THE SAFETY OF PRODUCTS IN CATERING ORGANIZATIONS ON THE BASIS OF THE HACCP PRINCIPLES

T. V. Shchedrina, T. Sh. Shaltumaev, N.S.Limareva, V. N. Orobinskaya

In recent years the steady development of enterprises of public catering, and new directions in the organization of production and service of enterprises of hospitality industry, restaurants with chef's cuisine, fast-food outlets in shopping centres, catering close to a stable flow of consumers, offices, educational institutions, industrial enterprises is noted.

The quality management and product safety in catering based on the principles of HACCP is possible in the study and use of the achieved effects of the different countries of the European community; this will allow obtaining the following external benefits:

- to increase consumer confidence of sold products.
- to give the opportunity to reach new levels of sales of own products, leading to sales growth and, in fact, to the profits of the enterprise.
- to enhance the competitiveness of enterprises.
- to contribute of improving the reputation of the enterprise related to the absence of complaints and claims.

СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

А. В. Соснин [A. V. Sosnin]

УДК 699.841:
624.94.012.45:
624.044.3

К ВОПРОСУ УЧЁТА ДИССИПАТИВНЫХ СВОЙСТВ МНОГОЭТАЖНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КАРКАСНЫХ ЗДАНИЙ МАССОВОГО СТРОИТЕЛЬСТВА ПРИ ОЦЕНКЕ ИХ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ

ABOUT DISSIPATION PROPERTIES OF MULTI-STOREY RC FRAME BUILDINGS OF LARGE-SCALE-CONSTRUCTION PROJECTS AT THEIR EARTHQUAKE-RESISTANCE ESTIMATION

Светлой памяти моего научного руководителя
Виктора Георгиевича Беднякова¹

В статье рассматриваются параметры, характеризующие способность многоэтажных железобетонных зданий² массового строительства к рассеянию энергии колебаний в постановке спектрального метода. Предложено при оценке дефицита их сейсмостойкости для построения расчётного спектра реакции вязкое затухание ξ_{el} уточнять с учётом значения периода собственных колебаний T_i ; суммарное (эффективное) затухание ξ_{eff} – с учётом фактического срока эксплуатации. В качестве инструментария автор использовал алгоритм учёта рассеяния энергии в нелинейной расчётной процедуре «А» метода спектра несущей способности, реализованной в SAP2000³. Для объектов исследования предложено уточнённое значение коэффициента K_ψ для расчёта линейно-спектральным методом (ЛСМ) по СП 14.13330.2014.

Factor characterized a dissipation energy capability of multi-story RC large-scale construction buildings in the Response Spectrum Method formulation are considered in the article. It is suggested for their earthquake-resistance shortage estimation for demand spectrum a viscous damping ξ_{el} to calculate with a value of fundamental period T_i and total damping ξ_{eff} with an actual working lifespan. As a tool-feature is used energy dissipation technique of the Capacity Spectrum Method procedure «A», which has been realized in the software SAP2000. An adjusted value of damping modification factor K_ψ for SP 14.13330.2014 computational estimation is offered for research objects.

Ключевые слова: многоэтажные каркасные здания; дефицит сейсмостойкости; коэффициент K_ψ (в редакции СП 14.13330); рассеяние энергии землетрясения; суммарное затухание колебаний; энергоёмкость; коэффициент учёта гистерезисного поведения; категория уязвимости здания; срок эксплуатации здания.

Key words: multi-storey frame buildings; earthquake-resistance shortage; damping modification factor K_ψ (to SP 14.13330 formulation); earthquake energy dissipation; total damping; energy-output ratio; hysteresis modification factor; structural behavior type; building lifespan.

¹ Бедняков Виктор Георгиевич (1953–2013), кандидат технических наук, старший научный сотрудник, начальник Лаборатории надёжности строительных конструкций Научно-технического центра по ядерной и радиационной безопасности (НТЦ ЯРБ) Госатомнадзора России; автор более 130 научных трудов в области сейсмостойкости сооружений. Сфера научных интересов Беднякова В.Г. включала учёт взаимодействия сооружений с основанием, построение спектров реакции, разработка расчётных методик. До конца 2012–2013 учебного года он являлся научным руководителем диссертационного исследования автора настоящей работы.

² К зданиям массового строительства автор относит объекты, удовлетворяющие требованиям п. 3 табл. 3 и табл. 7 СП 14.13330.2014, без сейсмоизоляции.

³ Интегрированный программный комплекс SAP2000; сертификат соответствия №0896541 выдан Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии 10.10.2016 г. Разработчик комплекса – компания Computers & Structures, Inc (CSI), основанная в 1975 году, признана лидером в области разработки инновационных программных продуктов для строительного проектирования и расчётов в области сейсмостойкого строительства. Программное обеспечение от компании CSI используют более 50 000 тысяч официальных пользователей в различных странах мира. Комплекс SAP2000 считается базовым инструментарием, применяемым Министерством обороны США для расчётов зданий и сооружений на устойчивость к прогрессирующему обрушению. Официальный дистрибьютор CSI на территории России – ООО «НИП-Информатика»; юридический адрес: г. Санкт-Петербург; ул. Фучика, д. 4, лит. К (<http://www.nipinfor.ru/>).

Введение. Постановка задачи. Колебания всякой реальной системы всегда сопровождаются потерей энергии. В инженерном деле способность материала конструкций рассеивать энергию колебаний принято характеризовать коэффициентом поглощения ψ (пси) по Сорокину Е. С. [1]. Этот коэффициент зависит от многих факторов, и, являясь величиной нестабильной, даже для одних и тех же материалов и конструкций изменяется в довольно широких пределах [2]. Для практического использования в расчётах зданий на сейсмические воздействия рекомендуется ψ принимать равным 0,66. Графическая визуализация зависимости между силой и деформацией материала конструкции при циклическом изменении перемещений известна всем инженерам. С основными параметрами, характеризующими рассеяние энергии колебаний в конструкциях, коэффициент ψ связан следующими соотношениями [1]:

$$\psi = \frac{\Delta W}{W} = 2\pi \gamma = 2\delta = 4\pi \xi, \quad (1)$$

где ΔW – необратимая часть работы (поглощённая энергия) за один цикл колебаний, равная площади петли гистерезиса; W – работа, совершаемая силами упругости за $\frac{1}{4}$ цикла колебаний системы, характеризующая накопленную в ней энергию деформации; γ – коэффициент неупругого сопротивления, характеризующий свойство материала при его деформациях поглощать внешнюю энергию (чаще всего используется в практике проектирования и нормирован для многих материалов); δ – логарифмический декремент колебаний; ξ – относительный коэффициент затухания (демпфирования), здесь в долях от критического значения.

В соответствии с действующими нормами при оценке сейсмостойкости зданий массового строительства параметры демпфирования принимаются неизменными на протяжении всего их жизненного цикла. В соответствии с требованиями пункта 3 таблицы 5 СП 14.13330.2014 (далее по тексту – таблица 5) для каркасных зданий с диафрагмами в постановке ЛСМ принимается, что параметр ζ равен «стандартному» 5 %-му (по Био М. А. [3]) значению от критического (характерен затуханию в железобетоне), что соответствует коэффициенту K_ψ равному 1,0. Выбор подходящего значения ξ вообще является не простой задачей, поскольку параметры затухания, содержащиеся в отечественных нормах проектирования, как правило, характеризуют или какой-то строительный материал, или несложную однородную конструкцию [2]. Не понятно, почему для каркасных зданий, соответствующих императивным требованиям пункта 3 таблицы 5 с конструктивной системой из железобетона и со стальным остовом, коэффициент K_ψ в постановке *ceterisparibus* назначается одинаковым (1,0). Ведь экспериментально установлено, что у конструкционной стали параметр затухания ξ , как правило, в 2 раза меньше, чем у железобетона. При этом влияние гибкости объектов исследования на величину K_ψ оценивается только наличием связевых элементов жёсткости и способностью стенового заполнения включаться в работу системы. При назначении K_ψ почему-то не учитывается дифференциация каркасных зданий в зависимости от их этажности, или периода собственных колебаний по низшему тону T_1 . Ведь очевидно же, что для каркасной системы одного и того же конструктивного исполнения высотой, например, 4 и 16 этажей параметры затухания не могут быть одинаковыми; это подтверждается натурными экспериментами, например, [4]. К тому же, при оценке дефицита сейсмостойкости на этапе выбора ξ не принимается во внимание ни категория технического состояния конструкций, ни остаточный эксплуатационный ресурс сооружения. Хотя достоверно известно, что с возрастом у зданий, в процессе преодоления ими землетрясений, значение T_1 , зафиксированное на стадии их ввода в эксплуатацию, может увеличиваться в 1,5÷2 раза вследствие реализации различных дефектов и повреждений [5-7]. Естественно, что будет трансформироваться и их способность к рассеянию энергии землетрясения. Однако, при выявлении фактической сейсмостойкости зданий существующей застройки эти важные нюансы, если и учитываются инженером, то только косвенным (не расчётным) способом. В настоящей статье предпринята попытка частично заполнить обозначенные пробелы с помощью методологии нелинейного статического (Pushover) анализа, базовые термины которой приведены автором в работах [8, 9]. Рассматриваемые здесь вопросы уточняют и дополняют положения, указанные в статье [10]. Публикация носит прикладной характер и может оказаться полезной широкому кругу лиц, имеющих отношение к проектированию, обследованию и эксплуатации зданий массового строительства в сейсмических районах.

О поправочном коэффициенте, учитывающих диссипативные свойства конструкций в постановке спектрального метода

В зарубежных нормах проектирования сейсмостойких конструкций для корректировки стандартного затухания упругого спектра реакции применяется коэффициент η (эта), называемый Damping modification (scale) factor (далее – DMF). Существует целый ряд эмпирических выражений для определения коэффициентов DMF, которые в разное время получили Newmark N. M. и Hall W. J. (1973); Kawashima K. и Aizawa K. (1986); Ashour S. A. и Hanson R. D. (1987); Idriss I. M. (1993); Bommer J. J., Elnashai A. S. и Weir A. G. (2000); Ramirez O. M. и его коллеги (2002); Otani Sh. и Kanai N. (2002); Lin Y. Y. и Chang K. C. (2003); Priestley M. J. N., Calvi G. M. и Kowalsky M. J. (2007); Stafford P. J., Mendis R. и Bommer J. J. (2008); Hatzigeorgiou G. D. (2010); Benahmed B., Hammoutene M. и Cardone D. (2016) и др. При оценке DMF ими рассматривались разные диапазоны периода собственных колебаний T_1 и параметра затухания ξ ; учитывались те или иные харак-

теристики землетрясений, в том числе: магнитуда, эпицентральный расстояние, типы грунтовых условий площадки строительства. Ниже представлены только некоторые из выражений DMF, которые, по мнению автора, могут оказаться полезными инженеру в расчётах многоэтажных зданий.

Ashour S. A. и Hanson R. D. (1987) [11] при получении поправочного коэффициента к стандартному спектру рассматривали 12 синтезированных записей и инструментальные данные реальных землетрясений, в том числе Эль Центро (El Centro, Калифорния; 18.05.1940; $M=6.9$; $h=16$ км) и Керн Каунти (Cern County, Taft; 21.07.1952; $M=7.3$, $h=16$ км). При различных значениях T ($0.05 \div 3$ с) и ξ ($0 \div 150$ %) они получили следующее выражение для поправочного коэффициента η :

$$\eta = \frac{\left[0.05 \times \left(1 - e^{-\alpha \left(\frac{\xi}{100} \right)} \right) \right]^{0.5}}{\left(\frac{\xi}{100} \right) \times \left(1 - e^{-0.05\alpha} \right)}, \quad (2)$$

где α – показатель степени, принимаемый в интервале значений $18 \div 65$ в зависимости от характеристик расчётного землетрясения (для объектов исследования, представленных в таблице 3, принят равным 37); ξ – здесь и далее по тексту (если это специально не оговорено автором) относительный коэффициент затухания в % от критического значения.

Idriss I. M. (1993) [12] при получении коэффициента масштабирования рассматривал инструментальные записи горизонтальных компонент землетрясений Сан Фернандо (San Fernando, Калифорния; 09.02.1971; $M=6.7$; $h=13$ км) и Империял Вэлли (Imperial Valley; Калифорния; 15.10.1979; $M=6.4$; $h=8$ км). Для значений T ($0.03 \div 5$ с) и ξ ($1 \div 5$ %) он получил следующее выражение:

$$\eta = a_1 - b_1 \times \ln(\xi), \quad (3)$$

где a_1 и b_1 – это коэффициенты регрессии в функции периода T (для объектов исследования, представленных в таблице 3, они имеют следующие значения: для 4-этажного здания – 1.541 и 0.3361; для 9-этажного – 1.5831 и 0.3626; для 15-этажного – 1.444 и 0.2759 соответственно).

Bommer J. J., Elnashai A. S. и Weir A. G. (2000) [13], применив инструментальные записи произошедших в Европе событий, характеризующихся различными магнитудами M ($4 \div 7.5$) и эпицентрными расстояниями до 200 км, для систем с ξ ($0 \div 30$ %) при значениях T ($0 \div 3$ с) получили выражение:

$$\eta = \left(\frac{10}{5 + \xi} \right)^{0.5} \cdot 0.55. \quad (4)$$

Эта формула в дальнейшем вошла в Еврокод-8 (EN 1998-1:2004. Eurocode-8: Design of Structures for Earthquake Resistance; далее по тексту – EC8). В предыдущей редакции EC8 (1994) коэффициент η определялся из выражения:

$$\eta = \left(\frac{7}{2 + \xi} \right)^{0.5} \cdot 0.7. \quad (5)$$

Отметим, что формула (5) применена также в нормах сейсмостойкого строительства республики Алжир DTR BC 2-48 (2003).

В Японских нормах проектирования сейсмостойких конструкций (Japanese Seismic Design Code) применены результаты исследований Otani Sh. и Kanai N. (2002) [14], в которых поправочный коэффициент к стандартному затуханию определяется так:

$$\frac{1.5}{1 + 10 \times \left(\frac{1}{100} \right)} \cdot 0.4, \quad (6)$$

где h – то же, что и параметр ξ .

В редакции Индийских норм проектирования сейсмостойких конструкций (IS 1893:2002. Indian Seismic Code: Part 1) поправочный коэффициент для соответствующего значения затухания ξ ($0 \div 30$ %) уже представлен инженеру в готовом табличном виде; представленные значения соответствуют применению выражения вида:

$$\eta = \left(\frac{5}{\xi} \right)^{0.4} \cdot 0.5. \quad (7)$$

Эта же несложная для запоминания формула приведена в нормах проектирования сейсмостойких конструкций Испании (1990) и Франции (1994).

Lin Y. Y. и Chang K. C. (2003) [15] обработали пакет из 1053(!) инструментальных записей 102 землетрясений, характеризующихся различными магнитудами M ($5.5 \div 7.5$) и эпицентрными расстояниями до 180 км. При различных значениях T ($0.01 \div 10$ с) и ξ ($2 \div 50$ %) было получено следующее выражение:

$$\eta = 1 - \left(\frac{T^{0.8}}{(T+1)^{0.65}} \right) \times a, \quad (8)$$

где a – множитель, определяемый из выражения вида:

$$a = 1.303 + 0.436 \times \ln \left(\frac{\xi}{100} \right). \quad (9)$$

При этом не рассматривались площадки с неблагоприятными грунтовыми условиями, расположенные в зоне влияния тектонических разломов.

Из крайних исследований в области формулировки математических выражений для DMF примечательны две работы. Во-первых, исследование Hatzigeorgiou G. D. (2010) [16], который при выполнении расчётов обработал 310 записей землетрясений (в том числе, 210 инструментальных), характеризующихся различными магнитудами M ($5 \div 8$) и эпицентрными расстояниями до 60 км. При различных значениях T ($0.1 \div 5$ с) и ξ ($0.5 \div 50$ %) он рассмотрел 4 типа грунтовых условий, и, учитывая различное расположение площадки относительно зоны влияния тектонического разлома, получил для η следующее выражение:

$$\eta = 1 + (\xi - 5) \times \left[1 + c_1 \ln(\xi) + c_2 (\ln(\xi))^2 \right] \times \left[c_3 + c_4 \ln(T) + c_5 (\ln(T))^2 \right], \quad (10)$$

где c_i – коэффициенты регрессии (здесь $i=1 \div 5$), зависящие от типа грунтовых условий и расположения площадки относительно зоны влияния тектонического разлома (для объектов исследования, представленных в таблице 3, указанные коэффициенты для спектра ускорений имеют следующие значения: -38358, 0.03787, -0.10881, 0.03939, 0.02404 соответственно). Вторая работа – исследование Benahmed'a B., Hammoutene M. и Cardone D. (2016) [17], которые применили 21 инструментальную запись и, рассмотрев 3 типа грунтовых условий, получили выражение вида:

$$\eta = 0.941 + \left(\frac{0.009 \times 100}{\xi} \right) + 0.028 \times \left(\frac{\xi}{100 T} \right) - 1.335 \times \left(\frac{\xi}{100} \right). \quad (11)$$

Следует отметить, что выражение (11) применимо для систем, характеризующихся высоким демпфированием (например, для конструктивных систем с активной сейсмозащитой).

При всём многообразии выражений DMF к стандартному затуханию упругого спектра реакции, приведённых в зарубежных регламентах, в них есть одна отличительная особенность от требований СП 14.13330.2014, – инженер может регулировать значение поправочного коэффициента, опираясь на результаты современных исследований, инженерную интуицию и практический опыт. В отечественных технических документах в формульном виде поправочный коэффициент к стандартному демпфированию присутствует в стандарте организации «Проектирование в сейсмических районах. Основные расчётные положения» (МГСУ, 2012), разработанном Джинчвелашвили Г. А. и Мкртычевым О. В. В соответствии с примечанием к таблице П.6 указанного документа [с. 83, 18] коэффициент K_ψ допускается определять из выражения:

$$K_\psi = \frac{10}{5 + \xi}. \quad (12)$$

Концепция учёта рассеяния энергии за счёт упруго-пластических деформаций конструкций

Преобладающее большинство заказчиков, с которыми, начиная с 2009 года, довелось беседовать автору статьи, изъявляли желание о допустимости выхода из строя при сильном (редком) землетрясении только несущих элементов проектируемого здания. В таком случае, решая задачу с применением только ЛСМ, для коэффициента допускаемых повреждений K_1 приходится принимать значение 1,0. А это означает, что энергия внешнего воздействия, приходящаяся на здание, не рассеивается; эту энергию вынуждены поглотить несущие элементы системы, обеспечивая при этом её неповреждаемость. В мировой практике проектирования сейсмостойких конструкций такой подход принято считать крайне нерациональным (к слову – существуют системы, которые самостоятельно априори не могут обеспечить такую расчётную предпосылку, например, деревянные дома с несущими стенами из бруса, даже укрепленные стальными тяжами и нагелями). Энергия, приходящаяся на сейсмостойкое здание при сильном (редком) землетрясении, уже не может быть представлена только упругими несовершенствами (микрoplastическими деформациями, тепловым эффектом, образованием волосных трещин и т.д.); и несущие элементы просто не могут не повреждаться, – поэтому в них должно реализовываться затухание колебаний за счёт упруго-пластического деформирования конструкций. При этом энергии понадобятся «специальные» пути для выхода.

Чтобы обеспечить зданию необрушаемость при действии сильного (редкого) землетрясения, зоны пластичности должны обладать способностью принимать и возвращать большие количества энергии на единицу объёма. Высокая степень её рассеяния при сильном землетрясении обеспечивается посредством образования как можно большего количества пластических шарниров. Если зоны пластичности не будут устроены должным образом, то конструкция (в лучшем случае её часть) неизбежно разрушится (рис. 1а).



Рис. 1. Повреждения колонн каркасных зданий во время землетрясений:

а) разрушение монолитной железобетонной колонны нижнего этажа здания больницы Олив-Вью (OliveView Hospital) вследствие дефицита поперечного армирования во время землетрясения в Сан-Фернандо (SanFernando, Калифорния; 09.02.1971; $M=6.7$; $h=13$ км) [21]; здание не обрушилось за счёт наличия в системе колонн со спиральным поперечным армированием;

б) разрушение стыка отправочных марок сборной железобетонной придиафрагменной колонны одного из 9-этажных жилых зданий, уцелевших во время Спитакского события (Армения; 07.12.1988; $M=6.9$; $h=10$ км) [22];

в) повреждение монолитных железобетонных колонн здания ZelzahAvenueCarPark на территории кампуса Калифорнийского национального университета во время землетрясения в Нортридже (Northridge, Калифорния; 17.01.1994; $M=6.7$; $h=18$ км) [23]; здание частично разрушилось из-за наличия в системе «слабых» поперечных ригелей.

Ярким примером тому являются грубейшие отклонения, допущенные при устройстве стыков отправочных марок колонн домостроительной серии 111 в условиях строительных площадок Ленинакана (Гюмри) и Спитака. Эти отклонения 7 декабря 1988 года просто «уничтожили» задатки способности 9-этажных зданий селитебной застройки к пластическому деформированию (рис. 16). Установлено, что стыки колонн нижних этажей разрушились уже при реализации горизонтальной реакции VD , рассматриваемой инженером при конструировании несущих конструкций по прочностному критерию [19, 20].

Способность здания (сооружения) к эффективному рассеянию энергии сильного землетрясения в мировой практике проектирования сейсмостойких конструкций принято оценивать коэффициентом пластичности μ_R . Конструкция, характеризующаяся достаточным значением μ_R способна бороться с землетрясением не обрушаясь [2, 5, 7]. От величины μ_R зависит значение коэффициента редукции сейсмических сил R_p , который в трактовке таблицы 4 СП 14.13330.2014 согласуется с коэффициентом допускаемых повреждений K_1 . Поэтому K_p в редакции указанного свода правил никак не может учитывать способность зданий и сооружений к рассеянию энергии землетрясения (как указано в названии таблицы 5), поскольку этот коэффициент, посредством поправки графика $\beta(T)$, оказывает влияние только на величину сейсмической реакции V_d .

При этом говорить об отсутствии понятия энергоёмкости в ЛСМ, конечно же, будет не совсем справедливо. Корректнее сказать, что методология ЛСМ учитывает его частично, поскольку в ней рассматривается только упругая энергия W , которая затрачивается на работу, как правило, бетона и продольного армирования несущих конструкций (рис. 2).

Такая методологическая предпосылка хорошо согласуется с последствиями разрушительных землетрясений, во время которых тело несущих элементов, имеющих достаточное поперечное армирование, как правило, оставалось не разрушенным (рис. 1в). Принимая этот подход, следует научиться оценивать энергию, рассеиваемую за счёт работы конструкций в упруго-пластической стадии деформирования, и тщательным образом изучить рассматриваемую проблематику. Однако, несмотря на историю разрушительных землетрясений, в актуализированных редакциях СНиП II-7-81* параметры зон пластичности на стадии расчётного обоснования до сих пор не учитываются.

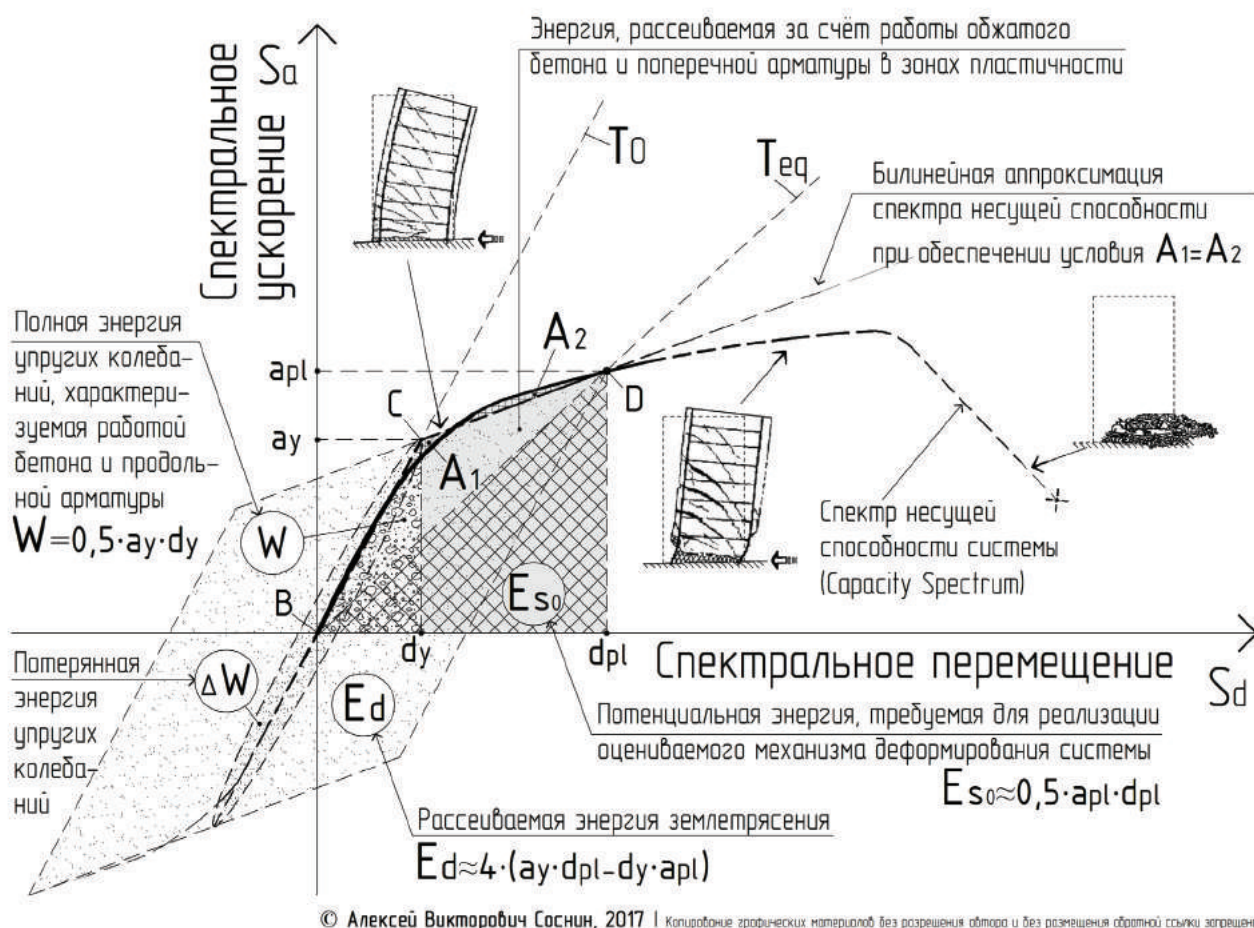


Рис. 2. Графическая визуализация распределения потенциальной энергии при реализации механизма пластического деформирования при сильном (редком) землетрясении

Особенности учёта затухания колебаний в упруго-пластической стадии работы конструкций

Адаптивный механизм учёта затухания колебаний в упруго-пластической стадии деформирования конструкций предлагается в расчётной процедуре метода спектра несущей способности (англ. Capacity Spectrum Method, CSM), учреждённого в Американском регламенте по усилению железобетонных зданий ATC-40 (Seismic Evaluation and Retrofit of Concrete Buildings, 1996). Рассматриваемая методология позволяет реализовать энергетический подход в оценке сейсмостойкости сооружения. Под энергией здесь понимается способность системы совершать работу, имеющую размерность силы, умноженную на расстояние. Рассматривается одномассовый осциллятор (далее – SDOF), упругопластическая реакция которого от первого статического нагружения определяется кривой несущей способности (кривой равновесных состояний) формата «сила-деформация» $V-\Delta$ [8]. Любая точка этой кривой может быть соединена с началом координат прямой линией. Каждая из таких точек определяет эквивалентную систему, масса которой равна массе системы. Жёсткость, определяемая наклоном прямой, характеризует текущую жёсткость системы (на рис. 3 – линия, характерная T_{eq}). Порядок трансформации кривой равновесных состояний в спектр несущей способности описан автором в работе [8]. На рис. 3 автором работы приведена обобщённая и дополненная графическая интерпретация алгоритма, учитывающего удельную потерю энергии в системе при сильном землетрясении.

Здесь энергия воздействия E_d , рассеиваемая за счёт демпфирования, определяется из следующего выражения:

$$E_d = 4(a_y d_{pl} - d_y a_{pl}), \quad (13)$$

где a_y и a_{pl} – ординаты (спектральные ускорения) графика спектра несущей способности, характерные пределу упругости и расположению точки упруго-пластических свойств системы, соответственно; d_y и d_{pl} – абсциссы (спектральные перемещения) графика спектра несущей способности, характерные пределу упругости и расположению точки упруго-пластических свойств системы, соответственно (рис. 3). Максимальная потенциальная энергия E_{s0} , требуемая для реализации прогнозируемого механизма деформирования системы, определяется из выражения:

$$E_{s0} \gg \frac{a_{pl} d_{pl}}{2}. \quad (14)$$

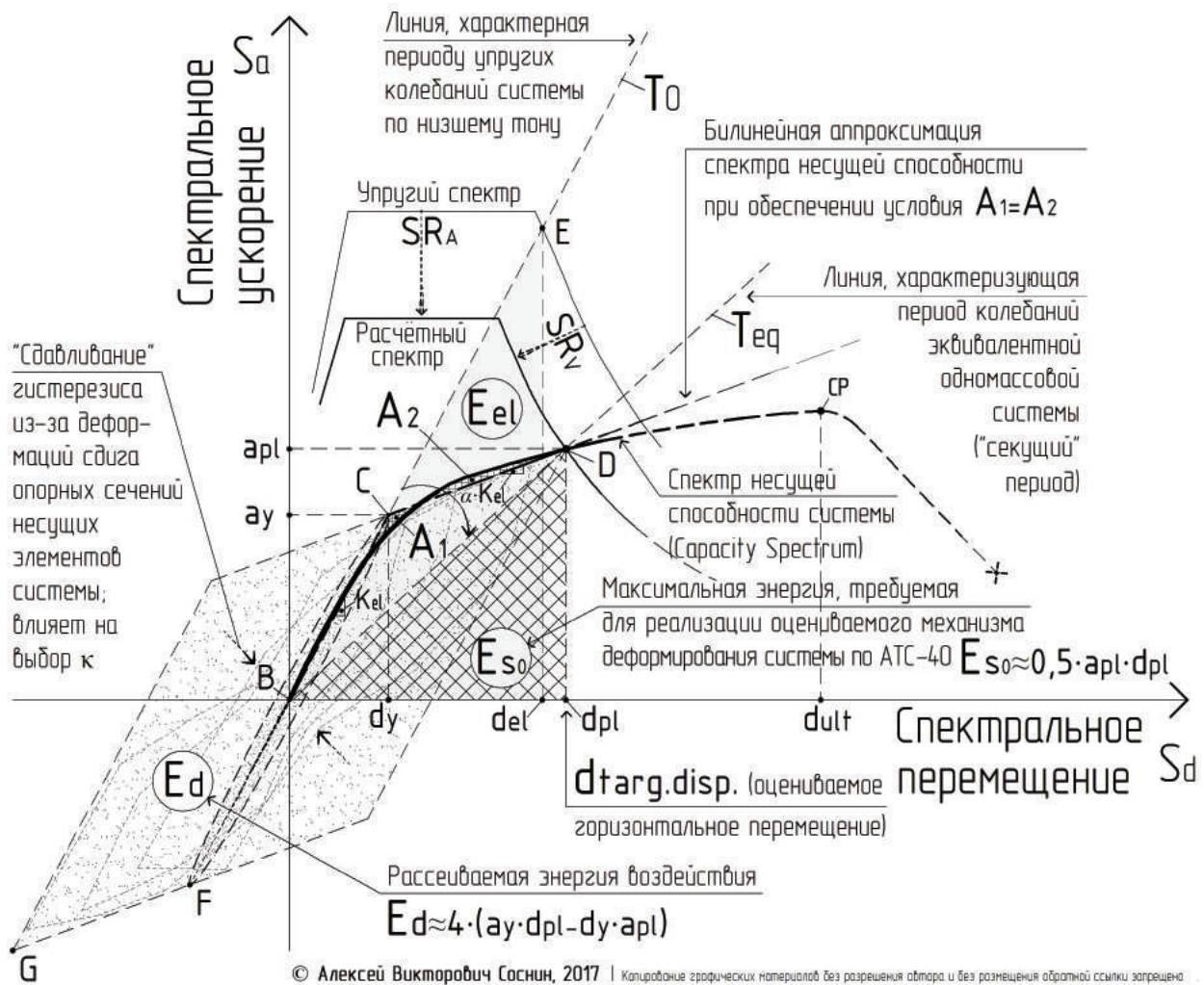


Рис. 3. Схема определения удельной потери энергии в упруго-пластической стадии работы системы

Важно отметить, что при определении величины E_{s0} присутствует некоторое упрощение: потенциальная энергия равна не площади треугольника B-D- d_{pl} (рис. 3), а площади фигуры, расположенной под спектром несущей способности, как это показано в рекомендуемом Приложении В к Еврокоду-8 (в EC8 обозначается – E_m^*). Если принять для жёсткости эквивалентной SDoF-системы значение, соответствующее T_{eq} , то при стремлении коэффициента податливости системы μ_R к бесконечности, отношение энергии E_d , заключённой в объёме гистерезиса, к потенциальной энергии E_{s0} будет стремиться к 8,0. Соответственно, эквивалентный относительный коэффициент затухания при квазирезонансе может приблизиться к значению $2/\pi$. Тогда дополнительное затухание колебаний (в долях от критического) в упруго-пластической стадии за счёт повреждения несущих элементов, ответственных за реализацию допускаемого механизма пластического деформирования, определяется следующим образом:

$$\xi_0 = \frac{1}{4\pi} \times \frac{E_d}{E_{s0}} = \frac{0.637(a_y d_{pl} - d_y a_{pl})}{a_{pl} d_{pl}} \quad (15)$$

Тогда суммарное (эффективное) затухание (в %) определяется из выражения:

$$\xi_{eff} = \xi_{el} + \frac{63.7(a_y d_{pl} - d_y a_{pl})}{a_{pl} d_{pl}} \times \kappa \quad (16)$$

где ξ_{el} – затухание колебаний конструкции, «закладываемое» в систему на стадии концептуального проектирования (как правило, равно 5%); κ – поправочный коэффициент к затуханию ξ_0 , упрощённо учитывающий возможные неопределённости при оценке реального гистерезисного характера деформирования железобетонных конструкций (англ. hysteresis modification factor); является функцией категории уязвимости сооружения. Выбор коэффициента κ производится в соответствии с таблицей 1, специально сформированной автором с применением положений ATC-40.

Таблица 1

Значение поправочного коэффициента к для дополнительного затухания ξ_0 в зависимости от категории уязвимости объекта капитального строительства

Характеристики землетрясения, [пример землетрясения]	1 Тип здания в зависимости от пластичности системы категория уязвимости здания (А, В или С)				
	Дополнительное затухание в системе в упруго-пластической стадии ξ_0 (%) коэффициент к (д.е.)				
событие малой продолжительности; с крайне редкими сильнейшими толчками; на площадке вблизи области влияния разлома, [города округа Империял (1940) относительно разлома Сан Андреас]	тип 1		тип 2		тип 3
	А		В	С	
	ξ_0	к			
	$\leq 16,25$	1,0			
	$> 16,25$	$(1,13 - 0,008 \xi_0) \geq 0,77$			
продолжительное событие; на площадке вне зоны влияния разлома, [г. Бухарест (1977) относительно зоны Вранча]	В		С		
	ξ_0	к	ξ_0	к	С
	≤ 25	$\frac{2}{3}$	любое значение	$\frac{1}{3}$	
	> 25	$(0,845-0,007 \xi_0) \geq 0,53$			

Примечание – В таблице рассмотрены следующие типы зданий (сооружений):

тип 1 – сейсмостойкие здания, конструктивная система которых содержит незначительное количество элементов, сконструированных без антисейсмических мероприятий;

(!) принимается, что система обладает хорошей способностью к рассеянию энергии землетрясения (сейсмостойкость системы соответствует заявленной сейсмичности площадки);

тип 2 – здания, конструктивная система которых включает, как несущие элементы, удовлетворяющие требованиям сейсмостойкого строительства, так и элементы, сконструированные без соблюдения необходимых антисейсмических мероприятий;

(!) принимается, что система обладает умеренной способностью к рассеянию энергии землетрясения;

тип 3 – здания, конструктивная система которых обладают недостаточной способностью к рассеянию энергии землетрясения (сейсмостойкость системы допускается считать не соответствующей расчётной сейсмичности площадки строительства).

Выражение (16) основано на допущении, что диссипация энергии, связанная с гистерезисным поведением, и диссипация, связанная со скоростью деформации, независимы друг от друга. Второе слагаемое в выражении (16) характеризует энергию, затрачиваемую на работу повреждения зон пластичности. Форма гистерезиса, представленная на рис. 3 (назовём её «эталонной»), характерна реакции достаточно податливой конструктивной системы с относительным коэффициентом затухания колебаний в упруго-пластической стадии не более 30 % при землетрясении малой продолжительности. Для оценки реакции систем, которым характерно иное гистерезисное поведение, и вводится поправочный коэффициент к. Он призван интегрально учесть целый ряд особенностей, в том числе: прогнозируемую скорость поперечных сейсмических волн в массиве грунта; магнитуду воздействия; заявленный класс пластичности системы; возможные отступления от норм, допущенные при проектировании и т.д.

Оценка суммарного затухания является важным этапом, предвещающим вычисление коэффициентов редукции SR_A и SR_V к упругому спектру реакции (рис. 3). Оценка коэффициента редукции к «полочке» спектра (т.е. к значению ускорения) производится так:

$$SR_A = \frac{3.21 - 0.68 \times \ln(\xi_{eff})}{2.12} . \quad (17)$$

Для вычисления коэффициента редукции к параболическому участку спектра (с постоянной скоростью) применяется выражение:

$$SR_V = \frac{2.31 - 0.41 \times \ln(\xi_{eff})}{1.65} . \quad (18)$$

При этом коэффициент редукции SR_A принимается равным не менее 0.33, 0.44 и 0.56; а коэффициент SR_V не менее 0.5, 0.56 и 0.67 для категорий А, В и С соответственно. Здесь важно сразу отметить, что в рассматриваемом контексте коэффициенты редукции SR_A и SR_V не имеют абсолютно никакой связи с коэффициентом K_1 в постановке СП 14.13330.2014.

О коэффициенте, учитывающем способность зданий и сооружений к рассеянию энергии

Практикой установлено, что чем больше рассеивается энергии за один цикл деформаций сооружения, тем эффективнее его поведение во время землетрясения. Очевидно, что такая способность конструктивных систем должна оцениваться каким-то показателем.

Для оценки энергии, затрачиваемой на упруго-пластической стадии работы несущих конструкций каркасных зданий, в 2005 году Chao Sh-H. и Goel S.C. предложили применять коэффициент поглощения γ , который является частью разработанной ими вариации нелинейного статического анализа, – метода проектирования с заданным уровнем повреждений (англ. Performance-Based Plastic Design Method) [24]. Для предупреждения разночтений с коэффициентом неупругого сопротивления материала γ , обозначим его далее, как γ_{Ch-G} . Определяется этот коэффициент из предположения равенства энергий (рис. 3):

$$(E_y + E_{pl}) = \gamma_{Ch-G} \left(\frac{M \times S_v^2}{2} \right) = \frac{\gamma_{Ch-G} M}{2} \left(\frac{T}{2\pi} S_a g \right)^2, \quad (19)$$

где E_y – упругая энергия, равная площади треугольника B-C-d_y (соответствует работе совершаемой бетоном и продольным армированием несущих элементов); E_{pl} – необратимая энергия пластических деформаций, равная площади фигуры dy-C-D-d_{pl} (соответствует работе, совершаемой обжатым бетоном и поперечным армированием, установленным в зонах пластичности); M – масса системы; S_v – значение псевдоскорости; T – период собственных колебаний системы; S_a – спектральное ускорение. Однако, рассматриваемый метод имеет две базовые расчётные предпосылки: а) для представления кривой несущей способности системы применяется билинейная аппроксимация без упрочнения; б) для каркасных зданий, реакция которых «подчиняется» концепции эквивалентных энергий N. M. Newmark'a и W. J. Hall'a [25], коэффициент γ_{Ch-G} будет стремиться к 1,0 (рис. 4).

Учитывая особенности трансформации спектра несущей способности формата S_a - S_d в кривую равновесных состояний формата V - Δ [8], формулу (19) можно преобразовать к виду:

$$\frac{V_y}{2} \times (2d_{ult} - d_y) = \gamma_{Ch-G} \left(\frac{V_{el} d_{el}}{2} \right), \quad (20)$$

где V_y – горизонтальная сейсмическая реакция, соответствующая пределу упругости несущих конструкций системы; d_{ult} – спектральное перемещение, соответствующее расположению точки упруго-пластических свойств системы на кривой несущей способности вблизипозиции, характерной уровню повреждений несущих конструкций в момент перед обрушением (CP; англ. Collapse Prevention; рис. 3); V_{el} – горизонтальная сейсмическая реакция, соответствующая несущей способности упругой системы; d_{el} – спектральное перемещение, соответствующее пересечению кривой, характерной начальной жёсткости системы, с упругим спектром реакции (ответа).

Если в выражении (20) значения горизонтальных реакций в уровне основания заменить на соответствующие им перемещения, то получим следующее равенство:

$$\gamma_{Ch-G} \left(\frac{d_{el}}{d_y} \right) = \left(\frac{2d_{ult} - d_y}{d_{el}} \right). \quad (21)$$

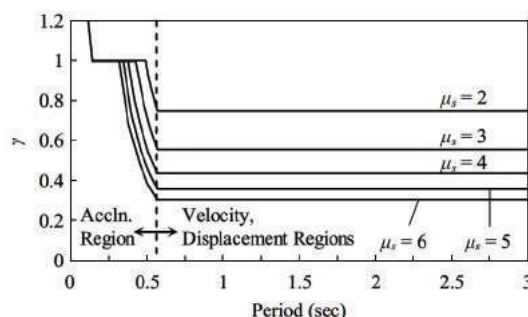


Рис. 4. Графическая визуализация зависимости коэффициента поглощения энергии γ_{Ch-G} от периода собственных колебаний T_i для различных значений коэффициента податливости μ_R [27]

Учитывая формульный аппарат для определения коэффициента пластичности μ_R и коэффициента редукции R_μ [26], получим для коэффициента γ_{Ch-G} упрощённое выражение:

$$\gamma_{Ch-G} \gg \frac{2\mu_R - 1}{R_\mu^2}, \quad (22)$$

где μ_R – коэффициент пластичности, равный отношению перемещения от максимальной горизонтальной нагрузки (d_{pl}) к предельному перемещению при упругом деформировании (d_y); R_μ – коэффициент редукции сейсмических сил, учитывающий резервы несущей способности за счёт податливости системы (англ. Seismic-force-modification ductility factor). У специалиста сразу может возникнуть вопрос: какое значение γ_{Ch-G} считать оптимальным для объектов исследования? В качестве оценки величины коэффициента γ_{Ch-G} в первом приближении, воспользуемся результатами исследования Liao W.-Ch. и Goel'я S. C. (2012) [27], в котором реакция сейсмостойкого четырёхэтажного железобетонного каркаса с периодом $T_1=0,81$ с при коэффициенте $\mu_R=3,64$ характеризуется γ_{Ch-G} равным 0,47 (для значения предельного относительного перегиба этажа 1,82 %). Очевидно, что важную роль при оценке этого параметра играет податливость системы и критерий деформативности, выбранный на стадии концептуального проектирования. Завышенное значение γ_{Ch-G} (стремящееся к 0,8) будет свидетельствовать о неудовлетворительной способности конструктивной системы к рассеиванию энергии землетрясения.

Об уточнении суммарного затухания колебаний объектов существующей застройки

В контексте положений по оценке суммарного затухания колебаний конструкций при сильном (редком) землетрясении, важно отметить, что в зарубежной практике существуют альтернативные выражения для параметра ξ_{eff} учитывающие пластичности системы. Например, в регламенте Американского МЧС (Federal Emergency Management Agency) FEMA-440 (Improvement of Nonlinear Static Seismic Analysis Procedures; 2005) приведена следующая формула:

$$\xi_{eff} = \xi_{el} + \frac{63.7(\mu_R - 1)(1 - \alpha)}{\mu_R(1 + \alpha\mu_R - \alpha)} \times \kappa, \quad (23)$$

где κ – то же, что и в выражении (16); α – коэффициент, характеризующий отношение жёсткости системы за пределом упругости к её начальной жёсткости (англ. post-elastic stiffness value); определяется из следующего выражения:

$$\alpha = \frac{\left(\frac{a_{pl} - a_y}{d_{pl} - d_y} \right)}{\left(\frac{a_y}{d_y} \right)} \quad (24)$$

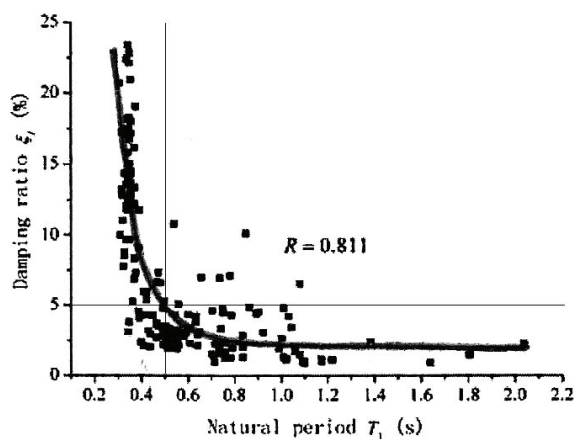


Рис. 5. Кривая зависимости затухания ξ упругих колебаний многоэтажных железобетонных зданий от периода собственных колебаний T_1 (горизонтальная ось), полученная в экспериментах Zh. Zhang'a, Ch. Cho (2000) [32]

Gulkan P. и Sozen M. A. (1974) [28] в результате проведения натурных экспериментов на железобетонных каркасных зданиях, применяя модель деформирования железобетона при циклическом воздействии Такеда (Takeda T. M.; 1970 [29]), получили следующую формулу:

$$\xi_{eff} = \xi_{el} + 0.2 \left(1 - \frac{1}{(\mu_R)^{0.5}} \right). \quad (25)$$

Kowalsky M. J., Priestley M. J. N. и MacRae G. A. (1994) [30] в своих исследованиях также использовали вышеуказанную упруго-пластическую модель деформирования с изменяющейся жёсткостью. Принимая показатель степени множителя к начальной жёсткости « α » для ветви разгрузки равным $\frac{1}{2}$, получили для расчёта железобетонных конструкций выражение:

$$\xi_{eff} = \xi_{el} + \frac{1}{\pi} \left[1 - \left(\frac{1-\alpha}{\mu_R} + \alpha \right) (\mu_R)^{0.5} \right]. \quad (26)$$

Для систем, поведение которых допускается описывать идеальной упруго-пластической диаграммой состояния, выражение (26) преобразуется к виду:

$$\xi_{eff} = \xi_{el} + \frac{1}{\pi} \left(1 - \frac{1}{(\mu_R)^{0.5}} \right). \quad (27)$$

$$\xi_{el} = 1.945 + 0.195 \times T_1^{-3.779}, \quad (28)$$

где T_1 – период собственных колебаний по низшему тону (в секундах). Примечательно, что при значении $T_1 < 0,48$ с относительный коэффициент затухания резко возрастает от стандартного 5 %-го значения. Например, при $T_1 = 0,3$ с параметр ξ равен 20 %. На стадии концептуального проектирования для оценки коэффициента относительного затухания упругих колебаний многоэтажных зданий прямоугольной формы в плане, формулу (28) с учётом стандарта ISO 8466:2010 (Mechanical vibration and shock – Vibration of fixed structures – Guidelines for the measurement of vibration and evaluation of their effects on structures, 2013) удобнее будет преобразовать:

$$\xi_{el} = 1.945 + 0.195 \left(\frac{H}{64} \right)^{-3.779}, \quad (29)$$

где H – высота здания (в метрах) от уровня средней планировочной поверхности земли в месте устройства отстки до низа перекрытия верхнего этажа.

Практикующие специалисты согласятся с тем, что при вводе в эксплуатацию и ближе к её завершению здание в сейсмическом районе не может иметь одинаковую способность к рассеянию энергии сильного (редкого) землетрясения. Среди прочих критериев, влияющих на податливость системы, отмечается деградация жесткости под воздействием слабых землетрясений и обеспечение своевременного проведения ремонтных работ. Эту особенность на стадии поверочной оценки технического состояния зданий и сооружений автор предлагает учитывать посредством корректировки коэффициента k . Тогда выражение (16) примет следующий вид:

$$\xi_{eff} = \xi_{el.Zh-Ch} + \left(\frac{63.7(a_y d_{pl} - d_y a_{pl})}{a_{pl} d_{pl} K_{Eso}} \right) \times K_T, \quad (30)$$

где $\xi_{el.Zh-Ch}$ – относительный коэффициент затухания, определяемый по эмпирической формуле Zhang'a-Cho (2000) [32]; K_{Eso} – поправочный коэффициент к значению потенциальной энергии E_{so} , учитывающий некоторое упрощение, связанное с определением фактической площади фигуры под спектром несущей способности (таблица 2); K_T – поправочный коэффициент к параметру затухания ξ_0 , определяемый из выражения (31).

В свою очередь коэффициент K_T определяется из выражения:

$$K_T = k \times K_{s.l.}, \quad (31)$$

где k – то же, что и в выражении (16); $K_{s.l.}$ – коэффициент, характеризующий техническое состояние здания в зависимости от фактического срока его эксплуатации; предлагается определять его из следующего выражения:

$$K_{s.l.} = \left(1 - \frac{T_{ex}}{T_{st}} \right)^{0.5}, \quad (32)$$

где T_{ex} – фактический срок эксплуатации (в годах) рассматриваемого здания (сооружения); T_{st} – нормативный срок эксплуатации (в годах) объектов рассматриваемого класса (при отсутствии подобной информации в технических документах в первом приближении его допускается принимать равным 100 лет).

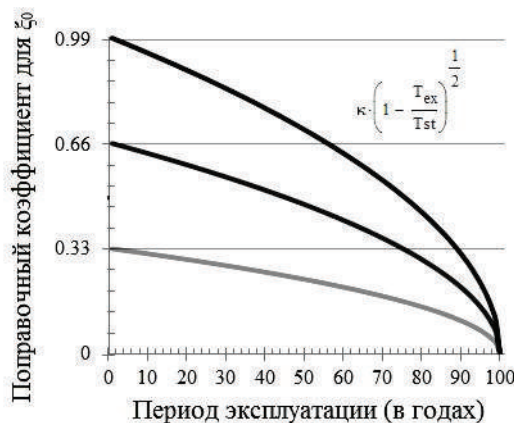


Рис. 6. Графическая визуализация зависимости поправочного коэффициента K_T от срока эксплуатации сооружения

На рис. 6 представлена зависимость, характеризующая потерю способности системы рассеивать энергию землетрясения в процессе эксплуатации. Например, сейсмостойкое здание, соответствующее категории А (таблица 1), под воздействием частых (слабых) землетрясений к середине расчётного срока эксплуатации без проведения капитального ремонта может «приобрести» признаки, свойственные категории уязвимости В. Приближаясь же к границе предельной эксплуатации, сооружение может вообще стать малопригодным для дальнейшей эксплуатации без проведения ремонтных работ и специальных антисейсмических мероприятий.

Таблица 2

Коэффициент, учитывающий расчётное упрощение, связанное с определением величины потенциальной энергии E_{s0} , необходимой для реализации механизма деформирования

№ п/п	Тип здания или сооружения	Значение $K_{E_{s0}}$
1	Каркасные здания без связевых элементов жёсткости	1,4
2	Каркасные здания с «гибким» нижним этажом (допускается применять для силосных корпусов без связевых элементов в объёме подсилосного этажа)	1,3
3	Многоэтажные каркасные здания со связевыми элементами жёсткости, при коэффициенте $K_{L.sh.b.}$ в рассматриваемом направлении сейсмического воздействия, меньшем либо равном 0,15 (пункт 8 примечаний к таблице 3)	1,2
4	То же, что и в пункте 3, при $K_{L.sh.b.} > 0,15$	1,1
5	Здания перекрёстно-стеновой конструктивной системы со стенами из железобетонных крупнопанельных или монолитных конструкций	1,0

Таблица 3

Результаты оценки коэффициентов, учитывающих в различных расчётных методиках способность зданий и сооружений к рассеянию энергии

№	¹ Краткая характеристика объекта	² T_p T_{ult} с	³ ξ , %	δ	γ	ψ	⁴ DMF	⁵ K_ψ	ξ_{eff} , %	μ_R	R_μ	γ_{Ch-G}
1	0.4g; 14,7×9,6×11,8; 4-этажный ⁶ рамный каркас; без стенового заполнения; вдоль поперечной оси; натурные испытания; СНиП II-A.12-1969* (в ред. 1977 г.)	$\frac{0,62^{(ф)}}{1,08^{(ф)}}$	3,13	0,197	0,063	0,40	1,140 1,157 1,109 1,142 1,206 1,103 1,167 1,139 1,229	$\frac{1,0}{1,3}$	(н.о.)	4,0 ^(ф)	⁷ 4,0 ^(т)	0,44
2	0.2g; 18,88×18,88×27,5; 9-этажное по серии 111; крупные панели из лёгкого бетона $t=240$ мм; вдоль диафрагм (⁸ $K_{L.sh.b.}=0,15$); сопоставительный; СНиП II-7-81 (в ред. 1982 г.)	$\frac{0,48^{(ф)}}{1,05^{(ф)}}$	5,07	0,1	0,32	0,64	0,995 0,995 0,997 0,995 0,994 0,999 0,995 0,995 0,993	$\frac{1,0}{1,0}$	(н.о.)	1,5	¹¹ 1,5 ^(н)	0,89
3	0.1g; 23,48×16,75×48,3; 15-этажное каркасное с диафрагмами ($K_{L.sh.b.}=0,31$); кирпичная кладка $t=510$ мм; вдоль поперечной оси; численный эксперимент; СНиП II-7-81* (в ред. 2000 г.)	$\frac{1,43^{(ф)}}{2,46^{(ф)}}$	1,99	0,125	0,04	0,25	1,246 1,253 1,195 1,250 1,444 1,302 1,323 1,207 1,429	$\frac{1,0}{1,0}$	¹² 8,5	¹³ 2,2	⁷ 2,2 ^(т)	0,7

Примечания

¹ В столбце 2 последовательно перечислены основные характеристики объектов исследования: ускорение в уровне основания (в долях g); размеры здания L×B×H (м); этажность здания; вертикальные ограждающие конструкции; направление сейсмического воздействия; способ оценки параметров кривой несущей способности (натурный, численный эксперимент; аналитический; сопоставительный; статистический и др.); нормативный документ, примененный для определения расчётной сдвигающей силы в уровне основания, учитываемой при конструировании несущих элементов.

² В столбце 3 в знаменателе указаны значения периодов колебаний по низшему тону при достижении горизонтальной реакции в уровне основания её предельного значения (в момент перед обрушением).

³ Значение ξ определено из выражения, полученного в результате натурных экспериментов Zh. Zhang'a и Ch. Cho (2009).

⁴ В столбце 8 последовательно приведены значения поправочных коэффициентов DMF, полученные с применением следующих исследований и стандартов: Ashour S. A. и Hanson R. D. (1987), Idriss I. M. (1993), Bommer J. J. et al. (2000), Otani Sh. и Kanai N. (2002), IS 1893:2002, Lin Y. Y. и Chang K. C. (2003), DTR BC 2-48 (2003), Hatzigeorgiou G. D. (2010), Джинчвелашвили Г. А. и Мкртычев О. В. (2012).

⁵ В числителе приведено значение коэффициента K_{Ψ} , определённое в соответствии с нормами, указанными в столбце 2; в знаменателе – значение, указанное в таблице 5 СП 14.13330.2014.

⁶ Значения, указанные в ячейке 13, получены в 1968 году Шапиро Г. А. и Захаровым В. Ф. в результате проведения натурного эксперимента [с.139; 34]. В связи с тем, что информация о наличии диафрагм и вертикальных ограждающих конструкций в рассматриваемом каркасном здании отсутствует, в настоящей работе принято, что остовом здания является рамный каркас без стенового заполнения.

⁷ Указаны значения коэффициента редукции R_{μ} , определённые с применением концепции эквивалентных энергий и эквивалентных перемещений N. M. Newmark'a и W. J. Hall'a (1982) [25].

⁸ $K_{Lsh.w.}$ – коэффициент, учитывающий отношение погонной длины сонаправленных диафрагм каркасного здания к длине рам в рассматриваемом направлении.

⁹ Значение T_U , указанное в числителе в ячейке 23, принято по результатам экспериментов Мелкумяна М. Г. [35].

¹⁰ Значение T_{un} , указанное в знаменателе в ячейке 23, принято по исследованиям Аминтаева Г. Ш. [36].

¹¹ Значение принято с учётом исследований D. Mitchell'a et al. (2003) [37].

¹² Значение определено из выражения (16).

¹³ Значение R_{μ} получено в результате численной оценки упруго-пластической реакции здания в комплексе SAP2000 v.17.1. В качестве критерия необрушения принято положение точки свойств вблизи левой границы участка кривой, характеризующей допустимые повреждения несущих конструкций (вблизи уровня IO – от англ. Immediate Occupancy), при достижении относительного горизонтального перекаса этажа постоянного значения $\Delta=0,5\%$ [9].

¹⁴ Постоферы, указанные в скобках, имеют следующую смысловую интерпретацию: (ф) – фактические значения, полученные в результате проведения натурных испытаний; (т) – теоретические значения; (н) – значения, приведённые в зарубежных нормах по расчёту сейсмостойких конструкций, с учётом прогнозируемых технических решений, принятых при конструировании ответственных несущих конструкций; (н.о.) – значение не определялось.

Если при оценке параметров затухания учесть срок эксплуатации здания от момента ввода в эксплуатацию до капитального ремонта по Добромислову А. Н. (ЦНИИПромзданий, 2001), то выражение (32) можно преобразовать к виду:

$$K_{s.l.} = \left(1 - \frac{\lambda T_{ex}}{0.16} \right)^{0.5}, \quad (33)$$

где λ – постоянная износа (б.р.), определяемая по данным технического мониторинга на основании изменения несущей способности конструкций на момент обследования:

$$\lambda = \frac{-\ln y}{t_f}, \quad (34)$$

здесь y – относительная надёжность, определяемая по Рекомендациям [33] с учётом категории технического состояния обследуемой конструкции в зависимости от выявленных повреждений; t_f – срок эксплуатации здания (сооружения) на момент обследования (в годах).

Параметры, учитывающие способность зданий и сооружений к рассеянию энергии, рассмотренные в настоящей статье, для частных примеров железобетонных каркасных зданий высотой 4, 9 и 15 этажей представлены в таблице 3.

Основные положения настоящей статьи могут быть применены для доработки и/или поверочной оценки технических решений зданий повторного применения, концептуально схожих с решениями домостроительной серии 1.020.1-2с/89.

Выводы

1) Практика проектирования многоэтажных железобетонных зданий в сейсмических районах показывает, что на параметры армирования некоторых несущих конструкций влияют и основные сочетания эксплуатационных нагрузок. Значения логарифмического декремента колебаний δ , указанные в пункте 11.1.10 СП 20.13330.2011, определены с учётом параметров затухания, соответствующих материалу несущих конструкций, а не конструктивной системе в целом. Поэтому при оценке интенсивности пульсационной составляющей ветровой нагрузки было бы логично учесть имеющиеся результаты натурных экспериментов,

например, Zh. Zhang'a и Ch. Cho (2009) [32], и в инженерных расчётах значение δ для объектов исследования с периодом собственных колебаний по низшему тону $T_1 \geq 0,8$ с принимать равным 0,15.

2) Анализ механизмов повреждения зданий, спроектированных в сейсмических районах с применением спектрального метода, подтверждает справедливость энергетического подхода, заложенного в основу механики разрушения. Однако, в базовом методе расчёта зданий массового строительства в формулировке СП 14.13330 продолжают использоваться термины «напряжения» и «прочность», т.е. понятие силы.

Опираясь на базис исследований Sh.-H. Chao, S. C. Goel'я и W.-Ch. Liao [24, 27], и учитывая положения, указанные в работе A.S. Elnashai и A.M. Mwafy [26], можно сделать вывод, что зоны пластичности многоэтажных железобетонных каркасных зданий массового строительства, спроектированных с применением только ЛСМ по СНиП II-7-81 и его актуализированных редакций, «обязаны», не разрушаясь, обеспечить 70 %-ое(!) поглощение энергии события, на них приходящейся.

3) Сопоставительный анализ формул для определения η , применяющихся в зарубежной практике, очень важен, поскольку оценка интенсивности сейсмических сил в методологии нелинейного статического анализа основана на спектральном подходе. Принимая во внимание результаты оценки ξ по формуле Zhang'a–Cho (2009) и содержание столбца 8 таблицы 3, представляется целесообразным при определении расчётных сейсмических нагрузок, действующих на железобетонные каркасные здания с диафрагмами жёсткости выше 12 этажей, в формуле (2) СП 14.13330.2014 коэффициент K_ψ принимать равным не менее 1,3. При этом такой расчётной предпосылки следует придерживаться вне зависимости от особенностей реализации технических решений по устройству стенового заполнения в проектное положение.

4) В расчётах зданий, возведённых с применением известных домостроительных серий, для построения расчётного спектра реакции предлагается не ограничиваться стандартным 5 %-ым демпфированием, а учитывать их реальные диссипативные параметры, зависящие от высоты здания и категории его технического состояния. В качестве одного из путей устранения недочётов классической (по ЛСМ) оценки дефицита сейсмостойкости [38] зданий и сооружений массового строительства автор предлагает методологию спектра несущей способности, с внедрением выражения (31). Пока учесть его в комплексе SAP2000 получается только посредством пользовательской корректировки настроек редактора «Structural behavior type». В поверочных расчётах объектов исследования, спроектированных в южных районах России только с применением ЛСМ (с $K_1 < 0,5$) [9], при использовании рассматриваемой процедуры нелинейного анализа коэффициент k рекомендуется принимать равным не более 0,35. При этом, оценивая сейсмостойкость зданий, несущие элементы которых были сконструированы без должных антисейсмических мероприятий, расчётные параметры зон пластичности и составляющие выражения (30) обязательно нужно сочетать логическими связями (например, учёт в SAP2000 настройки «Conforming Transverse Reinforcement», применением соответствующих параметров диаграмм состояния и т.д.). Эффективность выражения (30), безусловно, требуется оценить на серии расчётов зданий и сооружений существующей застройки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сорокин Е. С. Динамический расчёт несущих конструкций зданий. М.: Госстройиздат, 1956. 337 с.
2. Сейсмостойкое строительство зданий / И. Л. Корчинский, Л. А. Бородин, А. Б. Гроссман и др.; под ред. И. Л. Корчинского. Учебное пособие для ВУЗов. М.: Высшая школа, 1971. 320 с.
3. Biot M. A. A Mechanical Analyzer for the Prediction of Earthquake Stress // Bulletin of the Seismological Society of America. Vol.31. No.2. 1941. PP. 151–171.
4. Карцивадзе Г. Н., Бюс И. Е., Кахиани Л. А. Динамические параметры железобетонных многоэтажных каркасных зданий // Бетон и железобетон. 1968. № 8. С. 18–21.
5. Ньюмарк Н., Розенблюэт Э. Основы сейсмостойкого строительства / Сокр. пер. с англ. Г. Ш. Подольского; под ред. Я. М. Айзенберга. М.: Стройиздат, 1980. 344 с. Перевод изд.: Fundamentals of earthquake Engineering / N. M. Newmark, E. Rozenblueth. New York: Prentice-Hall, Inc.
6. Мамаева Г. В., Федяков М. В., Федякова С. Н. Информация о работе инженерно-сейсмометрической службы Петропавловска-Камчатского // Совершенствование системы наблюдений за колебаниями зданий. М., 1986. С. 62–69.
7. Золотков А. С. Сейсмостойкость монолитных зданий. Кишинёв: Картя Молдовой, 2000. 284 с.
8. Соснин А. В. Об особенностях методологии нелинейного статического анализа и его согласованности с базовой нормативной методикой расчёта зданий и сооружений на действие сейсмических сил // Вестник ЮУрГУ. Серия «Строительство и архитектура». 2016. Т. 16. № 1. С. 12–19. – DOI: 10.14529/build160102. – URL: <http://vestnik.susu.ru/building/article/view/4667>
9. Соснин А. В. О параметрах диафрагм жёсткости железобетонных каркасных зданий для строительства в сейсмических районах (по результатам расчётов многоэтажного жилого здания методом нелинейного статического анализа в SAP2000) // Жилищное строительство. 2016. № 4. С. 17–25.
10. Соснин А. В. Особенности оценки дефицита сейсмостойкости железобетонных каркасных зданий методом нелинейного статического анализа в SAP2000 // Техническое регулирование в транспортном строительстве. 2015. № 6(14). URL: trts.esrae.ru/25-137.
11. Elastic seismic response of buildings with supplemental damping: Report No. UMCE 87-1; S.A. Ashour, R.D. Hanson, University of Michigan, Ann Arbor, MI.
12. Procedures for selecting earthquake ground motions at rock sites: Report No. NIST GCR 93-625; I. M. Idriss, National Institute of Standard and Technology, 1993.

13. Bommer J. J., Elnashai A. S., Weir A. G. Compatible Acceleration and Displacement Spectra for Seismic Design Codes // Proceedings of the 12-th World Conference on Earthquake Engineering, Auckland, 2000. Paper No. 0207. 8 p.
14. Otani S., Kanai N. Japanese State of Practice in Design of Seismically Isolated Buildings // The 4-th U.S.-Japan Workshop on Performance-Based Earthquake Engineering Methodology for Reinforced Concrete Building Structures, 22-24 October, 2002, Toba, Japan. PP. 13–28.
15. Lin Y. Y., Chang K. C. Study on Damping Reduction Factor for Buildings under Earthquake Ground Motions // Journal of Structural Engineering, ASCE. 2003. No. 129(2). PP. 206–214. DOI: 10.1061/(ASCE)0733-9445(2003)129:2(206)
16. Hatzigeorgiou G. D. Damping Modification Factors for SDoF Systems Subjected to Near-Fault, Far-Fault and Artificial Earthquakes // Earthquake Engineering and Structural Dynamics. 2010. No. 39. PP. 1239–1258. DOI: 10.1002/eqe.991
17. Benahmed B., Hammoutene M. и Cardone D. Effects of Damping Uncertainties on Damping Reduction Factors // Periodica Polytechnica Civil Engineering. 2016. Paper No. 9665. 10 p. DOI: 10.3311/PPci.9665
18. Мкртычев О. В., Джинчвелашвили Г. А. Проблемы учёта нелинейностей в теории сейсмостойкости (гипотезы и заблуждения). М.: изд-во МГСУ, 2012. 192 с.
19. Wyllie L. A. Analysis of the Collapsed Armenian Precast Concrete Frame Buildings // Earthquake Engineering, The 10-th World Conference, Rotterdam, 1992. Vol. 1. PP. 63–66.
20. Hagjian A. H. The Spitak, Armenia earthquake – Why so much destruction? // The 10-th World Conference of Earthquake Engineering, Balkema, Rotterdam. PP. 5–10.
21. Reinforced Concrete Moment Frame Building without Seismic Details: Housing Report No. 111-14-09-2004; H. Faison, C.D. Comartin, K. Elwood; edited by M.M. Hachem and A. Irfanoglu, an initiative of Earthquake Engineering Research Institute & International Association for Earthquake Engineering. 62 p.
22. Bettinger S. Concrete Buildings Damaged in Earthquake (A Collection of Case Studies) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://db.concretecoalition.org>, свободный. – Загл. с экрана.
23. The Northridge, California Earthquake of 17 January 1994: A Field Report By Earthquake Engineering Field Investigation; by ed.A. Blakeborough, P.A. Merriman, M.S. Williams, University of Oxford, 1994, 195 p.
24. Goel S.C., Chao S.-H. Performance-Based Plastic Design: Earthquake-Resistant Steel Structures, International Code Council, USA, Washington, DC, 2009.
25. Newmark N.M., Hall W.J. Earthquake Spectra and Design // Earthquake Engineering Research Institute, EERI, Berkeley, California, 1982. 103 p.
26. Elnashai A.S., Mwafy A.M. Overstrength and Force Reduction Factors of Multistorey Reinforced-Concrete Buildings // The Structural Design of Tall Buildings. 2002. No. 11. PP. 329–351. DOI:10.1002/tal.204
27. Liao W.-Ch., Goel S.C. Performance-Based Plastic Design and Energy-Based Evaluation of Seismic Resistant RC Moment Frame // Journal of Marine Science and Technology. 2012. Vol. 20. No. 3. PP. 304–310.
28. Gulkan P., Sozen M.A. Inelastic Responses of Reinforced Concrete Structures to Earthquake Motions // ACI Journal Proceedings. 1974. Vol. 71. No. 12. PP. 604–610.
29. Takeda T. M. Reinforced Concrete Response to Simulated Earthquakes // Journal of the Structural Division, ASCE. 1970. Vol. 96. No. ST12. PP. 2557–2573.
30. Displacement-Based Design; A Methodology for Seismic Design Applied to Single Degree of Freedom Reinforced Concrete Structures: Report No. SSRP-94/16; M.J. Kowalsky, M.J.N. Priestley, G.A. MacRae, University of California, La Jolla, 1994.
31. Priestley M. J. N., Grant D. N., Blandon C. A. Direct Displacement-Based Seismic Design // The 2005 New Zealand Society for Earthquake Engineering Conference. Paper No. 33. 11 p.
32. Zhang Zh., Cho Ch. Experimental Study on Damping Ratios of In-Situ Buildings // WorldAcademy of Science, Engineering and Technology, 2009. 5 p.
33. Рекомендации по оценке надёжности строительных конструкций зданий и сооружений по внешним признакам. М.: ЦНИИПромзданий, 2001. 53 с.
34. Вибрационные испытания зданий / Гос. ком.по делам строит. и арх. при Госстрое СССР, ЦНИИЭПжилища; под ред. Г. А. Шапиро. М.: Стройиздат, 1972. 160 с.
35. Melkumyan M. G. Experimental Investigation of Efficiency of Tuned Single and Double Mass Damper and its Application in the Form of an Additional Upper Floor for Seismic Protection of Existing Multistory Buildings // Construction Engineering. 2013. Vol. 1. Issue 2. PP. 15–24.
36. Аминтаев Г. III. Сейсмическая безопасность – цель, сейсмостойкость сооружений – средство // Инженерные изыскания. 2014. № 2. С. 48–53.
37. Mitchell D., Tremblay R., Karacabeyli E., Paultre P., Saatcioglu M., Anderson D.L. Seismic Force Modification Factors for the Proposed 2005 Edition of the National Building Code of Canada // Canadian Journal of Civil Engineering. 2003. No. 30. PP. 308–327. DOI: 10.1139/L02-111
38. Джинчвелашвили Г. А., Мкртычев О. В., Соснин А. В. Анализ основных положений СП 14.13330.2011 «СНиП II-7-81*. Строительство в сейсмических районах» // О возможных принципиальных ошибках в нормах проектирования, приводящих к дефициту сейсмостойкости сооружений в 1–2 балла. Сборник трудов семинара, 15 сентября 2011 г. М.: МГСУ, 2011. С. 19–27.

REFERENCES

1. Sorokin E. S. Dinamicheskij raschet nesushchikh konstruktivnykh zdaniy. М.: Gosstroyizdat, 1956. 337 s.
2. Seysmostoykoe stroitel'stvo zdaniy / I. L. Korchinskiy, L. A. Borodin, A. B. Grossman i dr.; pod red. I. L. Korchinskogo. Uchebnoe posobie dlya VUZov. М.: Vysshaya shkola, 1971. 320 s.
3. Biot M. A. A Mechanical Analyzer for the Prediction of Earthquake Stress // Bulletin of the Seismological Society of America. Vol.31. No.2. 1941. PP. 151–171.
4. Kartsivadze G. N., Byus I. E., Kakhiani L. A. Dinamicheskie parametry zhelezobetonnykh mnogoetazhnykh karkasnykh zdaniy // Beton i zhelezobeton. 1968. № 8. S. 18–21.
5. N'yumark N., Rozenblyuet E. Osnovy seysmostoykogo stroitel'stva / N. N'yumark; Sokr. per. s angl. G.Sh. Podol'skogo; pod red. Ya.M. Ayzenberga. М.: Stroyizdat, 1980. 344 s. Perevod izd.: Fundamentals of earthquake engineering / N. M. Newmark, E. Rozenbluth. New York: Prentice-Hall, Inc.

6. Mamaeva G. V. Fedyakov M. V., Fedyakova S.N. Informatsiya o rabote inzhenerno-seysmometricheskoy sluzhby Petropavlovsk-Kamchatskogo // Sovershenstvovanie sistemy nablyudeniya za kolebaniyami zdaniy. M., 1986. S. 62–69.
7. Zolotkov A. S. Seysmostoykost' monolitnykh zdaniy. Kishinev: Kartya Moldovey, 2000. 284 s.
8. Sosnin A. V. Ob osobennostyakh metodologii nelineynogo staticheskogo analiza i ego soglasovannosti s bazovoy normativnoy metodikoy rascheta zdaniy i sooruzheniy na deystvie seysmicheskikh sil // Vestnik YuUrGU. Seriya «Stroitel'stvo i arkhitektura». 2016. T. 16. № 1. S. 12–19. DOI: 10.14529/build160102. URL: <http://vestnik.susu.ru/building/article/view/4667>
9. Sosnin A. V. O parametrah diafragm zhestkosti zhelezobetonnykh karkasnykh zdaniy dlya stroitel'stva v seysmicheskikh rayonakh (po rezul'tatam raschetov mnogoetazhnogo zhilogo zdaniya metodom nelineynogo staticheskogo analiza v SAP2000) // Zhilishchnoe stroitel'stvo. 2016. № 4. S. 17–25.
10. Sosnin A. V. Osobennosti otsenki defitsita seysmostoykosti zhelezobetonnykh karkasnykh zdaniy metodom nelineynogo staticheskogo analiza v SAP2000 // Tekhnicheskoe regulirovanie v transportnom stroitel'stve. 2015. № 6(14). URL: trts.esrae.ru/25-137.
11. Elastic seismic response of buildings with supplemental damping: Report No. UMCE 87-1; S.A. Ashour, R.D. Hanson, University of Michigan, Ann Arbor, MI.
12. Procedures for selecting earthquake ground motions at rock sites: Report No. NIST GCR 93-625; I.M. Idriss, National Institute of Standard and Technology, 1993.
13. Bommer J.J., Elnashai A.S., Weir A.G. Compatible Acceleration and Displacement Spectra for Seismic Design Codes // Proceedings of the 12-th World Conference on Earthquake Engineering, Auckland, 2000. Paper No. 0207. 8 p.
14. Otani S., Kanai N. Japanese State of Practice in Design of Seismically Isolated Buildings // The 4-th U.S.-Japan Workshop on Performance-Based Earthquake Engineering Methodology for Reinforced Concrete Building Structures, 22-24 October, 2002, Toba, Japan. PP. 13–28.
15. Lin Y. Y., Chang K. C. Study on Damping Reduction Factor for Buildings under Earthquake Ground Motions // Journal of Structural Engineering, ASCE. 2003. No. 129(2). PP. 206–214. DOI: 10.1061/(ASCE)0733-9445(2003)129:2(206)
16. Hatzigeorgiou G. D. Damping Modification Factors for SDoF Systems Subjected to Near-Fault, Far-Fault and Artificial Earthquakes // Earthquake Engineering and Structural Dynamics. 2010. No. 39. PP. 1239–1258. DOI: 10.1002/eqe.991
17. Benahmed B., Hammoutene M. i Cardone D. Effects of Damping Uncertainties on Damping Reduction Factors // Periodica Polytechnica Civil Engineering. 2016. Paper No. 9665. 10 p. DOI: 10.3311/PPci.9665
18. Mkrtchey O.V., Dzhyinchvelashvili G.A. Problemy ucheta nelineynostey v teorii seysmostoykosti (gipotezy i zabluzhdeniya). M.: izd-vo MGSU, 2012. 192 s.
19. Wyllie L. A. Analysis of the Collapsed Armenian Precast Concrete Frame Buildings // Earthquake Engineering, The 10-th World Conference, Rotterdam, 1992. Vol. 1. PP. 63–66.
20. Hagjian A. H. The Spitak, Armenia earthquake – Why so much destruction? // The 10-th World Conference of Earthquake Engineering, Balkema, Rotterdam. PP. 5–10.
21. Reinforced Concrete Moment Frame Building without Seismic Details: Housing Report No. 111-14-09-2004; H. Faison, C.D. Comartin, K. Elwood; edited by M.M. Hachem and A. Irfanoglu, an initiative of Earthquake Engineering Research Institute & International Association for Earthquake Engineering. 62 p.
22. Bettinger S. Concrete Buildings Damaged in Earthquake (A Collection of Case Studies) [Elektronnyy resurs]. Rezhim dostupa: <http://db.concretcoalition.org/svobodnyy>. Zagl. s ekrana.
23. The Northridge, California Earthquake of 17 January 1994: A Field Report By Earthquake Engineering Field Investigation; by ed.A. Blakeborough, P.A. Merriman, M.S. Williams, University of Oxford, 1994, 195 p.
24. Goel S.C., Chao S.-H. Performance-Based Plastic Design: Earthquake-Resistant Steel Structures, International Code Council, USA, Washington, DC, 2009.
25. Newmark N. M., Hall W. J. Earthquake Spectra and Design // Earthquake Engineering Research Institute, EERI, Berkeley, California, 1982. 103 p.
26. Elnashai A. S., Mwafy A. M. Overstrength and Force Reduction Factors of Multistorey Reinforced-Concrete Buildings // The Structural Design of Tall Buildings. 2002. No. 11. PP. 329–351. DOI:10.1002/tal.204
27. Liao W.-Ch., Goel S. C. Performance-Based Plastic Design and Energy-Based Evaluation of Seismic Resistant RC Moment Frame // Journal of Marine Science and Technology. 2012. Vol. 20. No. 3. PP. 304–310.
28. Gulkan P., Sozen M. A. Inelastic Responses of Reinforced Concrete Structures to Earthquake Motions // ACI Journal Proceedings. 1974. Vol. 71. No. 12. PP. 604–610.
29. Takeda T. M. Reinforced Concrete Response to Simulated Earthquakes // Journal of the Structural Division, ASCE. 1970. Vol. 96. No. ST12. PP. 2557–2573.
30. Displacement-Based Design; A Methodology for Seismic Design Applied to Single Degree of Freedom Reinforced Concrete Structures: Report No. SSRP-94/16; M. J. Kowalsky, M. J. N. Priestley, G. A. MacRae, University of California, La Jolla, 1994.
31. Priestley M. J. N., Grant D. N., Blandon C. A. Direct Displacement-Based Seismic Design // The 2005 New Zealand Society for Earthquake Engineering Conference. Paper No. 33. 11 p.
32. Zhang Zh., Cho Ch. Experimental Study on Damping Ratios of In-Situ Buildings // WorldAcademy of Science, Engineering and Technology, 2009. 5 p.
33. Rekomendatsii po otsenke nadezhnosti stroitel'nykh konstruksiy zdaniy i sooruzheniy po vneshnim priznakam. M.: TsNIIPromzdaniy, 2001. 53 s.
34. Vibratsionnye ispytaniya zdaniy / Gos. kom.po delam stroit. i arkh. pri Gosstroie SSSR, TsNIIEPzhilishcha; pod red. G. A. Shapiro. M.: Stroyizdat, 1972. 160 s.
35. Melkumyan M. G. Experimental Investigation of Efficiency of Tuned Single and Double Mass Damper and its Application in the Form of an Additional Upper Floor for Seismic Protection of Existing Multistory Buildings // Construction Engineering. 2013. Vol. 1. Issue 2. PP. 15–24.
36. Amintaev G. Sh. Seysmicheskaya bezopasnost' – tsel', seysmostoykost' sooruzheniy – sredstvo // Inzhenernye izyskaniya. 2014. № 2. S. 48–53.
37. Mitchell D., Tremblay R., Karacabeyli E., Paultre P., Saatcioglu M., Anderson D.L. Seismic Force Modification Factors for the Proposed 2005 Edition of the National Building Code of Canada // Canadian Journal of Civil Engineering. 2003. No. 30. PP. 308–327. DOI: 10.1139/L02-111

38. Dzinchvelashvili G. A., Mkrtichev O. V., Sosnin A. V. Analiz osnovnykh polozheniy SP 14.13330.2011 «SNiP II-7-81*. Stroitel'stvo v seismicheskikh rayonakh» // O vozmozhnykh printsipial'nykh oshibkakh v normakh proektirovaniya, privodyashchikh k defitsitu seysmostoykosti sooruzheniy v 1–2 balla. Sbornik trudov seminarov, 15 sentyabrya 2011g. M.: MGSU, 2011. S. 19–27.

ОБ АВТОРЕ

Соснин Алексей Викторович, старший преподаватель кафедры Зданий и сооружений на транспорте Смоленского филиала Московского государственного университета путей сообщения Императора Николая II (МГУПС (МИИТ)); соискатель; 214012, Смоленск, ул. Беляева, д. 45, тел.: +7 (4812) 27-97-20, E-mail: syabryauskas@mail.ru

Sosnin Aleksei Victorovich, Senior lecturer of the department Buildings and structures on transport of the Moscow State University of Railway Engineering (MIIT), Smolensk Branch; candidate; Bldg 45, Belyaeva St, Smolensk, 214012, Russian Federation, tel.: +7 (4812) 27-97-20, E-mail: syabryauskas@mail.ru

К ВОПРОСУ УЧЁТА ДИССИПАТИВНЫХ СВОЙСТВ МНОГОЭТАЖНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КАРКАСНЫХ ЗДАНИЙ МАССОВОГО СТРОИТЕЛЬСТВА ПРИ ОЦЕНКЕ ИХ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ

А. В. Соснин

Рассматриваются параметры, характеризующие способность многоэтажных железобетонных каркасных зданий к рассеянию энергии колебаний. Расчёты современных многоэтажных зданий массового строительства на действие сильного (редкого) землетрясения по СП 14.13330.2014 допускается выполнять только по линейно-спектральному методу (ЛСМ). Работа их несущих конструкций в пластической стадии деформирования учитывается введением понижающего коэффициента K_1 к интенсивности сейсмических сил. Согласно табл. 5 указанного свода правил способность рассчитываемых зданий к рассеянию энергии землетрясения учитывается коэффициентом K_ψ . Согласно СП 14.13330.2014 K_ψ , являясь, по сути, поправочным коэффициентом к параметрам кривой $\beta_i(T)$, оказывает влияние только на величину горизонтальной сейсмической реакции, учитываемой при конструировании несущих элементов системы. В отечественных нормах проектирования параметры затухания, как правило, характеризуют или какой-то строительный материал, или несложную однородную конструкцию. Для каркасных зданий с диафрагмами принимается, что относительный коэффициент затухания (демпфирования) ξ равен стандартному 5%-му значению от критического, что отвечает коэффициенту K_ψ равному 1,0.

Автором предлагается при назначении коэффициента K_ψ учитывать для параметра ξ значение, соответствующее колебаниям пространственной системы в целом, и применять дифференцированный подход к назначению ξ для каркасных зданий в зависимости от их этажности, или периода собственных колебаний по низшему тону T_1 . Решая поставленную задачу, автор применил результаты натурных экспериментов Zh. Zhang и Ch. Cho (2009) и эмпирические выражения для коэффициента η (эта). В статье рассмотрены частные примеры объектов капитального строительства высотой 4, 9 и 15 этажей. На стадии концептуального проектирования многоэтажных железобетонных зданий прямоугольной формы в плане предлагается оценку значения ξ выполнять по формуле (1), полученной Zh. Zhang и Ch. Cho (2009), но с учётом выражения, представленного стандарта ISO 8466:2010.

В статье рассмотрена методология проектирования с заданным уровнем повреждений, позволяющая применить энергетический подход в оценке сейсмостойкости объектов исследования. В качестве инструментария использован алгоритм учёта рассеяния энергии в нелинейной расчётной процедуре «А» метода спектра несущей способности, реализованной в SAP2000. В результате исследования предложены уточнения к выражению суммарного (эффективного) затухания ξ_{eff} применяемого для определения коэффициентов редукции SR_A и SR_V к упругому спектру реакции. Так, на этапе оценки значения параметра ξ_0 , учитывающего затухание колебаний в упруго-пластической стадии работы конструкций, автор предлагает учитывать категорию их технического состояния и остаточный эксплуатационный ресурс сооружения. Отмечается, что ЛСМ в редакции СП 14.13330.2014 рассматривает только упругую энергию, затрачиваемую на работу, как правило, бетона и продольной арматуры несущих элементов. Для повышения достоверности инженерной оценки параметров армирования несущих конструкций объектов исследования в сейсмических районах предлагается значение декремента колебаний δ для зданий с $T_1 \geq 0,8$ с принимать равным 0,15. Отмечается, что при определении расчётных сейсмических нагрузок, действующих на железобетонные каркасные здания с диафрагмами жёсткости выше 12 этажей, в формуле (2) СП 14.13330.2014 коэффициент K_ψ следует принимать равным не менее 1,3 вне зависимости от особенностей реализации технических решений по устройству стенового заполнения в проектное положение.

ABOUT DISSIPATION PROPERTIES OF MULTI-STOREY RC FRAME BUILDINGS OF LARGE-SCALE-CONSTRUCTION PROJECTS AT THEIR EARTHQUAKE-RESISTANCE ESTIMATION

A. V. Sosnin

Parameters characterizing capability of multi-storey RC frame buildings to dissipate of fluctuation energy are considered in the article. It is noted that the Seismic Building Design Code SP 14.13330.2014 permits to use only Response Spectrum methodology (RSM) for earthquake-resistance estimation of large-scale-construction (LCS) multi-storey buildings under seismic loads characterized a strong (rare) earthquake. The seismic-force-reduction factor K_1 (in the SP 14.13330.2014 formulation) uses for accounting of plastic deformations in structural members. In accordance with the table No.5 of SP 14.13330.2014 (hereinafter referred to as – table No.5) capability of research objects to dissipate of earthquake energy is accounted by the damping scale factor K_ψ . Herewith the equation (2) of the SP 14.13330.2014 shows that the K_ψ is modification ratio for a $\beta_1(T)$ curve and it has influence only on a value of design base shear force. In Russian design codes, as a rule, damping parameters characterize either some structural materials or a simple homogeneous structure. In accordance with the section No.3 of the table No.5 damping value is 5 percentage uses for frame building with shear walls and it equal to unity for the K_ψ .

It is submitted during assignment the K_ψ -factor to account behavior of a spatial system and to use differentiate approach for selection of a damping ratio ξ depending on height and fundamental period T_1 of frame buildings. In-situ experimental tests conducted by Zh. Zhang и Ch. Cho (2009) and empirical equations for damping modification factor ξ were used by the author for solving the research problem. As the anecdotal research objects of the article were used buildings with height of 4, 9 and 15 storeys. It is offered on conceptual earthquake-resistant design stage of rectangular multi-storey RC buildings to accomplish an estimation of damping ratio ξ with the equation (1) obtained by Zh. Zhang и Ch. Cho (2009) but with into account the equation which was presented on page 25 of ISO 8466:2010.

Performance-Based Plastic Design methodology enabling to use energy approach in earthquake-resistance estimation of the research objects is considered in the article. As a tool-feature is used energy dissipation technique of the Capacity Spectrum Method procedure «A», which has been realized in the software SAP2000. Refinements for total damping ξ_{eff} applied for estimation of elastic-spectrum-reduction factors SRA и SRV were submitted by the author after the research. So, it is suggested for evaluation of hysteretic damping (equivalent viscous damping) ξ_0 to use damage level of a structure and its actual working lifespan. It is noted that the RSM (in the SP 14.13330.2014 formulation) considers elastic strain energy only which is pumped into performance, as a rule, of concrete and longitudinal reinforcement of RC members. The author suggests for authenticity improvement of an engineering estimation of reinforcement parameters to assume logarithmic decrement value is equal to 0,15 for research objects with fundamental period $T_1 \geq 0,8$ sec. It is noted that the damping modification factor K_ψ (in the SP 14.13330.2014 formulation) ought to take as not less than 1,3 for calculating of demand seismic loads exerting on RC frame buildings with shear walls with height more than 12 storeys. And the condition should be taken regardless of technical decision features on an external infill arrangement.

А. С. Торосян [A. S. Torosyan]

УДК 72.01

**ОСОБЕННОСТИ ИННОВАЦИЙ АРХИТЕКТУРНОЙ СРЕДЫ
В ГОРОДЕ-КУРОРТЕ****THE FEATURES OF THE INNOVATIONS OF ARCHITECTURAL
ENVIRONMENT IN THE RESORT-CITY**

Статья посвящена необходимости переосмысления природного потенциала, роли озелененных территорий в курортном городе с помощью инноваций в строительстве и архитектуре. Рассмотрена актуальная проблема взаимодействия природы и урбанизированной среды. Приведены примеры европейского опыта развития «биотехнологий» не только на ландшафтном уровне, но и в градостроительной системе.

The article considers the actual problem of interaction between nature and the urban environment. The need of rethinking the natural potential, the role of green areas in the resort city with the help of innovation in construction and architecture was viewed. The examples of the foreign experience in the development of “biotechnology” not only at the landscape level, but in the urban system are given.

Ключевые слова: инновации, архитектура, градостроительная среда, художественная выразительность, формообразование, концептуальная архитектура, природный контекст, парки, эргономика общественного пространства

Key words: innovation, architecture, urban environment, artistic expression, morphogenesis, conceptual architecture, the natural context, parks, the ergonomics of public space.

В сознании россиян общественные парковые пространства и среда компактных городов-курортов Кавказских минеральных вод ассоциируется с идеальным представлением о комфорте архитектурной среды. С ростом стихийных построек и отсутствием единой концепции развития среды данный стереотип не всегда устойчив. Урбанизированная среда является непосредственной средой обитания и востребована во многих городах человеком больше, чем естественное природное окружение. Происходит это вполне естественно, люди организуют эту среду в соответствии с функциональными задачами и техническими возможностями, согласно своим представлениям о культуре, эстетике, красоте.

В городах-курортах проблема взаимодействия природы и инноваций стоит более остро, так как эти территории имеют статус особо охраняемого эколого-курортного региона. В каждом городе данная проблема решается по-разному, в зависимости от различных обстоятельств, а также характера градостроительной политики местных властей.

Решая любую градостроительную задачу следует учитывать то, что с развитием городов-курортов, в современных условиях естественно увеличиваются потребности в новых территориальных площадях и их многофункциональности.

Особое место в городской среде Кавказских минеральных вод занимают парки. Парки и скверы наиболее популярные места отдыха горожан. Сегодня, для современного общества недостаточно просто сохранить природу, ландшафт должен структурно и эстетически отвечать современным требованиям и нуждам. Ландшафтный дизайн является основным средством достижения определенных целей. Сложностью является то, что по сравнению с проектированием благоустройства частных и общественных территорий конкретных объектов, общественный парк должен угодить большому количеству отдыхающих. Использование инновационных технологий в данном случае необходимо для решения ряда задач. Эта тема весьма актуальна и активно развивается во многих городах. Следует учесть, что футуристические элементы, ассоциирующиеся своей пластикой с фантастическими образами это еще не инновации. Инновации должны выражаться в технологиях и протекающих процессах. Под инновацией чаще всего понимают новую область знаний и специальных исследований, необходимых для решения задач более эффективно. Наука о нововведениях – стала формироваться в ответ на требование практики [2]. Важно отметить, что, несмотря на распространенное использование понятий «инновации» и «инновационная деятельность» в различных областях, общепринятого единого подхода к их толкованию не существует.

В официальных докладах Европейского Союза инновации трактуются как «усиленные изменения в производстве, распространении и эксплуатации экономических и социальных нововведений» [4]. Этот подход закреплён и в российском законодательстве, определяющем их как «введенный в употребление новый или

значительно улучшенный продукт (товар, услуга) или процесс, новый метод продаж или новый организационный метод в деловой практике, организации рабочих мест или во внешних связях» [1].

Большинство ученых рассматривают инновации как определенный процесс, связанный с формированием новых идей, их воплощений с целью получения результата. Можно сказать, что инновации объединяют инновационный процесс и его результаты. Наряду с этим эти два понятия следует различать «инновации» и «инновационная деятельность». Под инновациями в градостроительном планировании развития урбанизированных территорий следует понимать результаты инновационной деятельности [5], представленные реализацией в различных сферах новыми методами функционирования:

- методы переработки промышленных и бытовых отходов;
- методы очистки и переработки воды, производственных и ливневых стоков;
- методы обеспечения безопасности в среде;
- методы производства, передачи и в том числе снабжения энергоресурсами;
- методы снижения токсичности выбросов, теплового, радиационного, электромагнитного, шумового и другого негативного воздействия;
- методы предупреждения и предотвращения негативных воздействий природных и техногенных процессов;
- методы технологического и хозяйственного взаимодействия, включающие использование безотходных технологий;
- методы высокоскоростного наземного и воздушного сообщения;
- методы в области управления информационно-коммуникационными технологиями и системами жилищно-коммунальной сферы.

Инновационная деятельность в рамках обозначенных областях попадает под трактовку, закрепленной российским законодательством [1]: «Инновационная деятельность – деятельность (включая научную, технологическую, организационную, финансовую и коммерческую деятельность), направленная на реализацию инновационных проектов, а также на создание инновационной инфраструктуры и обеспечение ее деятельности».

Инновации в градостроительстве нельзя рассматривать отдельно от модели инновационной экономики. Она так же является фактором современного развития социально-экономической системы. Согласно теории длинных волн Н. Д. Кондратьева, научно-технический прогресс, имеет циклический характер, каждый его этап составляет примерно 50 лет, что обуславливается периодом проявления новых технологических укладов [3]. Предложенная теория является фундаментальной основой планирования и прогнозирования социально-экономического развития в зависимости от инновационного потенциала экономики.

Австрийский экономист Й. А. Шумпетер признается создателем теории инновационного развития. В его работах часто можно встретить употребление понятие «развитие», под которым понимается не обычный экономический рост, а исходный момент процесса зарождения новых в качественном отношении явлений и их приспособления к изменяющимся внешним условиям [6].

Практика показывает, что внешние факторы во многом имеют решающее значение для инновационного и связанного с ним социально-экономического развития субъекта. Так же необходимо учитывать собственный социально-экономический потенциал каждого отдельно взятого города. Многие аналитики констатировали большой потенциал города-курорта, но с уверенностью можно сказать, что для повышения качества жизни, объемов качественного строительства, эффективности производства и конкурентоспособности муниципальной экономики в ряде случаев данного потенциала недостаточно [4]. В городе Пятигорске урбанизированная среда и парковые территории ярко выражены. Следовательно, при разработке стратегии градостроительного развития стоит различать урбанизированные территории, и парковые зоны. Развитие всех сфер городской среды должно происходить на основе инноваций комплексно. Например, если в эксплуатацию ввести инновационное дорожное покрытие для тротуаров, накапливающую энергию, но не продумать обслуживание в том числе сбор и отведение сточных вод, то вскоре система перестанет функционировать. В последнее десятилетие происходит формирование нового гуманистического общества, в центре которого человек, способствующий общественному развитию через раскрытие своего творческого потенциала. Подобное обстоятельство необходимо учитывать при стратегическом градостроительном планировании развития урбанизированных территорий, иначе может возникнуть тенденция кризисных процессов, снижающих качество жизни населения. Все изложенное можно представить в виде системы формирования стратегических целей инновационного развития урбанизированных территорий города (см. рис. 1).

Данная система акцентирует внимание на то, что приоритетное направление развития инновационных проектов должно происходить в области социальной сферы, экологических производств, энергосберегающих технологий, а также решении проблем эффективного пространственного размещения городских объектов.

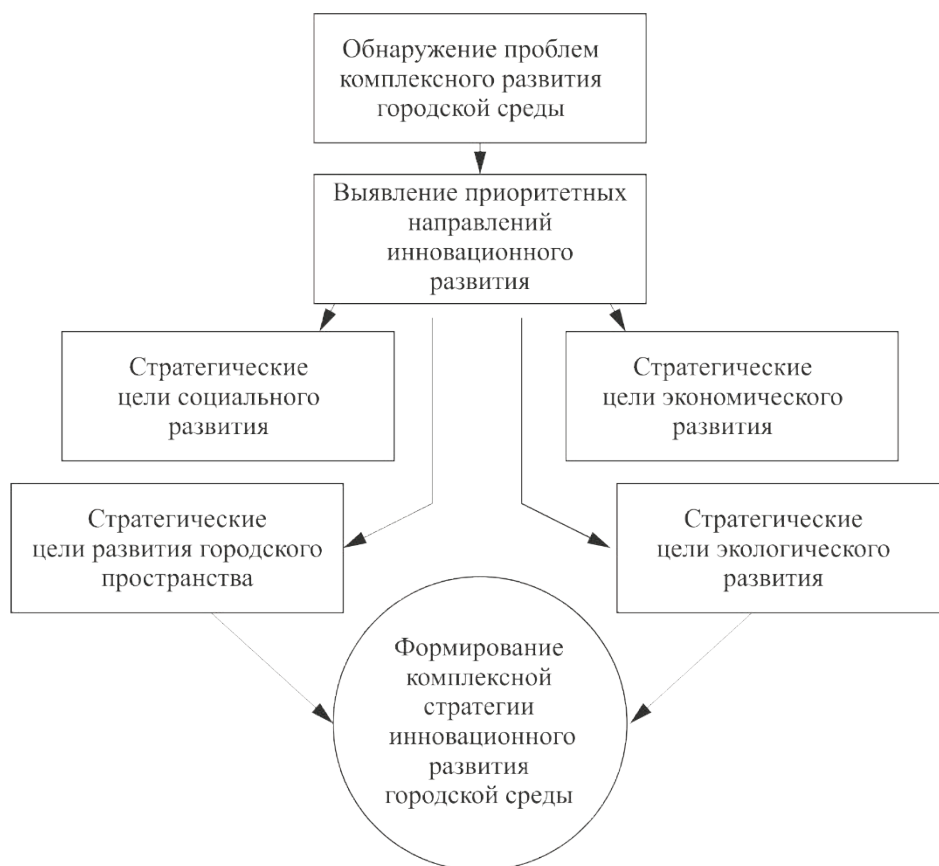


Рис. 1. Система формирования стратегических целей инновационного развития урбанизированных территорий города

Мир нововведений должен состоять не только из технологий и техники, большое внимание необходимо уделить совершенствованию управления, осуществляя его через введение новшеств. Это значит, что инновационные введения должны выполнять не только декоративные функции, но и утилитарные [1]. Необходимо учесть то, что общественные пространства в парках – это места встреч и общения разных людей, по возрасту и статусу. Их социальное, экономическое, экологическое взаимодействие происходит независимо от их желания. Каждый является «актером» развития различных сценариев. При проектировании среды необходимо учесть все сценарии и целевую аудиторию. Различные культурные слои отличаются друг от друга не только технологиями и используемыми материалами, они восприимчивы к тенденциям моды, национальным традициям и т. д. Таким образом, чаще всего городскую среду могут формировать несколько слоев одновременно.

В городе Пятигорске сложный динамичный ландшафт, по своему составу – неоднородная визуальная среда. Различные районы города имеют свой сложившийся масштаб и стилистику. В особую категорию городской среды можно отнести пространства, выходящие к горам Машук, Горячая, Бештау и водоемам. В последние 20 лет происходит реконструкция и переустройство городских набережных, прилегающей к горам застройки, что делает актуальным вопрос восприятия и благоустройства городской среды в этих зонах. Множество требований к современной городской среде требуют переосмысления природного потенциала и роли озелененных территорий. Область «биотехнологий» должна получить развитие прежде всего в курортных городах. Тема «природы в городе» и включения живущих и развивающихся систем в современном городе-курорте становится все более актуальной не только в ландшафтной архитектуре, но и на градостроительном уровне. Инновации в различных системах благоустройства городской среды позволят выйти за рамки традиционных подходов и придать новое значение объектам ландшафтной архитектуры.

Благоустройство городской среды – это совокупность мероприятий и работ, осуществляемых для создания удобных и культурных условий жизни населения на территории городов и других населенных пунктов курортов. Здесь необходим комплекс мероприятий способствующих улучшению жизнедеятельности и хозяйствования на территории муниципального образования, включающих в себя мероприятия по социально-бытовому благоустройству (совершенствованию системы социально-бытового обслуживания населения), инженерному благоустройству (инженерной подготовке и инженерному оборудованию, искусственному освещению, по внешнему благоустройству (озеленению), организации движения транспорта и пешеходов, оснащению территории малыми архитектурными формами и элементами благоустройства.

Другое направление — это мероприятия по благоустройству, связанных с оздоровлением окружающей среды, улучшением санитарно-гигиенических условий территорий жилой застройки, обеспечивающие экологическое благоустройство территории.

Город Пятигорск обладает огромным потенциалом для развития и конкурирования на туристическом рынке. Но для этого необходимо введение инноваций во все выше перечисленные области.

По мере увеличения площадей застройки новые районы в г. Пятигорске теряют связь с природным ландшафтом. что приводит к генетическому перерождению их структуры [1].

В современной городской среде необходимо компоновать новую систему ландшафтов, активно используя природные элементы (овраги, горы, малые реки), которые до сих пор не охвачены вниманием проектировщиков. А их урбанизация стихийна, решена без комплексного стратегического подхода. При грамотном введении инновационных решений естественные формы природных ландшафтов раскроют возможности в создании рекреационных территорий.

Важным направлением служит усовершенствование системы сбора и утилизации отходов. Инновации в использование материалов вторичной переработки при благоустройстве и оборудовании общественных парков. Река Подкумок, протекающая в 300 метрах от исторического центра, являясь структурным элементом экологического каркаса должна быть красивейшим местом города. В настоящее время она исключена из визуальной картины города, русла замусорены и заросли кустарником, подходы к воде не доступны, местами можно встретить несанкционированные свалки строительного и бытового мусора. Создание вдоль малой реки линейного парка с архитектурно-ландшафтной организацией, дополненная социально-обусловленными элементами (дорогами, площадками для отдыха, элементами освещения и т.п.), не только улучшит видеоэкологические показатели, но и станет важным экономическим ресурсом при увеличении коммерческой цены недвижимости в зданиях и сооружениях, расположенных в зонах влияния набережных малой реки.

Процесс урбанизации неизбежно приводит к техногенному преобразованию природных ландшафтов, но с помощью инноваций можно свести к минимуму отрицательные факторы вмешательства в природную среду. Так быстро возведенные районы многоэтажных домов в городе-курорте Пятигорске по сей день являются объектами споров и осуждения со стороны жителей и гостей города. Объективный анализ новостроек дает право на утверждение того, что в эстетическом облике городской среды остается все меньше места для садов, скверов и парков. Недостаток растительности серьезным образом сказывается на городском микроклимате. В мировой практике много инновационных подходов, направленных на формирование комфортной среды обитания. Озеленение крыш и фасадов зданий является одним из самым рациональным способом организации городского пространства и жизни растений. Озеленение крыш регулирует микроклимат в зданиях: способствует сохранению влажности воздуха; смягчает воздействие перепадов температур, снижает воздействие шума, электромагнитного излучения на людей, пыли, ультрафиолетовых лучей. При этом снижаются расходы на кондиционирование и отопление зданий на 20–30 %. Длительность эксплуатации кровельного покрытия увеличивается, так как растения защищают его от влияний окружающей среды. Проявляется благоприятный психологический эффект контакта людей с природой. Повышается комфортность, престижность жилья на верхнем этаже. [5].

Динамичный ландшафт и природная среда городов-курортов Кавказских минеральных вод являются инструментами регулирования климата, и искусственное озеленение играет большую роль в этом процессе: расширение лесных массивов на 30 % снижает на 1–2 °С температуру в городе в летний период, очищает воздух от углерода. Огромным заблуждением является мысль о том, что сохранение природной среды и урбанизация города несовместимы. Инновационные решения позволяют решить самые сложные вопросы такого взаимодействия.

В пример можно привести новую технологию, которая помогает избежать тотального асфальтирования пешеходных зон, парковок для автотранспорта и использовать для этих целей так называемые экопарковки – эксплуатируемый газон. Для его создания разработаны газонные решетки – высокопрочные модули, которые защищают корневую систему травы от повреждений, наносимых пешеходами и шинами автомобилей, защищают гумусовый слой и сохраняют его жизненно важные биологические функции. Инновационное развитие Пятигорска актуально и должно охватить все сферы городской среды. Самые привычные элементы городской среды должны измениться. Инновации не означают замену старой деревянной лавочки на новую. Интерактивность, многофункциональность, удобство управления экологичность и экономичность лежат в основе инноваций. Традиционные атрибуты городского пространства – остановки, урны, дорожная разметка на улицах, фонарные столбы теперь могут выполнять не только свои первоначальные утилитарные функции, но и позволят обывателю приблизиться к новейшим разработкам ученых. «Умный город» – это уже не идеи фантастов. А современная реальность.

Во многих городах уже появились «умные» остановки, которые оснащена usb-разъемами для подзарядки телефонов, бесплатным вай-фаем, несколькими видеорекамерами, подсветкой и другими атрибутами

современности. «Умная» остановка – Smartquesina – была установлена в испанской Барселоне. Помимо уже ставших традиционными доступа в интернет и возможности подзарядить телефон, испанские остановки предлагают услуги, которые в особенности нужны туристам. Так, на всех остановках, расположенных на проспекте Грасия, гости города могут спланировать маршрут на общественном транспорте, узнать о городских достопримечательностях, взять в прокат велосипед и даже приобрести тур. У остановок в центре Рейкьявика подобные функции, все полезные функции доступны здесь благодаря двум ветрякам, установленным на крыше сооружения и генерирующим экологически чистую энергию. Благодаря этому остановка освещается, кондиционируется, имеется отопление, а также работают рекламные дисплеи. Все оборудование безопасно для людей и птиц, оно без шумно и даже при полном отсутствии ветра может питать остановочный пункт в течение двух суток.

Неотъемлемой частью интерактивной среды современного города является освещение. Современные разработки в этой области весьма разнообразны. Например, в Чикаго, уличные фонари способны определять уровень шума, степень загрязненности воздуха и силу ветра. Главная цель установки таких фонарей – определение уровня загрязненности окружающей среды в разных районах города, а также оптимизация пропускной способности центральных пешеходных зон, ведь эти фонари умеют считать пешеходов. Компании GE Lighting и SST разработали элементы освещения, которые могут выделять звуки стрельбы на фоне обычного шума городских улиц и передавать данные в полицию и службу спасения. Этой системой изначально пользовались военные для определения направления и дальности огня противника.

В России подобная функция фонарей не так востребована, но город-курорт нуждается в инновационных введениях. Такой простой и необходимый элемент благоустройства как мусорный бак тоже может быть инновационным. В Испанской Барселоне введено в эксплуатацию несколько видов урн, обладающих интеллектом. Так, на улицах города установлены урны, которые умеют прессовать мусор, а также отслеживать его уровень и передавать соответствующую информацию мусоровозам. Благодаря этому оптимизируется процесс, и мусоровозы проезжают только по тем улицам, где есть заполненные урны. Такое изобретение весьма кстати бульварам города-курорта и парковым территориям, где редко убирают мусор, а заполняется он быстро бумажной и пластиковой тарой. Даже реклама, которая столь раздражительна для жителей и гостей города. При инновационном подходе может выполнять по-настоящему важную функцию. На улицах Рио-де-Жанейро установлены рекламные билборды, привлекающие и убивающие комаров вида *Aedes aegypti*. Эта идея принадлежит энтузиастам из рекламных агентств NBS и Posterscope. Основная цель кампании по установке рекламных щитов на улицах города – снижение популяции комаров, переносящих множество опасных заболеваний, среди которых такой вирус как «Зика».

В пример комплексного инновационного развития городской среды хочется привести еще один европейский опыт. Высказывание известного французского ландшафтного архитектора Жиля Клемана: «сделать максимально возможное с природой и минимально возможное против нее» [3] весьма актуально. После принятия Киотского протокола европейские страны весьма активно стали на путь деиндустриализации и сегодня уже есть инновационные реализованные проекты, опыт которых необходимо учесть. Одним из ярких примеров является общественный парк Клиши Батиноле (Clichy Batignolles) [6] в Париже. Парк находится на территории бывших железнодорожных путей, и его первая очередь была запущена в 2007 году, весь парк занимает территорию в 10 га. Основной идеей является максимальное использование городского паркового пространства, создав при этом условия наименьших затрат на его обслуживание. Парк Клиши Батиноле является полностью автономным. Затраты энергии на освещение восполняются за счет использования солнечных батарей, а полив осуществляется за счет системы сбора дождевых вод и системы очистки в парковом водоеме площадью 3000 м². Важно то, что еще на уровне проекта продумывается система, способствующая циркуляции и сбору дождевой воды и энергии. Парк Клиши Батиноли рассчитан на всесезонное использование, ассортимент растений подобран для создания ландшафтных композиций любого сезона. Использован данный опыт в городе Пятигорске можно увеличить рекреационную емкость парковых зон, развивая спортивную тематику и интенсивный отдых.

Заключение. Окружающей средой человека принято называть комплекс предметов и явлений природной и социальной действительности, с которыми он вступает во взаимодействие. Архитектонику среды можно рассматривать как систему обеспечения жизненных функций человека, где особое внимание уделяется индивидуализации жизненной среды. Есть мнение, что разнообразие этой среды является основой для зарождения инноваций. Глобализация породила реальную опасность утраты народами своей специфики, менталитета, основ этнических культур. Разные народы, стремясь сохранить особенности своей традиционной культуры, все равно вносят разнообразие в организацию индивидуальной жизненной среды. Этот процесс ярко выражен на Северном Кавказе. Индивидуальная жизненная среда – это симбиоз трех подходов: глобального, этнического и индивидуального. Талант архитектора должен состоять в эффективном диалоге с заказчиком. Учитывая исторические и национально-этнические особенности организации пространства уметь применить инновационные технологии.

Инновации в градостроительстве и архитектуре связаны с изменениями пространства жизнедеятельности современного общества. Экология, экономика, культура, духовная жизнь человека в информационном обществе, а также с проблемы сближения идеологии современного архитектурного искусства и новой идеологии компьютерного проектирования.

В 2009 году НИИТИАГ начал работу над масштабным проектом «Архитектура в социальном пространстве». Цель этих проектов – поиск единства теории архитектуры с гуманитарной сферой – культурой, социологией и философским знанием, а также исследование места архитектуры в культуре общества, выявление новых ролей архитектора. Обновленная идеология профессии может способствовать инициативам изменений и преобразований страны, одновременно обеспечивая средства социальной адаптации к процессу ускоренной модернизации. РААСН вышла с предложением в качестве одного из приоритетов фундаментальных исследований – формирование безопасной и комфортной жизненной среды нашей страны.

Преобразуя среду жизнедеятельности человека, градостроительство формирует условия для развития трудового и интеллектуального потенциала, необходимого для инновационного развития общества. Любые градостроительные разработки на перспективу должны всемерно учитывать исторически сложившиеся «опорные» планы, исходить из необходимости бережного отношения к природной подоснове поселения и его архитектурно-градостроительному наследию. Особенно актуальны исследования, связанные с определением возможностей самоидентификации городов архитектурными средствами, так как среда жизнедеятельности во многом формирует национальный характер, систему ценностей и приоритетов людей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воронина А. В. Современные подходы к формированию природного комплекса городов // Инновации в ландшафтной архитектуре: материалы VI науч.-практ. конф. / 2. Научная библиотека КиберЛенинка: <http://cyberleninka.ru/article/n/innovatsii-i-arhitektura-kak-stat-tvortsom-i-novatorom#ixzz4akcdcAaXNizhegor>. гос. архитектур.-строит. ун-т. Н. Новгород, 2010. С. 8-12.
2. Кулешова М. Е. Европейский ландшафт как культурное наследие [Электронный ресурс] // Здравый смысл. 2009. № 4 (53). Режим доступа: <http://atheismru.narod.ru/humanism/journal/53/kuleshova.htm>
3. Сергеев В. А. Основы инновационного предпринимательства: учебное пособие. Ульяновск: УлГТУ, 1998. 128 с.
4. Орешко А. Н. Гуманизация архитектурной среды [Электронный ресурс] // Архитектон. 2010. №30. Режим доступа: http://archvuz.ru/numbers/2010_2/013.
5. Щенков А. С. Современные проблемы консервации, реставрации и воссоздания объектов культурного наследия. Academia. Архитектура и строительство. №1. 2004. С. 19-24.
6. Юркашас В. Новая архитектура в исторической среде // Архитектура СССР. 1981. № 11. С. 69-73.

REFERENCES

1. Voronina A. V. Sovremennyye podkhody k formirovaniyu prirodnogo kompleksa gorodov // Innovatsii v landshaftnoy arkhitekture: materialy VI nauch.-prakt. konf. / 2. Nauchnaya biblioteka KiberLeninka: <http://cyberleninka.ru/article/n/innovatsii-i-arhitektura-kak-stat-tvortsom-i-novatorom#ixzz4akcdcAaXNizhegor>. gos. arkhitekt. -stroit. un-t. N. Novgorod, 2010. S. 8-12.
2. Kuleshova M. E. Evropeyskiy landshaft kak kul'turnoe nasledie [Elektronnyy resurs] // Zdravyy smysl. 2009. № 4 (53). Rezhim dostupa: <http://atheismru.narod.ru/humanism/journal/53/kuleshova.htm>
3. Sergeev V. A. Osnovy innovatsionnogo predprinimatel'stva: uchebnoe posobie. Ul'yanovsk: UlGTU, 1998. 128 s.
4. Oreshko A. N. Gumanizatsiya arkhitekturnoy sredy [Elektronnyy resurs] // Arkhitekton. 2010. №30. Rezhim dostupa: http://archvuz.ru/numbers/2010_2/013.
5. Shchenkov A. S. Sovremennyye problemy konservatsii, restavratsii i vossozdaniya ob'ektov kul'turnogo naslediya. Academia. Arkhitektura i stroitel'stvo. №1. 2004. S. 19-24.
6. Yurkashtas V. Novaya arkhitektura v istoricheskoy srede // Arkhitektura SSSR. 1981. № 11. S. 69-73.

ОБ АВТОРЕ

Торосян Арпине Саркисовна, доцент кафедры дизайна ИСТИД (ф) СКФУ в г. Пятигорске, член Творческого союза художников России, член Союза дизайнеров России, e-mail: Tor.ra@mail.ru

Torosyan Arpine Sarkisovna, Associate Professor of Department of Design of Institute of service, tourism and design (branch) NCFU in Pyatigorsk, member of the Creative Union of Artists of Russia, member of the Union of Designers of Russia, e-mail: Tor.ra@mail.ru

ОСОБЕННОСТИ ИННОВАЦИЙ АРХИТЕКТУРНОЙ СРЕДЫ В ГОРОДЕ-КУРОРТЕ

А. С. Торосян

В сознании россиян общественные парковые пространства и среда компактных городов-курортов Кавказских минеральных вод ассоциируется с идеальным представлением о комфорте архитектурной среды. С ростом стихийных построек и отсутствием единой концепции развития среды данный стереотип не всегда устойчив. Многочисленные социальные процессы все более ускоряют темп жизни тем самым подталки-

вают к необходимости внедрения нового инструментария формообразования и управления городской средой. В статье автором приведены системы формирования стратегических целей инновационного развития урбанизированных территорий города. Также в статье рассматриваются способы интеграции инноваций в городскую среду с целью создания благоприятных условий развития различных социальных процессов.

THE FEATURES OF THE INNOVATIONS OF ARCHITECTURAL ENVIRONMENT IN THE RESORT-CITY

A. S. Torosyan

The Russians associate park spaces and the environment-compact cities-resorts of the Caucasian mineral waters with a perfect view of the comfort of architectural environment. With the growth of natural structures and the lack of the unified conception of the development environment this stereotype is not always sustainable. Many social processes accelerate the pace of life pushing the adoption of new tools of shaping and managing urban environments. The author gives the systems of formation of the strategic objectives of innovative development of the urbanized areas of the city. The paper also discusses the ways of integrating innovation into the urban environment with the aim of creating favorable conditions for the development of various social processes.

М. Н. Кирсанов [M. N. Kirsanov]

УДК 624.04

ФОРМУЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЖЕСТКОСТИ ШПРЕНГЕЛЬНОЙ ФЕРМЫ

FORMULAS FOR ESTIMATING THE STIFFNESS OF THE REINFORCED TRUSS

Выводятся точные формулы для расчета прогиба статически определимой фермы с усиленной решеткой в зависимости от ее размеров, нагрузки и числа панелей. Рассматривается равномерное нагружение по верхнему поясу, нижнему и сосредоточенной силой в середине пролета. Определяются усилия в наиболее сжатых и растянутых поясах. Применяется метод вырезания узлов, реализованный в программе на языке компьютерной математики Maple. Для обобщения решения на произвольное число панелей привлекается метод индукции. Анализируются асимптотические свойства решений.

Derives the exact formulas for the calculation of deflection of statically determinate truss with reinforced bars depending on its size, load and number of panels. Considered uniform loading on the upper belt, bottom and a concentrated force at Midspan. Determined forces in the most compressed and stretched elements. Method of cutting nodes, implemented in the program in the language of computer mathematics Maple is used. To generalize the solution for an arbitrary number of panels involved induction method. The asymptotic properties of the solutions are obtained.

Ключевые слова: ферма, прогиб, индукция, Maple, аналитическое решение

Key words: truss, deflection, induction, Maple, analytical solution

Ферма с треугольной решеткой (рис. 1) усилена шпренгельными элементами. Ставится задача вывода аналитической зависимости прогиба фермы в середине пролета от числа панелей. Применяется алгоритм, предложенный в [1].

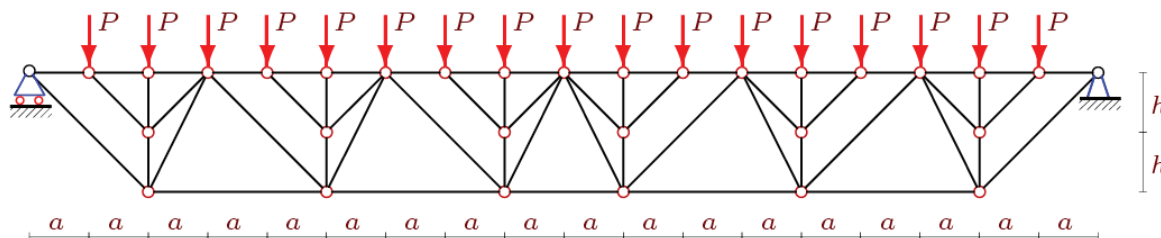


Рис. 1. Ферма, n=3

Ферма с n панелями содержит $10n-2$ шарниров и $m=20n+4$ стержней с учетом трех опорных стержней, два из которых соответствуют правой неподвижной шарнирной опоре, один – левой подвижной. Для определения прогиба применяется формула Максвелла – Мора

$$\Delta = \sum_{i=1}^{m-3} \frac{S_i s_i l_i}{EF}.$$

Обозначено: S_i – усилие в стержне i от действия внешней нагрузки, s_i – усилие в стержне i от действия единичной вертикальной силы, приложенной в середине пролета к узлу верхнего пояса, EF – жесткость стержней, l_i – их длины. Суммирование ведется по деформируемым стержням. Опорные стержни приняты жесткими и в сумму не входят.

Для определения усилий в стержнях фермы методом вырезания узлов необходимо составить общую для всей фермы систему уравнений равновесия узлов в проекциях на оси координат. За основу берется программа [1]. Элементами матрицы являются направляющие косинусы усилий, вычисляемые через координаты узлов. Приведем характерный фрагмент программы, написанный на языке системы Maple (рис. 2).

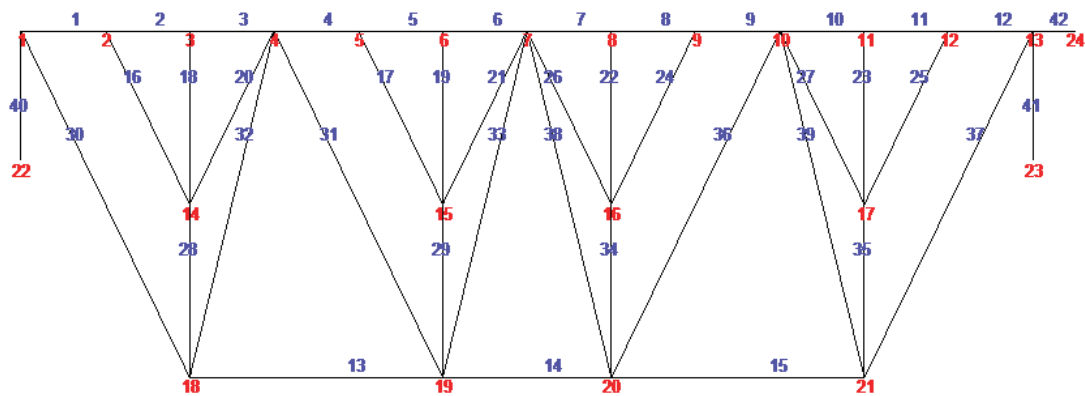


Рис. 2. Нумерация узлов и стержней, $n=2$

Начало координат располагается в левой подвижной опоре:

```
for i to 6*n+1 do x[i]:=a*(i-1); y[i]:=2*h; od;
for i to n do
x[i+6*n+1]:=3*a*i-a; y[i+6*n+1]:=h;
x[i+7*n+1]:=3*a*(i+n)-2*a; y[i+7*n+1]:=h;
x[i+8*n+1]:=3*a*(i-1)+2*a; y[i+8*n+1]:=0;
x[i+9*n+1]:=3*a*(i+n)-2*a; y[i+9*n+1]:=0;
od;
```

Схема соединений стержней решетки фермы и узлов введена специальными векторами, содержащими номера концов соответствующих стержней. Стержни верхнего пояса, например, кодируются в цикле так

```
for i to 6*n do N[i]:=[i,i+1];od;
```

нижнего –

```
for i to 2*n-1 do N[i+6*n]:=[i+8*n+1,i+8*n+2];od;
```

Матрица **G** направляющих косинусов заполняется в цикле по числу всех стержней фермы **m**. Учитывается, что направляющие косинусы противоположных концов одного стержня имеют разные знаки

```
for i to m do
Lxy[1]:=x[N[i][2]]-x[N[i][1]];
Lxy[2]:=y[N[i][2]]-y[N[i][1]];
L[i]:=sqrt(Lxy[1]^2+Lxy[2]^2);
for j to 2 do
r:=2*N[i][2]-2+j;
if r<=m then G[r,i]:=-Lxy[j]/L[i];fi;
r:=2*N[i][1]-2+j;
if r<=m then G[r,i]:= Lxy[j]/L[i]; fi;
od;
od;
```

Решение

Расчет серии ферм с разным числом панелей в аналитической форме показывает, что решение всякий раз имеет один и тот же полиномиальный вид

$$\Delta_1 = P \frac{Aa^3 + Cc^3 + Dd^3}{8h^2 EF}, \quad (1)$$

где $c = \sqrt{a^2 + h^2}$, $d = \sqrt{a^2 + 4h^2}$ – длины раскосов. Коэффициенты A, C и D зависят только от числа панелей n . Зависимость коэффициентов от числа панелей получается методом индукции, нахождение этой зависимости составляет основную трудность задачи. Последовательность коэффициентов вводится в аргументы оператора **rgf_findrecur** из пакета **genfunc** системы Maple [1], который дает соответствующее рекуррентное уравнение. Для решения уравнения использован оператор **rsolve**. Оператор **rgf_findrecur** требует четное число членов последовательности, достаточное для выявления закономерности. В этой задаче потребовалось последовательно рассчитать 12 ферм. В результате получены следующие коэффициенты

$$A = n(135n^3 + 3n + 4) / 2,$$

$$C = 8n(3n + 2),$$

$$D = n(3n - 4).$$

Аналогично, для равномерной нагрузки по нижнему поясу имеем

$$\Delta_2 = P \frac{Aa^3 + Cc^3 + Dd^3}{4h^2 EF}. \quad (2)$$

Коэффициенты в этой формуле имеют вид

$$A = n(45n^3 + 12n^2 + 9n + 6) / 4,$$

$$C = 4n(n + 1),$$

$$D = n(n - 1) / 2.$$

Получим также формулу для прогиба от действия сосредоточенной силы в середине пролета вида (1):

$$\Delta_3 = P \frac{Aa^3 + Cc^3 + Dd^3}{8h^2 EF}. \quad (3)$$

Коэффициенты в этой формуле просты, для получения значений $D=n$ и $C=8n$ составление рекуррентных уравнений не потребовалось, а коэффициент $A = 3n(1 + 6n^2)$ получен из анализа всего восьми ферм и решения уравнения четвертого порядка $A_n = 4A_{n-1} - 6A_{n-2} + 4A_{n-3} - A_{n-4}$.

Свойство линейности задачи позволяет рассчитывать фермы с широким набором нагрузок, получающимися комбинацией решений (1) – (3). Кроме того, решение можно обобщить на случай различных жесткостей стержней. Если, например жесткость коротких раскосов длиной c равна $k_c EF$, а жесткость длинных $k_d EF$, где EF жесткость поясов, то в соответствующую формулу вводятся поправочные коэффициенты

$$\Delta_1 = P \frac{Aa^3 + Cc^3 / k_c + Dd^3 / k_d}{8h^2 EF}.$$

На практике обычно поправочные коэффициенты жесткости k_c и k_d меньше единицы.

Анализ усилий в стержнях

Прочность и устойчивость фермы можно определять по величине максимальных сжимающих и растягивающих усилий. Очевидно, это усилия в средних стержнях соответственно верхнего и нижнего пояса. Непосредственно методом сечений здесь найти усилия невозможно. Однако, в процессе вычисления прогиба эти усилия уже были найдены. Остается получить только общую формулу для различного числа панелей.

Рассмотрим равномерную нагрузку по верхнему поясу. Наиболее растянутый стержень в середине нижнего пояса имеет усилие

$$S = 9Pn a / (4h),$$

сжатый стержень в середине верхнего пояса

$$S_{3n} = -P(9n^2 - 3)a / (4h).$$

Выводы

Для трех типов нагрузок выведены компактные формулы для прогиба фермы с усиленной решеткой. Шпренгельная система не позволяет находить усилия непосредственно методом сечений или последовательным вырезанием узлов. Метод индукции при математической поддержке пакета Maple дает возможность вывести формулу для прогиба и усилий в характерных стержнях. Полученные формулы могут быть полезны для оптимизации конструкции по весу, прочности, устойчивости. Кроме того, аналитические оценки необходимы при проектировании конструкций и оценке достоверности численных расчетов.

Аналогичные решения методом индукции на основе программы [1] получены для плоских [2–11] и пространственных [12] ферм. Обзоры аналитических решений для прогиба плоских ферм дан в работах [13–15].

Предложенная схема решетки фермы явилась результатом усовершенствования фермы, рассмотренной в [16].

ЛИТЕРАТУРА

1. Кирсанов М. Н. Maple и Maplet. Решение задач механики. СПб.: Изд-во Лань, 2012. 512 с.
2. Kirsanov M. An inductive method of calculation of the deflection of the truss regular type // Architecture and Engineering. 2016. Т. 1. № 3. С. 14–17.
3. Voropai R. A., Kazmiruk I. Yu. Analytical study of the horizontal stiffness of the flat statically determinate arch truss // Bulletin of Scientific Conferences. 2016. № 2-1(6). Pp. 10–12.
4. Kirsanov M. Analysis of deformations of the open hinged-rod ring // Инновационная наука. 2017. №2-1. С. 10–11.
5. Shipaeva A. S. Calculation of the deflection of girder beam loaded on the bottom flange in the system Maple // Science Almanac. 2016. N 5-3(19). Pp. 236–239.

6. Bolotina T. D. The deflection of the flat arch truss with a triangular lattice depending on the number of panels // Bulletin of Scientific Conferences. 2016. № 4-3(8). Pp. 7-8.
7. Al-Shahrabi A. M., Kirsanov M. N. Line of influence of the deflection for cantilever truss // Вестник научных конференций. 2016. № 2-1(6). С. 6-7.
8. Dong X., Kirsanov M.N. The dependence of the deflection of the truss from the position of the load for an arbitrary number of panels // Вестник научных конференций. 2016. № 1-4 (5). С. 6-7.
9. Jiang H., Kirsanov M. N. An analytical expression for the influence line of the truss // Вестник научных конференций. 2016. № 1-5(5). С.10-11.
10. Ponamareva M. A. The displacement of the support trusses with parallel belts under uniform load // Научный альманах. 2016. № 4-3(18). С.257-259.
11. Тиньков Д. В. Формулы для расчёта прогиба впарушенной балочной раскосной фермы с произвольным числом панелей // Строительная механика и конструкции. 2016. Т. 2. № 13 (13). С. 10-14.
12. Ершов Л. А. Формулы для расчета деформаций пирамидального купола // Научный альманах. 2016. N11-2(25). С.315-318.
13. Кийко Л. К. Аналитическая оценка прогиба арокной фермы под действием ветровой нагрузки // Научный вестник. 2016. № 1 (7). С. 247-254.
14. Тиньков Д. В. Сравнительный анализ аналитических решений задачи о прогибе ферменных конструкций // Инженерно-строительный журнал. 2015. №5(57). С. 66-73.
15. Тиньков Д. В. Анализ точных решений прогиба регулярных шарнирно-стержневых конструкций // Строительная механика инженерных конструкций и сооружений. 2015. №6. С. 21-28.
16. Марутян А. С. Оптимизация ферменных конструкций со стойками и полураскосами в треугольных решетках // Строительная механика и расчет сооружений. 2016. № 4(267). С. 60-68.

REFERENCES

1. Kirsanov M. N. Maple i Maplet. Reshenie zadach mekhaniki. SPb.: Izd-vo Lan', 2012. 512 s.
2. Kirsanov M. An inductive method of calculation of the deflection of the truss regular type // Architecture and Engineering. 2016. T. 1. № 3. S. 14-17.
3. Voropai R. A., Kazmiruk I. Yu. Analytical study of the horizontal stiffness of the flat statically determinate arch truss// Bulletin of Scientific Conferences. 2016. № 2-1(6). Pp. 10-12.
4. Kirsanov M. Analysis of deformations of the open hinged-rod ring// Innovatsionnaya nauka. 2017. №2-1. S. 10-11.
5. Shipaeva A. S. Calculation of the deflection of girder beam loaded on the bottom flange in the system Maple // Science Almanac. 2016. N 5-3(19). Pp. 236-239.
6. Bolotina T. D. The deflection of the flat arch truss with a triangular lattice depending on the number of panels // Bulletin of Scientific Conferences. 2016. № 4-3(8). Pp.7-8.
7. Al-Shahrabi A. M., Kirsanov M. N. Line of influence of the deflection for cantilever truss // Vestnik nauchnykh konferentsiy. 2016. № 2-1(6). S. 6-7.
8. Dong X., Kirsanov M. N. The dependence of the deflection of the truss from the position of the load for an arbitrary number of panels // Vestnik nauchnykh konferentsiy. 2016. № 1-4 (5). S. 6-7.
9. Jiang H., Kirsanov M. N. An analytical expression for the influence line of the truss // Vestnik nauchnykh konferentsiy. 2016. № 1-5(5). S.10-11.
10. Ponamareva M. A. The displacement of the support trusses with parallel belts under uniform load // Nauchnyy al'manakh. 2016. № 4-3(18). S.257-259.
11. Tin'kov D. V. Formuly dlya rascheta progiba vsparushennoy balochnoy raskosnoy fermy s proizvol'nym chislom paneley // Stroitel'naya mekhanika i konstruksii. 2016. T. 2. № 13 (13). S. 10-14.
12. Ershov L. A. Formuly dlya rascheta deformatsiy piramidal'nogo kupola // Nauchnyy al'manakh. 2016. N11-2(25). S.315-318
13. Kiyko L. K. Analiticheskaya otsenka progiba arochnoy fermy pod deystviem vetrovoy nagruzki // Nauchnyy vestnik. 2016. № 1 (7). S. 247-254.
14. Tin'kov D. V. Sravnitel'nyy analiz analiticheskikh resheniy zadachi o progibe fermennykh konstruksiy // Inzhenerno-stroitel'nyy zhurnal. 2015. №5(57). S. 66-73.
15. Tin'kov D. V. Analiz tochnykh resheniy progiba regul'yarnykh sharnirno-sterzhnevyykh konstruksiy // Stroitel'naya mekhanika inzhenernykh konstruksiy i sooruzheniy. 2015. №6. S. 21-28.
16. Marutyan A. S. Optimizatsiya minimal'nykh vysot stropil'nykh i perekrestnykh stal'nykh ferm, vklyuchaya tipa «Pyatigorsk» // Stroitel'naya mekhanika i raschet sooruzheniy. 2014. № 2(253). S. 60-66.

ОБ АВТОРЕ

Кирсанов Михаил Николаевич, доктор физико-математических наук, профессор, Национальный исследовательский университет «МЭИ», Москва, e-mail: c216@ya.ru

Kirsanov Mikhail Nikolaevich, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, National Research University «MPEI», Moscow, e-mail:c216@ya.ru,

ФОРМУЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЖЕСТКОСТИ ШПРЕНГЕЛЬНОЙ ФЕРМЫ**М. Н. Кирсанов**

Предлагается схема статически определимой балочной фермы с треугольной решеткой и с дополнительными шпренгельными элементами, уменьшающими длину стержней в верхнем сжатом поясе. Выводятся формулы для прогиба фермы для трех видов нагрузок по верхнему и нижнему поясу. Получены формулы для усилий в наиболее сжатых и растянутых стержнях в зависимости от числа панелей. Символьные решения линейных алгебраических и рекуррентных уравнений, преобразования и анализ проводятся в системе компьютерной математики Maple.

FORMULAS FOR ESTIMATING THE STIFFNESS OF THE REINFORCED TRUSS**M. N. Kirsanov**

The scheme of statically determinate girders with a triangular lattice and with additional truss elements, which reduces the length of the rods of the upper compressed zone is proposed. A formulas for the deflection of the truss under three types of loads at the upper and lower zone are obtained. Derived the formulas for forces in the most compressed and stretched rods depending on the number of panels. Symbolic solution of linear algebraic and recursion equations, transformations and analysis are carried out in the system of computer mathematics Maple.

А. А. Соловьев [A. A. Solovyev]
А. М. Залиханов [A. M. Zalikhanov]
Д. А. Соловьев [D. A. Solovyev]
Л. А. Шилова [L. A. Shilova]

УДК 621.175.3:627.81
556.551.004.12

СИФОННЫЕ ВОДОЗАБОРНЫЕ СООРУЖЕНИЯ В ВОДОЕМАХ-ОХЛАДИТЕЛЯХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

THE SIPHON WATER INTAKE FACILITIES IN COOLING POND OF ELECTRIC POWER PLANTS

В статье выполнен анализ условий эффективного снижения температуры воды, выходящей из водоема воды с использованием щелевого водозаборника, работающего по принципу гидравлического сифона. Дана оценка эффективности использования сифонных щелевых водозаборников в системах охлаждения оборотной воды электростанций.

The analysis of the conditions of effectively reducing the temperature of the water coming from the reservoir using a slotted intakes and working on the hydraulic siphon principle are shown in the article. The estimation of efficiency using of gap siphon water-taps in the cooling systems of circulating water plants are made.

Ключевые слова: водоемы-охладители, водозаборные сооружения, термогидравлическое моделирование, эффективность охлаждения оборотной воды

Key words: reservoirs-coolers, water intakes, simulation of thermo hydraulic system, efficiency of cooling circulating water.

Необходимым условием работы электростанций с термодинамическим циклом производства электрической энергии является охлаждение конденсаторов турбин. Для отвода низкопотенциального тепла атомных и тепловых электростанций широко используются водоемы – охладители с градирнями, функционирующими по схеме оборотного водоснабжения [1, 2, 3]. Исследованиями последних лет установлено, что в летний период года не удастся достигать необходимого охладительного эффекта циркуляционной воды, от которого зависит фактическая мощность электростанции [4, 5]. Причина – в снижении испарительного охлаждения с водной поверхности, на которой, как правило, одновременно располагаются водовыпускные и водозаборные сооружения [6]. Для преодоления эффекта испарительного недоохлаждения в жаркие и влажные периоды года в работе ставится задача обосновать такой выбор конструктивно компоновочных параметров водозаборных сооружений, который позволяет получать эффективное снижение температуры охлажденной циркуляционной воды, определяющей вакуум в конденсаторах и фактическую мощность электростанций. В качестве средства для решения этой задачи нами был использован метод термогидравлического моделирования с лабораторной моделью водоема – охладителя дополненного сифонным водозабором с щелевым затвором [7].

Для охлаждения циркуляционной воды в водоеме-охладителе традиционно используется способ, в котором выпуск теплой воды, ее охлаждение за счет естественных природных процессов и забор воды выполняется из верхнего поверхностного слоя водохранилища. Охлаждение воды внутри водоема происходит путем теплопередачи с поверхностного и придонного слоя. Выхолаживание свободной поверхности водоема осуществляется за счет передачи тепла окружающему воздуху в результате испарения воды. В придонном слое вода охлаждается за счет теплообмена с дном водоема. В процессе охлаждения воды в водоеме-охладителе возникает стратификация, при которой холодная вода оказывается в придонном слое, а теплая вода в поверхностном слое. Поскольку водовыпуск и водозабор осуществляется с поверхностного слоя водоема-охладителя, для большего понижения температуры воды в этом слое, стремятся увеличить время контакта теплого поверхностного слоя воды с наружным воздухом. С этой целью строят струнаправляющие дамбы, увеличивающие путь транзитной струи от места входа до места забора воды. Необходимого для штатной работы конденсаторов турбин охлаждения циркуляционной воды за счет пространственной интенсификации теплообмена с воздухом и испарения при высокой температуре и большой влажности воздуха, как правило, в этом случае не достигается.

Интенсификация степени охлаждения оборотной воды может быть получена за счет конструктивного заглубления уровня отбора воды в водозаборном сооружении. Для этого необходимо отгородить зону забора воды от остального объема водоема перегородкой. Верхний край перегородки должен быть расположен

выше уровня воды, а нижний край размещаться вблизи дна водоема, образуя просвет между перегородкой и дном, через который из придонного слоя в зону водозабора сможет поступать только холодная вода. Таким образом, водозабортное сооружение в этой конструкции представляет собой сифон с щелевым затвором, регулирующий объем придонной воды отбираемой водозабортным сооружением [7].

Для оценок эффективности охладительных функций конструкции сифонного водозабора были проведены экспериментальные исследования процессов теплообмена в модельном водоеме с запуском на его водную поверхность горячей и отбором с глубинных слоев охлажденной воды. Установка (рис. 1) включала в себя: контур горячей воды – для моделирования процесса подачи и охлаждения воды в водоёме; контур холодной воды – для имитации придонного охлаждения водоема; контрольно-измерительный комплекс.

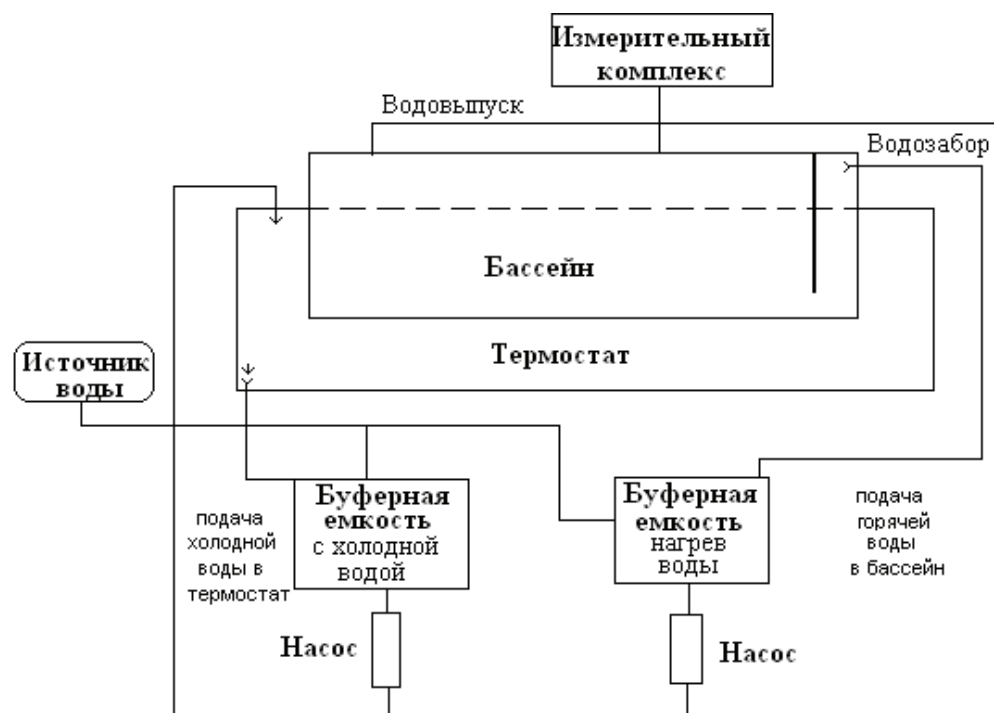


Рис. 1. Блок-схема экспериментальной установки для исследования процессов теплообмена в физической модели водоема-охладителя

Замкнутый контур холодной воды состоит из: термостата (ёмкости, имитирующей температуру подстилающей поверхности бассейна-охладителя); буферной ёмкости с холодной водой; насоса для подачи холодной воды в термостат; трубопроводов с кранами.

В контрольно-измерительный комплекс входят следующие компоненты: датчики температуры; устройство сбора данных E 14-140 L-card с программным обеспечением; компьютер. Параметры модельного бассейна выбирались в относительном масштабе подобным натурному наливному водохранилищу на основе озера Лесное в пойме реки Дон [8] (табл. 1).

Таблица 1

Характерные параметры натурного водохранилища и модельного бассейна

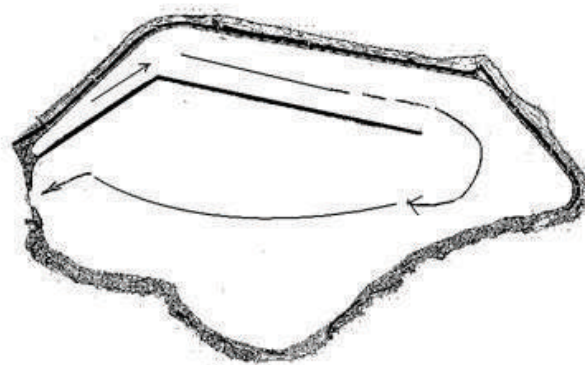
Параметры	Натурный водоем	Модельный бассейн
площадь водного зеркала, м ²	4 900 000	1,5
объём воды, м ³	32 000 000	0,15
максимальная длина, м	3 500	1,5
максимальная ширина, м	1 900	1,0
площадь водного зеркала, м ²	3 890 000	1,0
средний расход сбрасываемой воды м ³ /с	50	0,0005
средняя глубина, м	6,5	0,1
температура горячей воды, °С	40	40
температура воды на выходе, °С	33	18
температура глубинной воды, °С	10	10

Модель водоема-охладителя объемом $(1,0 \times 0,8 \times 0,12) \text{ м}^3$, располагалась в термостатирующем бассейне объемом $(1,2 \times 1,0 \times 0,15) \text{ м}^3$ (рис.2). Между стенками бассейнов имелся зазор в 0,1 м. Образующееся между стенками бассейнов пространство заполнялось водой с заданной температурой, которая поддерживалась в процессе экспериментов постоянной. Эта вода предназначалась для имитации влияния дна и берегов водоема-охладителя на процесс передачи к воде, заполняющей модельный бассейн. Циркуляция воды в бассейне-термостате осуществлялась насосом, включенным в контур теплообменника. Необходимый уровень воды в обоих бассейнах поддерживался с помощью сливных шлангов перемещение открытых концов, которых по вертикали регулировалось, а начало каждого шланга имело соединение с дном соответствующего бассейна.

Модельный бассейн заполнялся горячей водой, которая поступала в него для охлаждения. Для соответствия орографии стенок модельного бассейна с очертаниями берегов реального водоема-охладителя, внутренняя часть бассейна была ограничена вкладкой из оргстекла в заданном масштабе, повторяющей береговую линию натурного водохранилища (рис. 2). Подача воды в модельный бассейн-охладитель осуществлялась через щелевой затвор в перегородке. Перемещение затвора в вертикальном направлении регулировалось, для имитации поступления воды из основной части бассейна в отгороженный сифонный отсек. Источник горячей воды, которая подавалась в модельный бассейн для охлаждения, находился в накопительной емкости. Температура воды в накопительной емкости поддерживалась терморегулятором, обеспечивающим включение и отключение нагревательного элемента. Подача воды из накопительной емкости в водовыпуск спуск осуществлялась шлангом, соединенным с насосом.



(а)



(б)

Рис. 2. Лабораторная модель бассейна-охладителя с орографической вкладкой и сифонным щелевым затвором (а); контур границ натурного водохранилища (б)

Отбор воды охлаждаемой в модельном бассейне осуществлялся через щелевой водозаборник с регулируемой высотой придонного щелевого отверстия. Водозаборник закреплялся на вертикальной стойке, которая позволяла перемещать его по вертикали. При этом воду можно было забирать с разных горизонтов малого бассейна, в котором устанавливалась температурная стратификация по глубине. Вода через проем в затворе под действием гидростатического напора заполняла сифонный отсек бассейна. В этой части бассейна с помощью температурных датчиков измерялась температура охлаждаемой воды, которая направлялась на выходной водоспуск. Величина гидростатического напора регулировалась положением открытого конца сливного шланга, соединенного с сифонной емкостью бассейна. Расходы воды поступающей и отбираемой с модельного бассейна регулировались так, чтобы приток горячей воды соответствовал стоку охлаждаемой воды выходящей из сифонной емкости.

Для измерения температурных профилей по вертикали в разных частях малого бассейна термометрической линейке устанавливались температурные датчики, которые перемещались по горизонтали. Информация, от датчиков, измеряющих температуру, передавалась для дальнейшей обработки и накопления на компьютер. Помимо передвижной термометрической линейки в малом бассейне были установлены пять стационарных термометрических линеек. Они позволяли отслеживать значения температуры на разных уровнях по глубине на всем пути перемещения воды от входа до водоспуска.

В экспериментах с лабораторной моделью водоема-охладителя исследовалось влияние температурной стратификации на степень снижения температуры оборотной воды выходящей из водоема при водозаборе из сифонного отсека с щелевым затвором. Основная серия опытов выполнялась в условиях постоянного поступления и опорожнения модельного бассейна-охладителя и стационарным охлаждением воды в термостатирующем бассейне. Объем воды в бассейне-охладителя обеспечивался постоянным при сохранении глубины воды 0,1 м. Температура заполнения бассейна водой оставалась равной 40°C . Скорости подачи и забора воды в бассейн сохранялись равными при расходах $Q_{\text{вход}} = Q_{\text{выход}} = 0,1 \text{ л/с}$. В термостате вода имела

температуру 10 °С. Щель затвора в сифоне в процессе опытов изменялась, принимая значения от 0,01 м; до 0,1 м. В процессе экспериментов измерялась температура $T_{\text{вход}}$ на торце шланга подачи воды на поверхность бассейна-охладителя, $T_{\text{выход}}$ на шланге забора воды из сифонного отсека. А также температур расположенных в различных частях бассейна: T_1, T_2 , в бассейне-охладителе на поверхности воды в зоне струенаправляющего канала, T_3 в конце канала, далее по всей площади бассейна T_4, T_5, T_6 , в том числе перед сифонным отсеком T_7, T_8, T_9 , и внутри отсека у водозаборного слива T_{10} (рис. 3).

В местах расположения обозначенных температурных датчиков измерялись также значения температур на различных глубинах. В процессе всех измерений в различные моменты времени фиксировались временные изменения температура воды $T(t)$ в термостатирующей емкости. Измерения проводились дискретно со скважностью через 10 с в интервале 5 мин. Картина теплосодержания поверхностного слоя водного зеркала бассейна регистрировалась тепловизором.

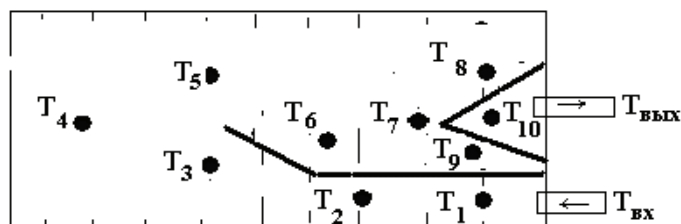


Рис. 3. Схема расположение датчиков температуры в лабораторном бассейне-охладителе с сифонным водозабором

В результате обработки данных опытных измерений были получены следующие результаты. При полностью открытом щелевом затворе в статическом состоянии воды бассейна профили температуры по вертикали в местах, обозначенных на рис. 3 свидетельствуют о практически единообразной форме распределения температуры с глубиной (рис. 4). Отмечается некоторая степень неравномерности теплообмена на границе вода-воздух. Участки, удаленные от входа воды в бассейн охлаждались в большей степени за счет более интенсивного испарения и бокового отъема тепла термостатом. При этом внутри сифона и вне его температура практически была одинаковой. Температуры на уровне водоспуска и водозабора отличались незначительно в пределах погрешности измерений. Температурное поле, зафиксированное тепловизором (рис. 5) подтверждало этот вывод.

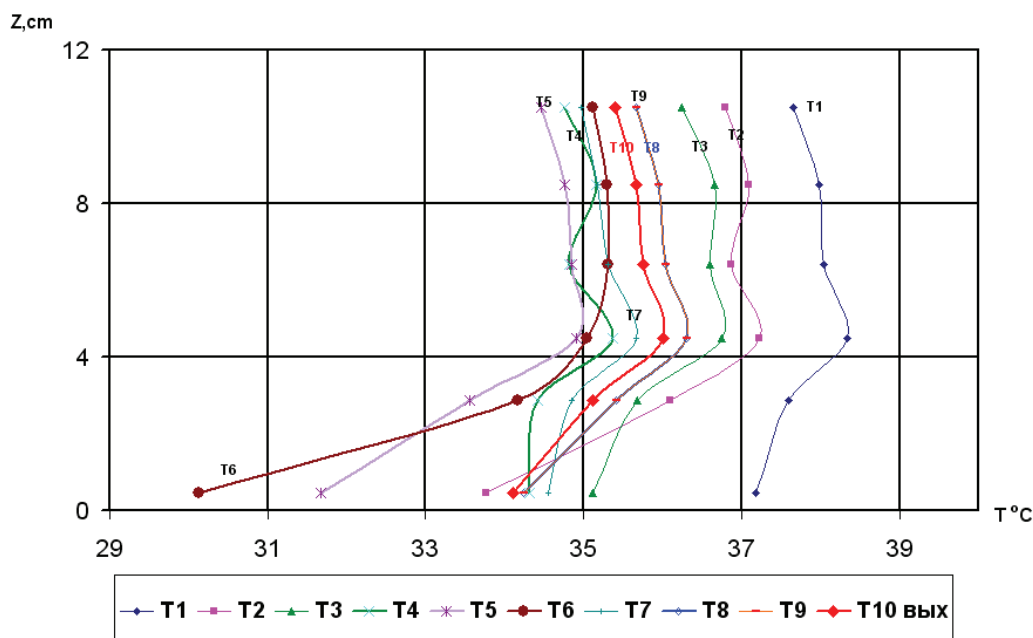


Рис. 4. Вертикальные профили температур в различных участках модельного бассейна с горячей, стоячей водой

В опытах с различной высотой подъема щелевого затвора, открывающего подход к водозабору охлажденной воды, профили температуры с глубиной заметно отличались на участках движения горячей воды в струенаправляющем канале, при подходе к сифону и внутри самого сифона, откуда забиралась охлажденная вода. Представленные на рис 6 вертикальные профили температур иллюстрируют степень различия температурных полей с горячей и холодной водой и размеров деятельного слоя термоклина с разными щелевыми проемами затвора.

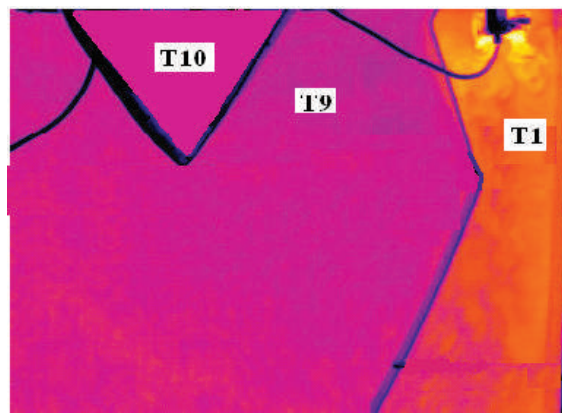


Рис. 5. Тепловизорный снимок температурного поля в бассейне с горячей стоячей водой. Окраска светлым тоном соответствует более высокой температуре

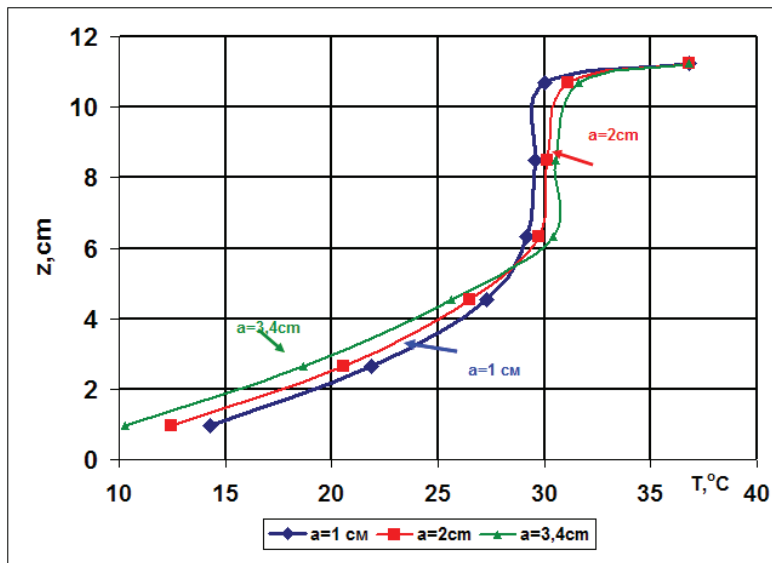


Рис. 6. Вертикальные профили температур внутри сифонного отсека под местом расположения водозаборного шланга при различных высотах открытия щелевого затвора

Об эффективности забора охлажденной воды с нижних горизонтов бассейна через ограничительный проем щелевого затвора сифонного отсека свидетельствуют итоговые результаты экспериментального моделирования (рис. 7).

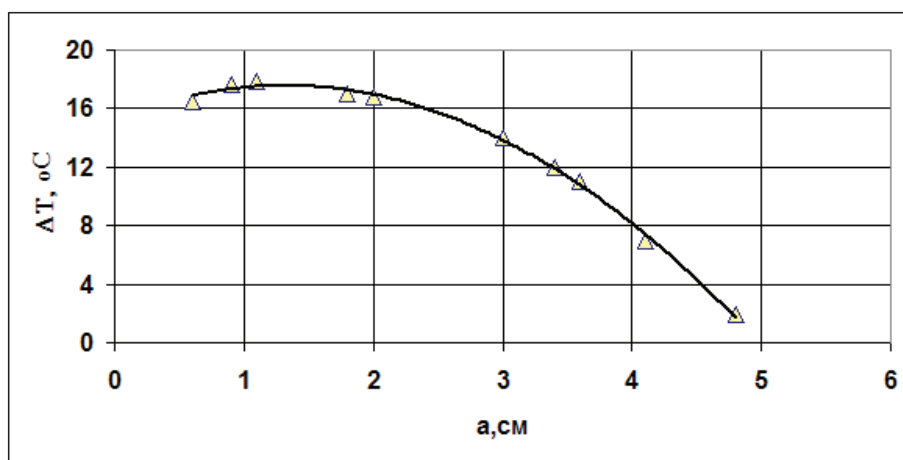


Рис. 7. Зависимость глубины охлаждения оборотной воды от высоты щелевого затвора в сифонном отсеке бассейна-охладителя

Наибольшее охлаждение достигается на относительно небольших проемах в щелевом затворе. До нижней границы термоклина эффект снижения температуры оборотной воды устойчиво проявляется. Выпол-

ненные в соответствии с уравнением теплового баланса расчеты по методике [9,10] как следует из рис. 7 находятся в удовлетворительном соответствии с данными наблюдений и подтверждают полученный вывод относительно предельных глубин, выше которых нецелесообразно производить отбор воды из бассейна-охладителя.

Заключение. Снижение температуры оборотной воды, поступающей в водохранилище для охлаждения по сравнению со штатным режимом, обеспечивает дополнительную выработку электрической энергии. Модельные эксперименты с водоемом-охладителем показали, что предлагаемый вариант регулирования температуры заборной воды с использованием гидротехнических затворов в сифонных отсеках, установленных в выходной части водохранилищ создает реальные условия для оптимизации температурного режима. Использование забора воды с глубинных слоев в случае модельных экспериментов позволяет достигать эффекта охлаждения до нескольких градусов, что дает основание для достижения роста генерации энергии в летнее время года без потерь, связанных с недоохлаждением из-за стратифицированного расслоения воды отбираемой с поверхности водохранилища.

ЛИТЕРАТУРА

1. Берман Л. Д. Испарительное охлаждение циркуляционной воды. Л., 1949. С. 63-70.
2. Hao-Tzu Lin, Jong-Rong Wang, Kai-Chun Huang, Chunkuan Shih, Show-Chyuan Chiang, Chia-Chuan Liu Issues and future direction of thermal-hydraulics research and development in nuclear power reactors// Nuclear Engineering and Design, 2013. Vol. 264. P. 3-23.
3. Sokolov A. S. Effect of hydraulic structures location on cooling capacity of cooling ponds. // Izvestia B. E. Vedeneev VNIIG. 2000. Vol. 236. P. 190-195.
4. Прянишников Ф. Д., Бейнер Н. В., Бейнер П. С. Анализ организации движения потока в водоемах охладителях АЭС// Энергетика. Известия высших учебных заведений из неггетических объединений СНГ, №1. 2014. С. 82-88
5. Saha P., Aksan N., Andersen J., Yan J., Simoneau J.P., Leung L., Bertrand F, Aoto K., Kamide H. Issues and future direction of thermal-hydraulics research and development in nuclear power reactors// Nuclear Engineering and Design .2013. Vol. 264. 2013. P. 3-23.
6. Антонова Л. Н., Канюк Г. И., Михайский Д. В., Омельченко Л. Н., Фокина А. Р. Натурное исследование водоемов-охладителей // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. 2012. Т. 6. Вып. № 8 (60). С. 42-46.
7. Соловьев А. А., Нигматулин Р. И., Чекарев К. В., Малых Ю. Б. Способ охлаждения циркуляционной воды в пруде-охладителе // Патент РФ №2541480, 13.02.2015.
8. Терентьев Н. Н., Шиманский Б. М. Эксплуатация водохранилищ-охладителей электростанций. М.: ОРГРЭС, 1970.
9. Макаров И. И. Моделирование гидротермических процессов водохранилищ-охладителей ТЭС и АЭС. М.: Энергоатомиздат, 1986. 184 с.
10. Методические указания по технологическим расчетам водоемов-охладителей, РД 153-34.2-21.144-2003, ОАО «ВНИИГ им. Б. Е. Веденеева». СПб., 2004. 55 с.

REFERENCES

1. Berman L. D. Isparitel'noe okhlazhdenie tsirkulyatsionnoy vody. L., 1949. s. 63-70.
2. Hao-Tzu Lin, Jong-Rong Wang, Kai-Chun Huang, Chunkuan Shih, Show-Chyuan Chiang, Chia-Chuan Liu Issues and future direction of thermal-hydraulics research and development in nuclear power reactors// Nuclear Engineering and Design, 2013. Vol. 264 P. 3-23.
3. Sokolov A. S. Effect of hydraulic structures location on cooling capacity of cooling ponds. // Izvestia B. E. Vedeneev VNIIG. 2000. Vol. 236. P. 190-195.
4. Pryanishnikov F. D., Beyner N. V., Beyner P. S. Analiz organizatsii dvizheniya potoka v vodoemakh okhladitelyakh AES // Energetika. Izvestiyavysshikhuchebnykhzavedeniyenergeticheskikhob»edineniySNG. №1. 2014. c. 82-88.
5. Saha P., Aksan N., Andersen J., Yan J., Simoneau J.P., Leung L., Bertrand F, Aoto K., Kamide H. Issues and future direction of thermal-hydraulics research and development in nuclear power reactors// Nuclear Engineering and Design. 2013. Vol. 264. 2013. P. 3-23.
6. Antonova L. N., Kanyuk G. I., Mikhayskiy D. V., Omel'chenko L. N., Fokina A. R. Naturnoe issledovanie vodoemov-okhladiteley // Vostochno-Evropeyskiy zhurnal peredovykh tekhnologiy. 2012. T. 6. Byp. № 8 (60). c. 42-46.
7. Solov'ev A. A., Nigmatulin R. I., Chekarev K. V., Malykh Yu. B. Sposob okhlazhdeniya tsirkulyatsionnoy vody v prude-okhladitele // Patent RF №2541480, 13.02.2015.
8. Terent'ev N. N., Shimanskiy B. M. Ekspluatatsiya vodokhranilishch-okhladiteley elektrostantsiy. M.: ORGRES, 1970.
9. Makarov I. I. Modelirovanie gidrotermicheskikh protsessov vodokhranilishch-okhladiteley TES i AES. M.: Energoatomizdat, 1986. 184 s.,
10. Metodicheskie ukazaniya po tekhnologicheskim raschetam vodoemov-okhladiteley, RD 153-34.2-21.144-2003, ОАО «VNIIG im. B. E. Vedeneeva». SPb., 2004. 55 s.

ОБ АВТОРАХ

Соловьев Александр Алексеевич, доктор физико-математических наук, профессор, академик РИА, заведующий научно-исследовательской лабораторией возобновляемых источников энергии, ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова», 119991, Москва, Ленинские горы, д. 1, географический факультет, E-mail:a.soloviev@geogr.msu.ru

Solovyev Alexander Alekseyevich, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, professor, academician of the RIA, Head of the research laboratory of Renewable energy sources of M.V. Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, 119991, Moscow, Lenin Hills, d. 1, e-mail: a.soloviev@geogr.msu.ru

Залиханов Алим Михайлович, кандидат географических наук, старший научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории возобновляемых источников энергии, ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова», 119991, Москва, Ленинские горы, д. 1, географический факультет, E-mail: bulungu@yandex.ru

Zalikhanov Alim Mikhailovich, Candidate of Geographical Sciences, Senior Researcher of research laboratory of Renewable energy sources of M.V. Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, 119991, Moscow, Lenin Hills, 1, e-mail: bulungu@yandex.ru

Соловьев Дмитрий Александрович, канд. физ.-мат. наук, старший научный сотрудник, Объединенный институт высоких температур Российской академии наук (ОИВТ РАН), 125412, г. Москва, ул. Ижорская, д.13, стр.2, E-mail: solovev@guies.ru

Solovyev Dmitry Alexandrovich, Candidate of Physics and Mathematics Sciences, Senior Researcher of the Joint Institute for High Temperatures of the Russian Academy of Sciences (RAS JIHT), 125412, Moscow, Izhorskaya, 13/2, e-mail: solovev@guies.ru

Шилова Любовь Андреевна, кандидат технических наук, доцент кафедры Информационных систем, технологий и автоматизации в строительстве ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», 129337, Москва, Ярославское ш., д.26, 499-188-14-19, E-mail: ShilovaLA@mgsu.ru

Shilova Liubov Andreevna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of Information Systems, Technology and Automation in construction department of Moscow State University of Civil Engineering (National Research University), 129337, Moscow, Yaroslavskoye sh., 26, tel. +7-499-188-14-19, ShilovaLA@mgsu.ru

СИФОННЫЕ ВОДОЗАБОРНЫЕ СООРУЖЕНИЯ В ВОДОЕМАХ-ОХЛАДИТЕЛЯХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

А. А. Соловьев, А. М. Залиханов, Д. А. Соловьев, Л. А. Шилова

В статье рассматривается актуальная задача современной энергетики, посвященная установлению оптимальному использованию процессов тепло-массообмена в водоемах для достижения эффективного режима охлаждения потоков оборотной воды, поступающих из градирен электростанций.

Проведен анализ условий понижения температуры, выходящей из водоема воды с использованием щелевого водозаборника, работающего по принципу гидравлического сифона.

Предложена техническая реализация щелевого водозаборника.

Проведено экспериментальное моделирование и выполнены численные расчеты влияния расхода на глубину охлаждения оборотной воды в бассейне с щелевым водозаборником.

В заключении содержится вывод об эффективности использования гидротехнических щелевых водозаборников в системах охлаждения оборотной воды электростанций.

THE SIPHON WATER INTAKE FACILITIES IN COOLING POND OF ELECTRIC POWER PLANTS

A. A. Solovyev, A. M. Zalihanov, D. A. Solovev, L. A. Shilova

The actual problem of modern energy devoted to the establishment of the optimal use of processes of heat - mass transfer in water bodies in order to achieve an effective regime for cooling circulating water flow coming from the cooling towers of power plants is shown in the article. Also the analysis of lowering temperature conditions emerging from the water reservoir with water inlet slit, working on the principle of hydraulic siphon was held.

A technical realization of slot intakes is offered. A former experimental modeling and numerical calculations of the impact of consumption on the depth of the cooling circulating water in the pool with water inlet slit. Finally, there are conclusions about the effectiveness using of hydraulic slot intakes in the cooling systems of circulating water plants in the article.

Е. А. Семёнова [E. A. Semyonova]
А. В. Алиферов [A. V. Aliferov]

УДК 556.18:504.06:
56.51

**ОСНОВЫ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА В ОБЕСПЕЧЕНИИ
ГИДРОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ «ОБЪЕКТОВ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ» В СОСТАВЕ ПТС «ПРИРОДНАЯ СРЕДА –
ОБЪЕКТ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ – НАСЕЛЕНИЕ»**

**THE FUNDAMENTALS OF SYSTEMS APPROACH IN ENSURING
THE HYDROLOGICAL SAFETY «ACTIVITIES» IN THE NTS
«ENVIRONMENT – OBJECT OF ACTIVITY – POPULATION»**

Целью является обеспечение гидрологической безопасности гидротехнических сооружений на водохранилищных, водозаборных и других типов гидроузлов, связанных с использованием водных ресурсов и защитой территорий от явления затопления и подтопления в рассматриваемых пространственных пределах бассейновых геосистем в диапазоне формирования речных стоков: поверхностных и подземных.

Goal is to ensure the hydrological safety of hydraulic structures for storage, diversion, and other types of hydraulic systems associated with water resources use and protection of territories from flooding and underflooding in the considered spatial limits of basin geosystems in the range of formation of river runoff: surface and underground.

Ключевые слова: природно-техническая система, гидрологическая безопасность, экологическая безопасность, экстренный мониторинг, бассейновая геосистема, конвергенция, расчетные створы, гидрографическая речная сеть, гидротехнические сооружения, паводковый расход, система.

Key words: natural-technical system, water security, environmental security, emergency monitoring, basin geosystems, convergence, settlement gauges, hydrographic river network, hydraulic structures, high-water flow system.

Исходя из единства действий природы и проводимой хозяйственной деятельности по использованию водных ресурсов формирующихся в пространственных пределах бассейновых геосистем (ППБг), опасность возникновения и развития возможных гидродинамических аварий на функционирующих «Объектах деятельности» в составе природно-технических систем (ПТС) «Природная среда – Объект деятельности – Население» («П.С.-О.Д.-Н») обуславливается следствием проявления причинной цепи предпосылок, которые приводят к потере их конструктивной целостности, путем высвобождения накопленной энергии в сооружениях напорного фронта (чаша водохранилища, тела и основания плотины, водосбросных и водозаборных сооружений и др.).

В системном понимании функционирование различных типов гидротехнических сооружений, как «объектов деятельности» (О.Д.), осуществляется в составе ПТС «П.С.-О.Д.-Н», функционирующих в ППБг [5–7]. В энерго-энтропийном подходе рассмотрения процессов функционирования «О.Д.» обуславливается внутри системным хранением, преобразованием и выработкой форм энергии. Следовательно можно отметить, что техногенная опасность «О.Д.» проявляется в результате несанкционированного или неуправляемого выхода энергии, накопленной в сооружениях напорного фронта водохранилищных гидроузлов связанных с использованием водных ресурсов. Такой методологический подход в оценке возникновения и развития аварийных ситуаций на «О.Д.», как показывают результаты многолетних исследований ПТС «П.С.-О.Д.-Н» на Северном Кавказе [8–9], не противоречит фундаментальным законам энтропии (первому и второму законам термодинамики [5, 7], в частности ее объективному стремлению к самопроизвольному росту в условиях техносферы. Так, согласно второму закону термодинамики, например, создание водохранилищных гидроузлов по упорядочиванию процессов формирования и распределения водных ресурсов в ППБг, к примеру, для выработки электрической энергии на ГЭС и т.п. являются «противозаконными», так как обуславливают собой снижение темпов роста энтропии в зонах влияния рассматриваемого «О.Д.» в составе ПТС «П.С.-О.Д.-Н», что и определяет их потенциальную опасность, поскольку содержат в себе не естественные с точки зрения энтропии преобразования [11–13]. Следует также отметить, что законы энтропии объективно играют определенную роль виртуального бухгалтера в природной среде путем балансового соотношения частей свободной энергии ($E_{свб}$) и связанной энергии ($E_{свз}$) рис. 1 (первый закон) и штурмана, указывающего направление происходящих преобразований в природных средах [9, 10, 11] рассматриваемой системы (второй закон).

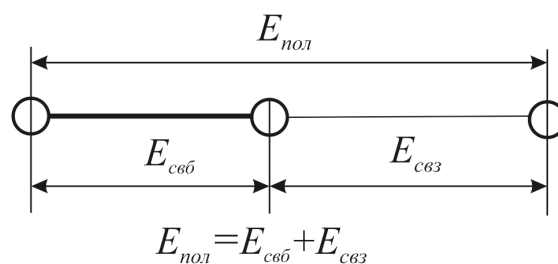


Рис. 1. Схема балансового энергетического соотношения в ПТС «П.С.-О.Д.-Н»

Неуправляемый выход энергии на действующих «О.Д.», к примеру водохранилищных гидроузлах, как показывают результаты многолетних исследований происходит в результате недостаточного уровня обеспечения гидрологической, гидравлической, фильтрационной, конструктивной и эксплуатационной безопасности (рис. 2), из которых гидрологическая часть является доминирующей. Доминирование гидрологической части безопасности водохранилищных гидроузлов для населения и окружающей среды обуславливается исходным началом причинной цепи предпосылок возникновения и развития аварийных ситуаций на сооружениях напорного фронта, которые взаимосвязаны с характером формирования стока (поверхностного и подземного) на водосборной территории до створа рассматриваемого гидроузла. Системный механизм действующий в пространственных пределах рассматриваемой водосборной территории [1–3], обеспечивает процессы формирования речного стока и его добегания до створа водохранилищного или водозаборного гидроузла за расчетные периоды времени с расходами ($\text{м}^3/\text{с}$) получаемой обеспеченности.

Следовательно, гидрологическая безопасность в створе рассматриваемого водохранилищного или водозаборного гидроузла определяется двумя основными факторами – паводковыми расходами стока ($Q \text{ м}^3/\text{с}$) и временем его добегания (t, t_d) по рассматриваемому руслу речной гидрографической сети.

Материалы и методы. Системное изучение процессов формирования стока в пространственных пределах рассматриваемой части бассейновой геосистемы [4], его прохождение по гидрографической речной сети до створа расположения «О.Д.» и использование определило собой принципы конвергентного подхода в решении задачи по обеспечению гидрологической безопасности, а в итоге экологической безопасности (Э.Б.). Использование конвергентного принципа позволяет применять современные достижения в области информационных систем, математического моделирования гидрологических процессов формирования и прохождения стока по речной сети, технологии эксплуатации «О.Д.» и других научных направлений. Так, использование современных информационных систем позволяет получить и передавать необходимую информацию о характере формирования паводкового стока в задаваемые периоды времени, что обеспечивает принятия необходимых мер по обеспечению безопасности для населения и окружающей природной среды в зонах влияния «О.Д.». Такой методологический подход позволил создать автоматизированную систему прогнозирования (АСП) и экстренного мониторинга (ЭМ) процессов формирования и стекания поверхностного стока с водосборной территории речной гидрографической сети.

Предлагаемая АСП и ЭМ включает в себя три основных подсистемы:

- подсистема оперативного сбора данных (ПОСД), включающая в себя комплекс автоматических постов мониторинговых наблюдений в расчетных створах речной гидрографической сети выше по течению от створа водохранилищного или водозаборного гидроузла, при этом время добегания паводковых расходов по расчетам должно быть не менее 40 мин;
- подсистема гидравлического моделирования неустановившегося движения речного потока воды в рассматриваемом русле по входным и верифицирующим данным (ПОСД);
- подсистема накопления, хранения, аналитической обработки, отображения и представления гидрологической и другой диагностической информации с выдачей рекомендаций по управлению режимами работы водосбросных, водозаборных, водоспускных сооружений напорного фронта водохранилищного или водозаборного гидроузла.

В расчетных створах речной гидрографической сети основным количественным показателем является расход воды в речном русле, который автоматически определяется через уровеньный режим. Для определения уровеньного режима и соответственно расхода воды в речном русле используется измерительный комплекс ЭМЕРСИТ (ИК ЭМЕРСИТ) с приемником сигналов ГЛОНАС/GPS, позволяющий осуществлять архивирование результатов измерений, передаче этих результатов по каналам связи, генерации тревожных сообщений при возникновении и развитию опасных паводковых явлений. Информационный аналитический комплекс (ИАС) «ЭМЕРСИТ» позволяет создать мониторинговую систему оперативного контроля возникновения и развития опасных явлений наводнения и подтопления на контролируемой водосборной территории бассейновой геосистемы, в пределах которой размещены объекты хозяйственной деятельности, в т.ч. и водохранилищные или водозаборные гидроузлы. На рисунке 3 приведена структурная схема программного обеспечения сервера «ЭМЕРСИТ».

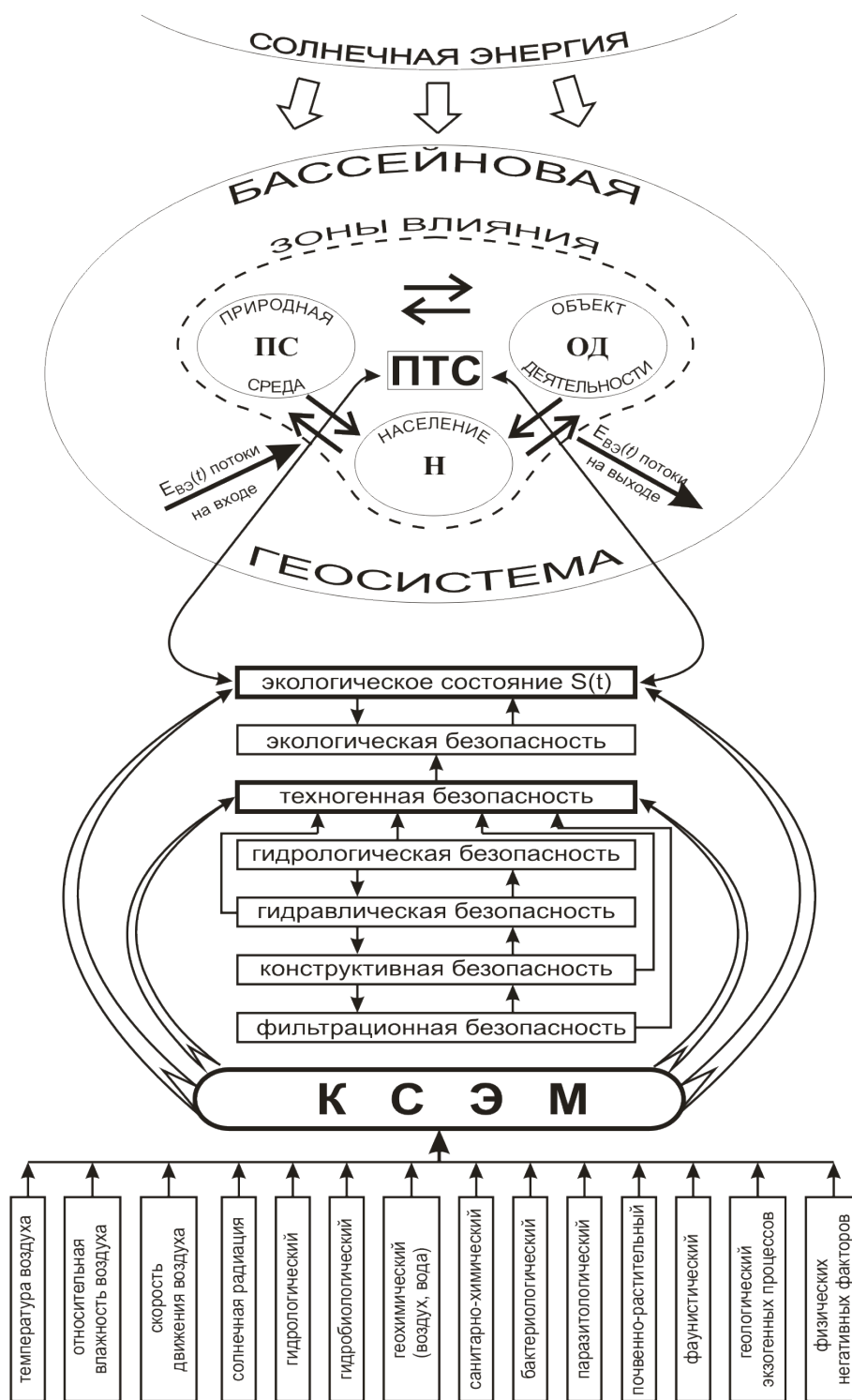


Рис. 2. Схема технологии системного комплексного мониторинга в зонах влияния «О.Д.»

Практическое использование ИАС «ЭМЕРСИТ» весьма актуальна в ЮФО и регионе Северного Кавказа, подтверждением этому является паводковые наводнения в Крымске (2013 г.), Сочи (2015 г.). Так, для обеспечения гидрологической безопасности на водозаборных гидроузлах рек Б. Зеленчук, Маруха, Аксаут бассейновой геосистемы Верхней Кубани входящих в состав ПТС «П.С.-О.Д.-Н» по использованию водных ресурсов на Зеленчукской ГЭС – ГАЭС, разработана информационная автоматизированная система прогнозирования режимов водности на гидрографических сетях рек Б. Зеленчук (площадь водосбора $F_{вод} = 779 \text{ км}^2$), Маруха ($F_{вод} = 333 \text{ км}^2$) и Аксаут ($F_{вод} = 580 \text{ км}^2$) для целей обеспечения гидрологической безопасности на водозаборных гидроузлах. Следует отметить, что ниже створов водозаборных гидроузлов находятся населенные пункты (ст-цы Зеленчукская, Корданицкая и др.), что обуславливает экологическую безопасность в зонах влияния «О.Д.» в рассматриваемой ПТС «П.С.-О.Д.-Н».

Структурно-функциональная схема системы прогнозирования и экстренного мониторинга на водосборных гидроузлах и участка р. Кубань ниже по течению до Усть-Джегутинского водохранилища Зеленчукской ГЭС – ГАЭС приведены на рис. 4.

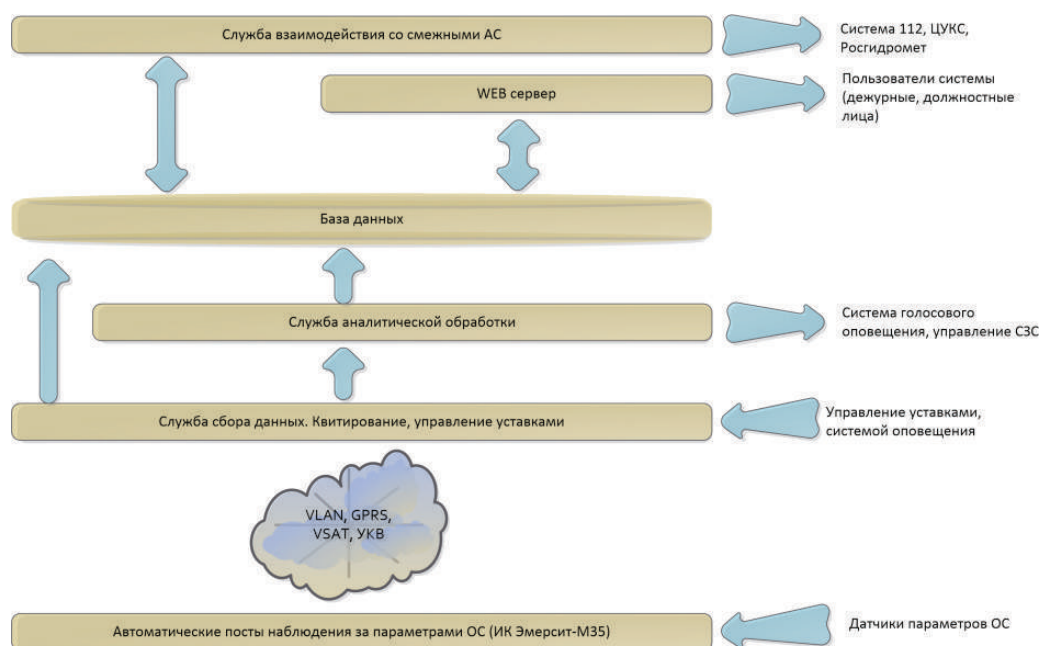


Рис. 2. Структурная схема ИАС ЭМЕРСИТ

Рис. 3. Структурная схема ИАС «ЭМЕРСИТ»

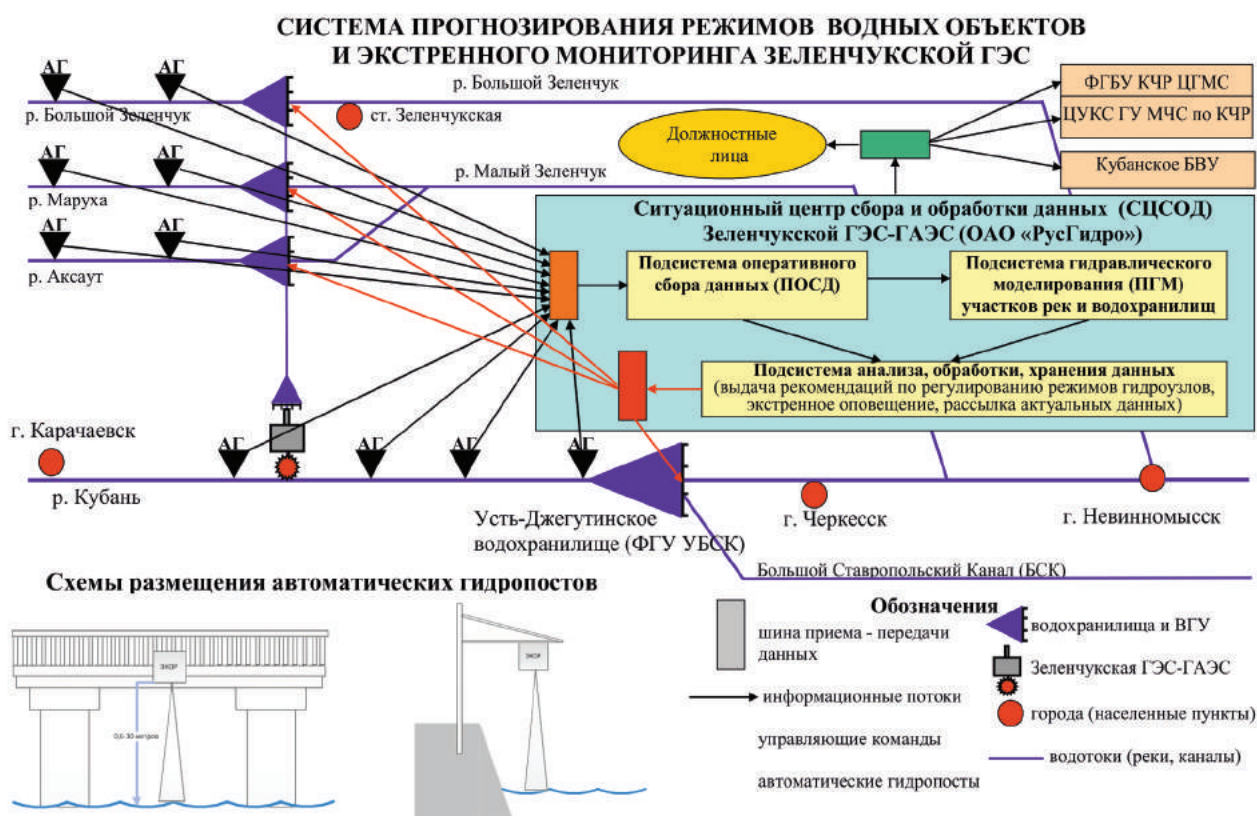


Рис. 4. Структурно-функциональная схема системы прогнозирования и экстренного мониторинга в зонах влияния водозаборных гидроузлов Зеленчукской ГЭС-ГАЭС

АСП и ЭМ является инструментом для выполнения оценочных и прогнозных расчетов гидравлического режима на водотоках гидрографической речной сети в расчетных створах, предоставления оперативных гидрологических данных (расходов воды $Q \text{ м}^3/\text{с}$), определения неблагоприятного явления (НЯ) или опасного явления (ОЯ) не менее чем за 40 мин. до его наступления, оповещения должностных лиц и дежурных.

Критериальные значения наступления НЯ и ОЯ устанавливаются оператором системы и не могут быть изменены в процессе работы автоматизированной системы (АС). Функции подсистемы оперативного сбора данных выполняются на автоматических гидрологических комплексах (АГК), которые устанавливаются в расчетных створах гидрографической сети на Г-образной консоли рис. 5. Задание параметров проведения измерений осуществляется с автоматизированного рабочего места (АРМ) оператора системы.

Перечень подсистем АС и их функций приведены в таблице 1.

Гидрологические и диагностические параметры полученные на расчетных створах гидрографической речной сети отображаются на электронной карте водосборной территории с использованием Web-технологий. Исходя из условий оперативного мониторинга стокоформирующих факторов (осадкомерные станции, АГК в расчетных створах, средства передачи, обработки и накопления гидрометеорологических данных) осуществляется на основе математических моделей. Система моделей включает в себя модели блоков: «осадки-сток» с локальных участков водосбора; руслового добега стокового расхода ($Q \text{ м}^3/\text{с}$) в режиме неустановившегося движения потока; затопления прилегающих территорий на рассматриваемом речном русле; трансформации водного потока при взаимодействии его с различными сооружениями расположенными непосредственно в русле реки и прилегающих к нему территорий.



Рис. 5. Общий вид измерительного комплекса «ЭМЕРСИТ» на Г-образной консоли

Таблица 1

Подсистемы АС и их функции

Подсистема	Функция
Подсистема оперативного сбора данных (гидрологических наблюдений)	- измерение гидрологических параметров; - первичная обработка результатов измерений; - накопление и передача результатов измерений; - получение сигналов точного времени от системы GPS/ГЛОНАС; - определение и передача географических координат АГК; - регистрация, хранение и передача диагностической информации о состоянии АГК; - формирование тревожной информации.
Подсистема накопления, хранения, аналитической обработки, отображения и представления гидрологической информации, информации о состоянии инженерных конструкций (берега, дамбы и пр.)	- двухсторонний обмен информацией с АГК и с приборами светозвуковой сигнализации; - получение данных от АГК, проверка, квитирование и журналирование сообщений; - задание уставок, соответствующих различным уровням опасности; - передача тревожных сигналов об изменении уровня опасности в систему экстренного оповещения; - диагностика устройств СЗС (светозвуковой сигнализации); - ведение статистики состояний приборов СЗС; - предоставление результатов гидрологических измерений и диагностических данных от АГК с использованием ГИС технологий; - хранение результатов выполнения расчётов; - отображение текущей и архивной информации с использованием ГИС технологий; - отображение результатов вычислений с использованием ГИС технологий.
Подсистема гидрологического моделирования	- получение, проверка и квитирование данных от подсистемы сбора и обработки данных; - выполнение расчетов на основе специальной реализации математической модели неустановившегося гидравлического режима водотоков (Сен-Венана) с использованием создаваемой цифровой модели русла; - передача результатов выполнения расчётов в БД; - предоставление результатов выполнения расчётов операторам.

Подсистема связи и доставки	- доставка результатов измерения гидрологических параметров и диагностической информации от АГК к ЦСОД (центр сбора и обработки данных); - доставка тревожной информации в виде SMS сообщения о наступлении НЯ или ОЯ или о повышенной готовности от АГК на мобильные телефоны должностных лиц; - доставка тревожной информации о наступлении НЯ или ОЯ или о повышенной готовности от ЦСОД к системе экстренного оповещения; - доставка тревожной информации о наступлении НЯ или ОЯ или о повышенной готовности от системы экстренного оповещения к приборам светозвуковой сигнализации; - доставка тревожной информации в виде голосовых сообщений и SMS оповещения о наступлении НЯ или ОЯ или о повышенной готовности от системы экстренного оповещения на стационарные и мобильные телефоны должностных лиц.
Подсистема информирования должностных лиц	- получение информации о наступлении НЯ или ОЯ или повышенной готовности от ЦСОД; - получение гидрологических данных места наступления НЯ или ОЯ или повышенной готовности; - отображение текущих и архивных гидрологических данных с помощью ГИС технологий; - выдача тревожных сообщений.
Подсистема формирования управляющих воздействий по регулированию режимов работы гидроузлов	- выдача рекомендаций по регулированию режимов водных объектов.
Подсистема защиты информации	- защита канала связи между АГК в сети Internet и ЦСОД; - защита канала связи между ЦСОД и устройствами в сети.

Построение модели первого блока «осадки-сток» выполняется на основе опробованной ранее методики ландшафтно-гидрологического районирования (ЛГР) [Косолапов А. Е., Кувалкин А. В., Мордвинцев М. М., 1955]. Для оценки показателя водоотдачи локального водосбора рассматриваемой бассейновой геосистемы используются два показателя: - коэффициент формы $\sqrt{F}/L$, где F – площадь водосбора (км²); L – длина водосбора вдоль линии тока; коэффициент растяжения L/B, где B – наибольшая ширина водосбора.

Морфологическая структура (средневзвешенный уклон территории и др.) водосбора также является важным фактором водоотдачи водосбора и формирования речного гидрографа.

Модель руслового добегания стокового расхода включает в себя расчет неустановившегося режима движения водного потока в открытом речном русле [Кувалкин А. В., Бондаренко В. Л. и др. 2009, 2013] базируется на системе моделей неустановившегося неравномерного движения водного потока (Сен-Венана).

Уравнение неразрывности для речного русла с элементами бокового притока имеет вид:

$$\omega \frac{\partial V}{\partial x} + V \frac{\partial \omega}{\partial x} + \frac{\partial \omega}{\partial t} = q \quad (1)$$

где Q – расход воды, м³/с;

ω – площадь живого сечения, м²;

V – средняя скорость течения, м/с;

q – боковой приток на единицу длины, м²/с;

x и t – соответственно пространственная и временная координаты, м и сек.

Развернутая форма одномерного уравнения количества движения для русла водотока с учетом бокового притока, имеет вид:

$$\frac{\partial V}{\partial t} + V \frac{\partial \omega}{\partial x} + \frac{g}{\omega} \cdot \frac{\partial (\bar{H} \cdot \omega)}{\partial x} + \frac{V \cdot q}{\omega} = g(I - I_f), \quad (2)$$

где g – ускорение силы тяжести, м/с²;

$\bar{H}$ – расстояние от водной поверхности до центра тяжести водного сечения (в других формулах вместо него используют среднюю по сечению глубину потока);

I – уклон дна русла, м/м;

I_f – гидравлический градиент (уклон трения),

$$I_f = \frac{Q^2}{K^2}$$

$K = C\omega\sqrt{R_h}$ – пропускная способность русла, определяемая гидравлическим радиусом (отношением площади живого сечения к смоченному периметру) – R_h , площадью живого сечения ω и коэффициентом

пропорциональности C (скоростной коэффициент Шези), связанного со скоростью движения потока, а также шероховатостью русла.

Для расчета по уравнениям (1) и (2) описывающих неустановившееся неравномерное движение руслового потока водных масс, задается начальными и граничными уравнениями на рассматриваемом участке реки (водотока). Под начальными условиями принимается состояние потока, его скорость и расход в момент времени $t=0$. Граничные условия определяют глубину водного потока, его скорость и расход в рассматриваемых створах в любые моменты времени $t>0$.

В качестве начального условия задаются параметры равномерного установившегося потока, равного величине базисного стока в реке (либо нулевые значения), или данные для всех расчетных створов из предыдущего цикла расчетов, в том числе с учетом оперативного мониторинга на автоматических гидропостах. Это условие описывается расходами, которые были известны во всех расчетных створах гидрографической сети на предыдущем цикле расчетов. Таким образом, выделяется всего $n+1$ расчетных створов и n расчетных участков, в которых рассчитывается трансформация входного потока, поступающего в створе № 0 (поступление расхода с вышерасположенного участка или участков, если имеется выделенный участок бокового притока). Если поток на начальный момент расчета является неустановившимся, то следует задать индивидуальные значения расходов для всех створов по данным предыдущего расчета или известные (по данным гидропостов) значения.

В качестве граничных условий задается для каждого момента времени t в верхнем створе значения поступающих расходов с вышерасположенного участка (участков). В нижнем створе участка для каждого t задаются граничные условия в зависимости от замыкающего створ элементов. Если на границе участка продолжается свободное русло, то граничными условиями служат заданные (рассчитываемые) уравнения взаимосвязи поперечного сечения, скорости (или расхода) и уровней.

Для реальных русел в условиях неравномерного движения площадь поперечного сечения меняется вдоль водотока (координаты x).

Однако, поскольку не всегда имеются детальные морфометрические параметры рек, используются усредненные характеристики для выделенных расчетных участков на основе имеющихся морфометрических данных. Таким образом, весь участок разбит на «характерные» участки в пределах которых считается, что морфометрические характеристики неизменны. При этом для отправного створа № 0 в начале участка гидрограф расходов задается в соответствии с текущей гидрологической обстановкой на основе расчета поступления стока с вышерасположенных участков – $Q_{от}$ в расчетные интервалы $0 \div t$, m^3/c .

Схема алгоритма модели, кинематической волны в системе водотоков гидрографической сети для численной реализации, предполагает расчет для отдельных ветвей графа-дерева водотоков в несколько этапов в зависимости от количества выделенных порядков водотоков, согласно топологической схемы. Сначала выполняется расчет выходных гидрографов, начиная с верхних «характерных» участков водотоков самого высокого порядка и далее вниз для следующих нижерасположенных участков, до впадения в водотоки следующего порядка. Сформированные выходные гидрографы являются составляющими граничных условий для водотоков следующего порядка. На втором этапе осуществляется расчет выходных гидрографов для «характерных» участков водотоков следующего порядка по аналогичному алгоритму, начиная с самого верхнего участка, причем выходные гидрографы боковых притоков суммируются во входном створе с полученным для вышерасположенного участка расчетным гидрографом каждого очередного участка водотока следующего порядка. И, так далее – для следующего порядка водотоков, включая, в конечном счете, основной водоток рассматриваемой гидрографической сети.

Для каждого расчетного участка решается уравнение кинематической волны с учетом согласования решения по известным для данного участка морфометрическим характеристикам, данным поперечников и составленного продольного профиля, на основе которых строятся аналитические зависимости в виде кусочно-непрерывных кривых:

$Q(H)$ – зависимость расхода в створе от уровня;

$H_{cp}(Q)$ – зависимость среднего уровня воды от расхода в створе;

$w(Q)$ – зависимость живого сечения от расхода в створе;

$H(Q)$ – зависимость абсолютного значения отметки уровня от расхода в створе;

$Q(w)$ – зависимость расхода от площади поперечного сечения.

Данные взаимосвязи строятся на основе выполненных инструментальных измерений, с использованием гидравлических уравнений Шези-Маннинга для вычисления скорости потока в зависимости от уклона, шероховатости участка, формы и поперечного сечения русла. Поскольку данные параметры, так или иначе, связаны с остальными характеристиками потока, в частности средней шириной, максимальными и средними уровнями участка водотока, площадью поперечного сечения и расходом на участке, не представляет труда выполнить математические построения для определения указанных зависимостей.

В предлагаемом алгоритме соотношения конечных интервалов времени Δt и длины расчетного «характерного» участка Δx подбираются таким образом, чтобы можно было выполнять расчеты с временным

шагом от 10 до 20 минут, либо менее, что вполне достаточно для прогностических расчетов и принятия оперативных решений. Параметр временного шага Δt задается оператором исходя из интересующей его детализации расчетов. Если устанавливается, что заданная крупность интервала большая, чем время добегания расхода в соответствии со средней скоростью движения потока на участке, то расчет автоматически (для получения устойчивого решения) выполняется для допустимого по условиям Куранта более мелкого интервала для усредненных данных, а затем полученный результат обобщается для установленного более крупного. Как показали многочисленные численные эксперименты на реализованных моделях для Верхней Кубани оптимальным интервалом (шагом расчета) является указанный диапазон от 10 до 20 минут в зависимости от интенсивности изменения расходов в реке.

Выводы. На основе результатов многолетних мониторинговых исследований в зонах влияния водозаборных гидроузлов на реках Б. Зеленчук, Маруха и Аксаут в пространственных пределах бассейновой геосистемы Верхней Кубани и анализа гидрологических характеристик процессов по формированию поверхностного стока разработана структурно-функциональная схема системы прогнозирования и экстренного мониторинга, позволяющая своевременно обеспечить необходимой количественной и временной информацией паводковых расходов ($Q \text{ м}^3/\text{с}$) поверхностного речного стока вод, формирующегося на водосборной территории бассейновой геосистемы выше по течению от створов водозаборных гидроузлов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бондаренко В. Л., Гутенев В. В., Приваленко В. В., Поляков Е. С. Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) при проектировании водохозяйственного комплекса Зеленчукской ГЭС. // Теоретическая и прикладная экология. № 1. 2007. С. 47-54.
2. Бондаренко В. Л., Дьяченко В. Б. Оценка экологического состояния бассейновой геосистемы в процессах использования водных ресурсов. // Проблемы региональной экологии. № 2ю 2005. С. 86-92.
3. Бондаренко В. Л., Дьяченко В. Б. Теоретические основы оценки уровня безопасности водоподпорных гидротехнических сооружений // Водное хозяйство России. т.3. №2. 2001. С. 159-162.
4. Бондаренко В. Л., Дьяченко В. Б., Гутенев В. В., Федорян А. В. Системный подход в оценке воздействия водохранилищ на окружающую среду // Проблемы региональной экологии. № 5. 2006. С. 6-12.
5. Бондаренко В. Л., Скибин Г. М., Азаров В. Н., Семенова Е. А., Приваленко В. В. Экологическая безопасность в природообустройстве, водопользовании и строительстве: оценка экологического состояния бассейновых геосистем; монография: ЮРГТУ (НПИ) им. Платова. Новочеркасск: 2016. 416 с.
6. Природно-технические системы в использовании водных ресурсов: территории бассейновых геосистем: монография / Бондаренко В. Л., Семенова Е. А., Алиферов А. В., Клименко О. В.: Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ). 2016. 204 с.
7. Экологическая безопасность в строительстве. Инженерно-экологические изыскания в комплексе изысканий под строительство водохозяйственных объектов: монография / В. Л. Бондаренко [и др.]; Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А. К. Кортунова ФГБОУ ВО Донской ГАУ– Новочеркасск, 2016. 309 с.
8. Водные ресурсы СССР и их использование. Л.: Гидрометеоиздат, 1987. 302 с.
9. Кузнецов О. Л., Кузнецов П. Г., Большаков Б. Е. Система природа - общество - человек: Устойчивое развитие. Государственный научный центр Российской Федерации ВНИИ геосистем «Дубна», 2000. 410 с.
10. Пригожин И. Введение в термодинамику необратимых процессов. М.-Л., 1960. 380 с.
11. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок и Хаос. М.: Прогресс, 1986. 432 с.
12. Природообустройство: территории бассейновых геосистем: учебное пособие / под общ. ред. И. С. Румянцев. Ростов н/Д: Издательский центр «МарТ», 2010. 528 с.
13. Решение экологических проблем при проектировании гидротехнических сооружений (на примере бассейновой геосистемы Верхней Кубани) / В. Л. Бондаренко, В. В. Приваленко, А. В. Кувалкин, В. С. Поляков, С. Г. Прыганов; Южный научный центр РАН, 2009. 309 с.

REFERENCES

1. Bondarenko V. L., Gutenov V. V., Privalenko V. V., Polyakov E. S. Otsenka vozdeystviya na okruzhayushchuyu sredy (OVOS) pri proektirovani vodo khozaystvennogo kompleksa Zelenchuksoy GES. // Teoreticheskaya i prikladnaya ekologiya. № 1. 2007. S. 47-54.
2. Bondarenko V. L., D'yachenko V.B. Otsenka ekologicheskogo sostoyaniya basseynovoy geosistemy v protsessakh ispol'zovaniya vodnykh resursov // Problemy regional'noy ekologii. № 2. 2005. S. 86-92.
3. Bondarenko V. L., D'yachenko V. B. Teoreticheskie osnovy otsenki urovnya bezopasnosti vodopodpornykh gidrotekhnicheskikh sooruzheniy // Vodnoe khozaystvo Rossii. t.3. №2. 2001. S. 159-162.
4. Bondarenko V. L., D'yachenko V. B., Gutenov V. V., Fedoryan A.V. Sistemnyy podkhod v otsenke vozdeystviya vodo khranilishch na okruzhayushchuyu sredy // Problemy regional'noy ekologii. № 5. 2006. S. 6-12.
5. Bondarenko V.L., Skibin G. M., Azarov V. N., Semenova E. A., Privalenko V. V. Ekologicheskaya bezopasnost' v prirodobustroystve, vodopol'zovanii i stroitel'stve: otsenka ekologicheskogo sostoyaniya basseynovykh geosistem; monografiya: YuRG TU (NPI) im. Platova. Novocherkassk: 2016. 416 s.
6. Prirodno-tekhnicheskie sistemy v ispol'zovanii vodnykh resursov: territorii basseynovykh geosistem: monografiya / Bondarenko V. L., Semenova E. A., Aliferov A. V., Klimenko O. V.: Novocherkassk: YuRGPU (NPI), 2016. 204 s.
7. Ekologicheskaya bezopasnost' v stroitel'stve. Inzhenerno-ekologicheskie izyskaniya v komplekse izyskaniy pod stroitel'stvo vodo khozaystvennykh ob'ektov: monografiya/V.L. Bondarenko [i dr.]; Novocherkasskiy inzhenerno-meliorativnyy institut im. A. K. Kortunova FGBOU VO Donskoy GAU. Novocherkassk, 2016. 309 s.
8. Vodnye resursy SSSR i ikh ispol'zovanie. L.: Gidrometeoizdat, 1987. 302 s.

9. Kuznetsov O. L., Kuznetsov P. G., Bol'shakov B. E. Sistema priroda - obshchestvo - chelovek: Ustoychivoe razvitie. Gosudarstvennyy nauchnyy tsentr Rossiyskoy Federatsii VNII geosistem «Dubna», 2000. 410 s.
10. Prigozhin I. Vvedenie v termodinamiku neobratimyykh protsessov. M.-L., 1960. 380 s.
11. Prigozhin I., Stengers I. Poryadok i Khaos. M., Progress, 1986. 432 s.
12. Prirodoobustroystvo: territorii basseynovykh geosistem: Uchebnoe posobie/ pod obshch. red. I. S. Rumyantseva. Rostov n/D: Izdatel'skiy tsentr «MarT», 2010. 528 s. (Uchebnyy kurs)
13. Reshenie ekologicheskikh problem pri proektirovanii gidrotekhnicheskikh sooruzheniy (na primere basseynovoy geosistemy Verkhney Kubani) / V. L. Bondarenko, V. V. Privalenko, A. V. Kuvalkin, V. S. Polyakov, S. G. Pryganov; Yuzhnyy nauchnyy tsentr RAN, 2009. 309 s.

ОБ АВТОРАХ

Семёнова Елена Анатольевна, декан факультета туризма, сервиса и пищевых технологий Института сервиса, туризма и дизайна (филиала) СКФУ в г. Пятигорске, кандидат технических наук, тел. 8-928-361-27-26, E-mail: dekannn@mail.ru

Semyonova Elena Anatolevna, Dean of the faculty of tourism, service and food technology of Institute of service, tourism and design (branch) of NCFU in Pyatigorsk, candidate of technical Sciences, tel. 8-928-361-27-26, E-mail: dekannn@mail.ru

Алиферов Алексей Вячеславович, ассистент кафедры техногенной безопасности мелiorации и природообустройства, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт имени А. К. Кортунова Донского государственного аграрного университета, тел. 8-961-434-46-03, E-mail: aliferov_92@mail.ru

Aliferov Alexey Vyacheslavovich, Assistant of the Department of technogenic safety of melioration and environmental engineering, Federal state budgetary educational institution of higher professional education Novocherkassk engineering and ameliorative Institute n.b. A.K. Kortunov of Don state agrarian university, phone 8-961-434-46-03, E-mail: aliferov_92@mail.ru

ОСНОВЫ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА В ОБЕСПЕЧЕНИИ ГИДРОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ «ОБЪЕКТОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ» В СОСТАВЕ ПТС «ПРИРОДНАЯ СРЕДА – ОБЪЕКТ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ – НАСЕЛЕНИЕ»

Е. А. Семёнова, А. В. Алиферов

Обеспечение гидрологической безопасности как доминирующего показателя в составе с гидравлической, фильтрационной, конструктивной, эксплуатационной возможно только при наличии своевременной информации о характере процессов формирования речного стока на гидрографической сети водосборной территории выше по течению рассматриваемого русла реки и створов расположения гидротехнических сооружений. Системное изучение процессов формирования стока в пространственных пределах рассматриваемой части бассейновой геосистемы, его прохождение по гидрографической речной сети до створов расположения гидротехнических сооружений определило собой использование конвергентного подхода в решении вопросов по обеспечению гидрологической безопасности и соответственно безопасности ГТС в целом. Конвергентный подход определил возможность использования современных достижений в области информационных систем, математического моделирования гидрологических процессов и прохождение стока по речной сети, технологии эксплуатации ГТС и других соответствующих направлений. Использование современных информационных систем, математических моделей, новых технологий эксплуатации ГТС позволило создать новую автоматизированную систему прогнозирования и экстренного мониторинга (АСП и ЭМ) по обеспечению гидрологической безопасности ГТС, к примеру, входящих в состав напорного фронта водохранилищных гидроузлов. АСП и ЭМ использует измерительный комплекс ЭМЕРСИТ с приемником сигналов ГЛОНАС/GPS, позволяющим осуществлять архивирование результатов измерений расходов воды в расчетных створах гидрографической сети, передачи этих результатов, по каналам связи, генерации тревожных сообщений об опасных паводковых явлений в течении короткого периода времени (до 20 мин), что позволяет принять необходимые решения по управлению процессом возникновения и развития чрезвычайной ситуации.

**FUNDAMENTALS OF SYSTEMS APPROACH IN ENSURING THE HYDROLOGICAL SAFETY
«ACTIVITIES» IN THE NTS «ENVIRONMENT – OBJECT OF ACTIVITY – POPULATION»****E. A. Semyonova, A. V. Aliferov**

Ensure the hydrological safety as the dominant figure in the composition of hydraulic, filtration, structural, operational only possible with availability of timely information on the nature of the processes of formation of river runoff on the hydrographic network of the catchment upstream of the considered river sections and location of hydraulic structures. Systematic study of the processes of runoff formation in the spatial limits of the studied part of the basin geosystems, pass through the hydrographic river network of sampling sites to the location of the hydraulic structures identified using a convergent approach in addressing issues to ensure the hydrological safety and therefore safety of hydraulic structures in General. Convergent approach identified the opportunity to use modern advances in information systems, mathematical modeling of hydrological processes and the passage of the flow of the river network, technologies for the CTA and other relevant areas. The use of modern information systems, mathematical models, new technologies, operation of hydraulic structures helped to create a new automated forecasting system and emergency monitoring (ASP and UM) to ensure the hydrologic safety of hydraulic structures, for example, included the pressure of the front reservoir of the waterworks. ASP and EM uses a measurement system EMERSIC with the receiver of signals of GLONASS/GPS allowing for the archiving of measurement results of water consumption in the settlement sections of the hydrographic network, the transfer of these results to communication channels, generate alarm messages about the threat of flood conditions within a short period of time (up to 20 minutes) that allows you to take the necessary decisions to manage the process of occurrence and development of emergencies.

МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Е. В. Алексеева [E. V. Alekseeva]

УДК 615.322:582.
794.1]. 015.11**ДИСРЕГУЛЯЦИОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ГЛУТАМАТЕРГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ У БОЛЬНЫХ В КРИТИЧЕСКОМ СОСТОЯНИИ, СВЯЗЬ С МЕХАНИЗМАМИ ТАНАТОГЕНЕЗА****DISREGULATION CHANGES IN THE GLUTAMATERGIC SYSTEM IN CRITICALLY ILL PATIENTS, THE RELATIONSHIP WITH THE MECHANISMS OF TANATOGENESIS**

В клинических условиях изучено состояние глутаматергической нейромедиаторной системы (на основании содержания в плазме крови глутаминовой кислоты и глутамин) при развитии у больных в критическом состоянии ключевых механизмов танатогенеза: системной гипоксии, сепсиса, острой почечной и печеночной недостаточности, и острой желудочно-кишечной недостаточности.

In the clinical setting was studied as glutamatergic neurotransmitter systems (based on content in the blood plasma glutamic acid and glutamine) in the development of critically ill patients the key mechanisms of tanatogenesis: systemic hypoxia, sepsis, acute renal and liver failure, and acute gastrointestinal failure.

Ключевые слова: глутаминовая кислота, глутамин, больные в критическом состоянии, гипоксия, сепсис, острая почечная недостаточность.

Key words: glutamic acid, glutamine, critically ill patients, hypoxia, sepsis, acute renal failure.

Формирование у больных критического состояния (КС) и его дальнейшее течение является сложным и многофакторным процессом. Анализ накопленных к настоящему времени результатов экспериментальных и клинических исследований позволяет предполагать снижение функциональной активности глутаматергической нейромедиаторной системы (ГНС) у реаниматологических больных в качестве одного из факторов развития основных механизмов танатогенеза: системной гипоксии, острого почечного повреждение, сепсиса и острой желудочно-кишечной недостаточности.

На сегодняшний день получены данные о роли глутаминовой кислоты (глутамата, Глу) в качестве универсального внеклеточного сигнала. Установлено наличие рецепторов и транспортеров Глу вне центральной нервной системы (ЦНС) [42]: в сердце, печени, почках, легких, щитовидной железе, яичнике, яичке и коже. Экспрессия изоформ глутаминазы, помимо головного мозга, определена в почках, кишечнике, клетках иммунной системы, сердца, поджелудочной железы, плаценты и легких. [32], а экспрессия глутаминсинтетазы – в большинстве клеток [39]. Это свидетельствует об участии ГНС в регуляции функционирования сердечно-сосудистой, дыхательной, эндокринной и репродуктивной систем, «оси – щитовидная железа – гипофиз» [1; 8; 25]. Глу, его рецепторы и транспортеры, зарегистрированы в плазме и клетках крови (в лимфоцитах) [25; 40], в связи с чем Глу рассматривают как иммуномодулятор [1; 8]. В качестве ко-медиатора Глу секретируется в дополнение к классическим нейромедиаторам, серотониновыми, допаминовыми, ацетилхолиновыми и норадренергическими нейронами. Отдельные нейроны выделяют с Глу типично тормозной нейромедиатор – ГАМК. [19; 24; 41]. Глу участвует в синтезе других аминокислот (АК) [30; 33], углеводов, липидов [14], ацетилхолина, лактата, мочевины [10; 12], «...митохондрии практически всех органов обладают способностью активно окислять Глу» [14].

В клинических условиях судить о состоянии ГНС в определенной степени позволяют уровни содержания в плазме крови Глу и глутамин (Глн). Определение концентрации Глу в плазме крови и цереброспинальной жидкости на сегодняшний день признаны наиболее доступными средствами косвенной оценки глутаматного гомеостаза [40]. Одной из функций межорганного обмена АК является поддержание относительного постоянства концентраций внеклеточного пула АК [18].

Предшествующие работы в абсолютном большинстве носили экспериментальный характер и были посвящены изучению функционального действия Глу в ЦНС. Их итогом служат многочисленные дискуссионные положения относительно повреждающего действия повышенного и сниженного внеклеточного уровня Глу на активность нейронов в моделях травмы, ишемии и воспаления головного мозга [2].

Цель настоящего исследования – изучение состояния основных компонентов ГНС (уровней содержания в плазме крови Глу и её основного метаболита, и предшественника Глн) у реаниматологических больных при развитии у них каждого из трех путей танатогенеза: системной гипоксии, сепсиса, острой почечной и печеночной недостаточности [11], и острой желудочно-кишечной недостаточности – «четвертого» пути танатогенеза у реаниматологических больных. В данной статье представлен краткий отчет о результатах проведенной работы.

Материалы и методы исследования. Работа выполнена в отделении общей реаниматологии (ОР) многопрофильной клинической больницы. При поступлении в ОР обследованы 75 больных старше 18 лет, 35 женщин, 40 мужчин, средний возраст пациентов 65 (57; 81) лет. Оценка общей тяжести состояния больных по шкале APACHE II составила 24 (17; 32) балла. Среди заболеваний «терапевтического профиля», обусловивших развитие КС у 33 пациентов, преобладали: острая полисегментарная пневмония, хроническая обструктивная болезнь легких, массивная тромбоэмболия легочной артерии. После хирургического вмешательства на органах брюшной полости обследованы 22 пациента, после экстраабдоминальных оперативных вмешательств – 20.

В дополнение к комплексному обследованию у всех пациентов изучали уровни АК в плазме крови. У 54 больных (выбранных методом простой рандомизации) провели регистрацию показателей электрической активности гастроинтестинальной (ЭА).

Критерии включения больных в исследование: возраст старше 18 лет, поступление в ОР. Из исследования исключены пациенты, находящиеся на экстракорпоральных методах лечения в связи хроническими заболеваниями печени и почек; больные с отсутствием любого из органов ЖКТ и пациенты, у которых не были собраны необходимые лабораторно-клинические показатели.

Забор венозной крови на АК осуществляли до проведения энтерального или парентерального питания – поступления АК извне и использования при необходимости методов экстракорпоральной детоксикации. Хроматографические методы лабораторной части исследования выполнены в научно-лабораторном комплексе ХРОМОЛАБ г. Москва. Уровни АК в плазме крови определены посредством высокоэффективной жидкостной хроматографии – масс-спектрометрии (ВЭЖХ-МС) на оборудовании – тройном квадрупольном масс-спектрометрическом детекторе Shimadzu LC-MS 8030 с применением реагентов Chromsystems и аминокислотном анализаторе AAA 400 (INGOS). Показатели гастроинтестинальной ЭА регистрировали посредством периферической электрогастроэнтерографии (ПЭГЭГ). ПЭГЭГ выполнена по стандартной методике на электрогастроэнтерографе ЭГЭГ-01К (ФГУП Научно-производственное предприятие «Исток-Система», г. Фрязино). В качестве референсных значений ЭА различных отделов ЖКТ использованы показатели ПЭГЭГ у здоровых добровольцев ($n = 149$), полученные в «Российском национальном исследовательском медицинском университете им. Н. И. Пирогова» [13].

Наличие у больных системной (в условиях целостного организма) гипоксии считали при одновременном присутствии двух критериев: снижении уровня насыщения гемоглобина кислородом в верхней полой вене, непосредственно над правыми отделами сердца ($S_{cv}O_2$) $< 70\%$, и повышении концентрации лактата в плазме крови выше референсных значений ($> 1,6$ ммоль/л). Развитие острого почечного повреждения (ОПП) и его стадии определяли в соответствии с «Клиническими практическими рекомендациями по диагностике, лечению и профилактике острого почечного повреждения – 2012». Степень тяжести печеночно-клеточной дисфункции оценена по шкале полиорганной недостаточности SOFA. В качестве диагностических критериев сепсиса использовали рекомендации согласительной конференции ACCP / SCCM, Американской коллегии торакальных хирургов и Общества специалистов интенсивной терапии, 1991 г. Статистическая обработка данных проведена с применением ППП Statistica 12 Data Mining Statistica 12. Пороговый уровень статистической значимости (p) во всех случаях $< 0,05$.

Проведено четыре серии клинического исследования. Отбор пациентов и изучаемых параметров в каждую из серий исследования осуществлялся в соответствии с поставленными задачами из общей базы данных. Работа выполнена с соблюдением международного стандарта этических норм и качества научных исследований – «Надлежащая клиническая практика» («Good Clinical Practice» (ГОСТР 52379-2005)).

Результаты исследования

Серия I. Оценка состояния глутаматергической системы у реаниматологических больных при развитии системной гипоксии

Сопоставлены две группы пациентов. Группа I ($n = 19$) – больные в КС с наличием двух критериев системной гипоксии (СГ): $S_{cv}O_2 < 70\%$, лактат плазмы $> 1,6$ ммоль/л. Группа II ($n = 9$) – больные в КС с отсутствием обоих критериев СГ: $S_{cv}O_2 \geq 70\%$, лактат плазмы $\leq 1,6$ ммоль/л. В группе I сниженные концентрации Глу в плазме крови наблюдались достоверно чаще (в 5 раз; $p = 0,019478$; метод Пирсона). Зарегистрирована прямая корреляционно-ассоциативная взаимосвязь между сниженным содержанием Глу в плазме крови и развитием СГ у больных в КС ($r = 0,833$; метод Гамма), а также между сниженным содержанием Глу в плазме крови и наличием каждого из используемых критериев СГ: повышенным уровнем лактата в плазме крови

($r = -0,710$) и сниженным уровнем насыщения гемоглобина кислородом в верхней полой вене ($r = -0,621$). Получено статистическое подтверждение причинно-следственной связи (посредством её моделирования) между сниженным содержанием у Глу в плазме крови и формированием СГ: 1) адекватна модель логистической регрессии (Chi-square = 6,099956; $p = 0,0135237$; метод квази-Ньютона) и 2) адекватна модель, построенная с применением программы Predictor Screening, отбор предиктора, приложения Data Mining Statistica 12 – Chi-square = 5,45809; $p = 0,01948$, рис. 1).

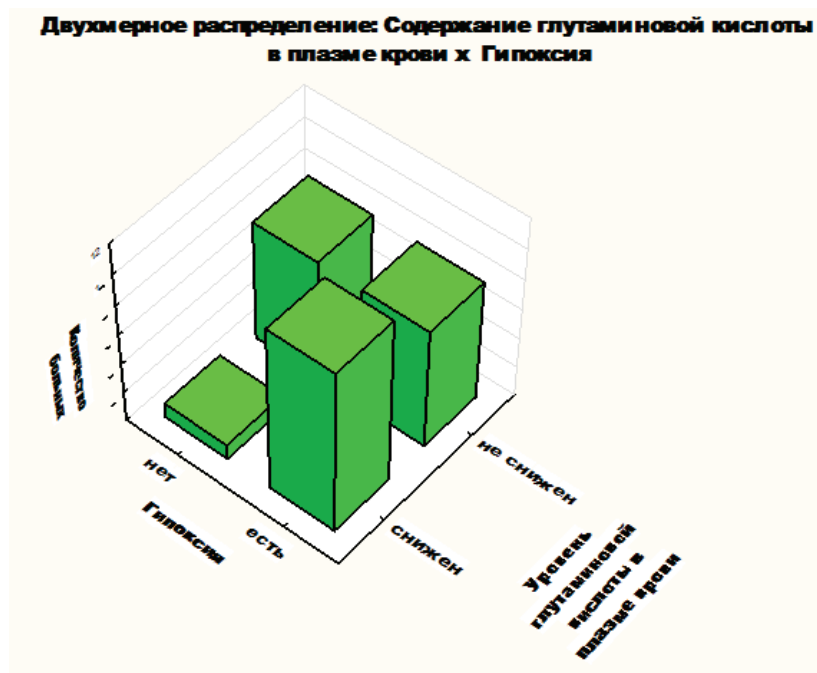


Рис. 1. Модель статистической зависимости у больных в критическом состоянии сниженного содержания глутаминовой кислоты в плазме крови от наличия гипоксии

Статистически подтверждена причинно-следственная связь между уровнем абсолютного содержания Глу в плазме крови у больных в КС и развитием СГ (Predictor Screening Data Mining Statistica 12 – Chi-square = 28,000; $p = 0,00324$), рис. 2.

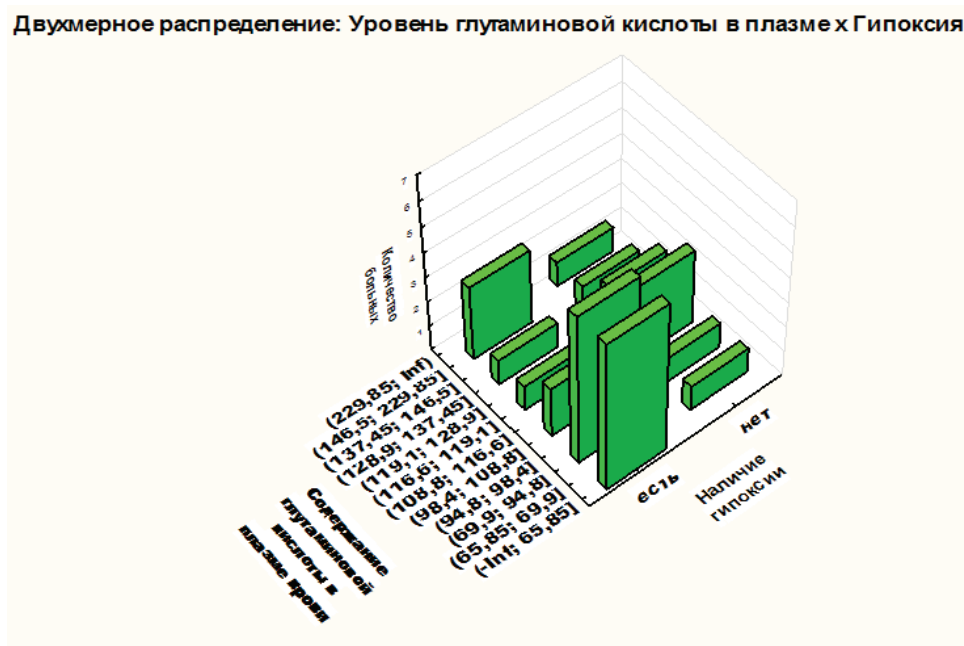


Рис. 2. Модель статистической зависимости у больных в критическом состоянии абсолютного содержания глутаминовой кислоты в плазме крови от наличия гипоксии

Более подробно результаты настоящей серии исследования приведены в статье журнала «Вестник современной клинической медицины» (2016, № 5) [7].

Серия II. Оценка состояния глутаматергической системы у больных в критическом состоянии с нарушением функции почек и печени

В зависимости от наличия острого почечного повреждения (ОПП) и острой печеночной недостаточности (ОПечН) и с учетом трёх клинических вариантов формирования ОПП и ОПечН у больных в КС (развития ОПП без ОПечН, наличия ОПечН без признаков ОПП, сочетания ОПП с ОПечН) больные были распределены на четыре группы. Группа 1 (n = 33) – пациенты в КС без ОПП и ОПечН. Группа 2 (n = 22) – пациенты в КС с ОПП, без ОПечН. Группа 3 (n = 13) – пациенты в КС с ОПечН, без ОПП. Группа 4 (n = 7) – пациенты в КС с сочетанием ОПП и ОПечН.

В группе 2, в сравнении с группой 1, зарегистрировано более частое сниженное содержание в плазме крови Глу (в 1,75 раз) и Глн (в 1,3 раза), $p = 0,047179$, точный критерий Фишера, $ир = 0,00123$, критерий Мак-Немара, соответственно. Выявлена прямая корреляционно-ассоциативная взаимосвязь между развитием ОПП у больных в КС и наличием снижения Глу в плазме крови ($r = 0,508$; метод Гамма). Частота встречаемости сниженной концентрации Глу в плазме крови у больных в КС возрастала с увеличением выраженности ОПП: у реаниматологических пациентов с отсутствием ОПП – снижение Глу в плазме крови зарегистрировано в 12/33 (36 %) случаев, у пациентов в КС с ОПП-I – у 3/6 (50 %) случаев, у больных в КС ОПП-II – в 3/5 (60 %), у пациентов в КС с ОПП-III – в 8/11 (73 %) случаев (различия в частоте снижения достоверны, ранговый коэффициент Спирмена, $p = 0,03130$), рис. 3.

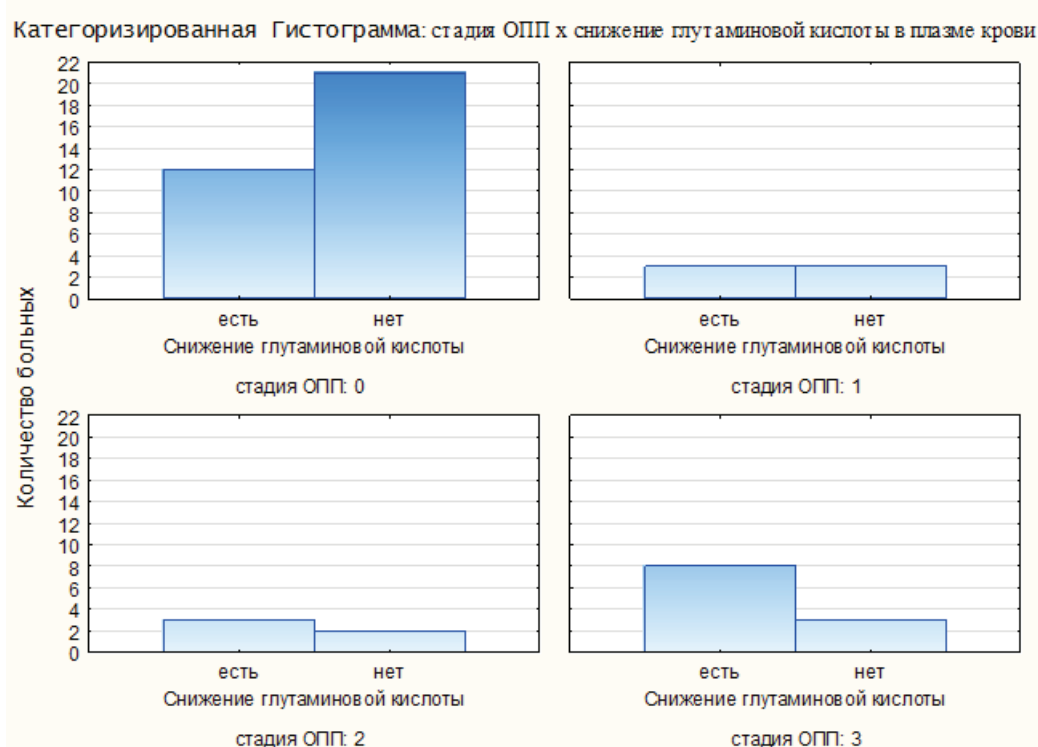


Рис. 3. Частота встречаемости сниженного содержания глутаминовой кислоты в плазме крови у больных в критическом состоянии в зависимости от стадии острого почечного повреждения

Условные обозначения: ОПП – острое почечное повреждение; ОПП: 0 – отсутствие острого почечного повреждения; ОПП: 1, ОПП: 2, ОПП: 3 – стадии острого почечного повреждения.

Между выраженностью ОПП у больных в КС и частотой встречаемости сниженного уровня Глу в плазме крови установлена прямая корреляционно-ассоциативная взаимосвязь ($r = 0,481$; метод Гамма). Статистически подтверждена причинно-следственная связь между развитием ОПП (фактором причины) и сниженным содержанием Глу (откликом, следствием) – адекватна модель логистической регрессии ($\text{Chi-square} = 3,979477$; $p = 0,0460$), метод квази-Ньютона. Посредством математического моделирования статистически подтверждена причинно-следственная связь между степенью выраженностью (стадией) ОПП и сниженным содержанием Глу в плазме (с общим числом правильно классифицированных наблюдений в тестовой выборке построенных моделей до 78 % и 87 %, соответственно, логистической регрессии и искусственных нейронных сетей).

Полученные результаты свидетельствуют о более частом развитии у больных в КС гипофункции ГНС при формировании и нарастании степени тяжести у них ОПП – одного из главных факторов танатогенеза.

Выявлена умеренная положительная корреляционная взаимосвязь: 1) между наличием у больных в КС острой печеночной недостаточности (ОПечН) и уровнем абсолютного содержания в плазме крови Глн

($r = 0,326$); и 2) между величиной абсолютного содержания Глн в плазме крови и степенью выраженности ОПечН ($r = 0,325$). Значимых различий в уровне Глу в плазме крови между группами больных в КС с наличием ОПечН и отсутствием ОПечН не установлено. Соответственно, не определена статистическая связь между формированием у больных ОПечН и изменением в функционировании ГНС.

При развитии у реаниматологических пациентов острых сочетанных нарушений функции печени и почек (ОПП и ОПечН) – увеличения частоты нарушений содержания Глу и Глн в плазме крови, в сравнении пациентами в КС без наличия ОПП и ОПечН, не определено. Статистическая связь между формированием у больных в КС сочетанной острой почечно-печеночной недостаточности и нарушением в функционировании ГНС не установлена.

Серия III. Оценка состояния глутаматергической системы у больных с сепсисом

В группе пациентов в КС «С наличием септического процесса» ($n = 43$) по сравнению с группой больных в КС «С отсутствием септического процесса» ($n = 19$) зарегистрированы: 1) большая частота (в 9,8 раз) встречаемости сниженного (относительно референсных значений) содержания Глу в плазме крови – 21/43 (49 %) – 1/19 (5 %), $p = 0,00028$; метод МП хи-квадрат; 2) меньшие уровни (в среднем на 25%) абсолютной концентрации Глу кислоты в плазме крови: 93 (67; 129) мкмоль/л – 115 (97; 186), мкмоль/л, $p = 0,00782$, метод Манна – Уитни. Установлено наличие высокой прямой корреляционно-ассоциативной связи ($r = 0,890$; метод Гамма) между наличием септического процесса и сниженным содержанием Глу в плазме крови у больных в КС; а также прямой статистической взаимосвязи ($r = 0,422$; метод Гамма) между развитием сепсиса и более низкими абсолютными значениями содержания Глу в плазме крови у больных в КС. Статистически подтверждена причинно-следственная связь между развитием у больных в КС септического процесса и сниженным содержанием Глу в плазме крови – адекватна модель логистической регрессии (Chi-square = 13,22; $p = 0,00027$, метод квази-Ньютона) и модель, созданная с использованием программы Predictor Screening (отбор предиктора) приложения Data Mining Statistica 12. Результат: Chi-square = 10,92916; $p = 0,00095$. В подгруппе пациентов с септическим шоком ($n = 19$) сниженное содержание Глу в плазме крови зарегистрировано в 2 раза чаще – в 13/19 (68 %) случаев – чем в подгруппе больных с тяжелым сепсисом ($n = 24$) – в 8/24 (33 %) случаев, $p = 0,0208$; метод МП хи-квадрат. С увеличением тяжести септического процесса от тяжелого сепсиса к септическому шоку также возрастала частота Глн в плазме крови снижения (в 4 раза): 2/24 (8 %) и 6/19 (68 %); $p = 0,028$; метод – точный критерий Фишера. Однако при использовании программы Feature Selection and Variable Screening (выбор признаков и экранирование переменной) приложения Data Mining Statistica 12, различия между подгруппами подтверждены лишь для частоты сниженного содержания Глу в плазме крови: Chi-square = 5,22; $p = 0,022$. [6].

Таким образом, у больных в критическом состоянии развитие и дальнейшее нарастание тяжести септического процесса – «третий» из ключевых путей танатогенеза взаимосвязан с более частым (в 9,6 раз и 2 раза, соответственно) снижением глутаминовой кислоты в плазме крови.

Серия IV. Взаимосвязь гипофункции глутаматергической нейромедиаторной системы с развитием острой желудочно-кишечной недостаточности у больных в критическом состоянии

Сопоставлены показатели гастроинтестинальной электрической активности (ЭА) в группе 1 ($n = 25$) – у больных в КС с гипофункцией ГНС (уровень содержания Глу в плазме крови у этих пациентов был ниже референсных значений) и в группе 2 ($n = 29$) – больные в КС с нормофункцией ГНС (пациенты с уровнем содержания Глу в плазме крови в пределах референсных значений). В группе 1, в сравнении с группой 2, значения относительной ЭА (мощности) двенадцатиперстной кишки и тощей кишки были достоверно ниже ($p = 0,038$ и $p = 0,0094$, соответственно; критерий Манна – Уитни), а выраженные нарушения (значения исследуемых параметров, сниженные более чем на 40 % в сравнении с референсными) относительной ЭА (мощности) двенадцатиперстной кишки и тощей кишки зарегистрированы в 2 раза чаще (в 63 % и 30 % случаев, соответственно); $p = 0,016$; метод МП Хи-квадрат, таблица 1.

Установлена прямая корреляционно-ассоциативная связь ($r = 0,590$ метод Гамма) между сниженным содержанием Глу в плазме крови у больных в КС и выраженными нарушениями (сниженными более чем на 40% в сравнении с референсными значениями) относительной ЭА (мощности) проксимальных отделов тонкой кишки. Статистически подтверждена причинно-следственная связь между сниженным содержанием Глу в плазме крови (фактором причины) и развитием выраженных нарушений ЭА в проксимальных отделах тонкой кишки (откликом, следствием). Адекватны: модель логистической регрессии (Chi-square = 5,784957; $p = 0,0161695$, метод квази-Ньютона, PПП Statistica 12), и модель, созданная с использованием программы Predictor Screening (выбор предиктора) приложения Data Mining Statistica 12 (Chi-square = 5,70375; $p = 0,01693$).

Ранее установлено, что выраженные нарушения ЭА двенадцатиперстной и тощей кишки служат неблагоприятным прогностическим маркером у больных в КС в отношении функции 28-дневной выживаемости в ОР [4]. Согласно данным настоящего исследования у реаниматологических больных в КС снижение уровня Глу в плазме крови относительно референсных значений ассоциировано с выраженным нарушением

(снижением) ЭА проксимальных отделов тонкой кишки – неблагоприятным прогностическим фактором со стороны функционирования ЖКТ в отношении 28-дневной выживаемости.

Таблица 1

Показатели электрической активности ЖКТ у больных в критическом состоянии с гипофункцией и нормофункцией глутаматергической нейромедиаторной системы

Исследуемые параметры		Значения исследуемых параметров, группы и подгруппы больных		
		Группа 1. Больные с гипофункцией глутаматергической нейромедиаторной системы (n = 25)	Референсные значения	Группа 2. Больные с нормофункцией глутаматергической нейромедиаторной системы (n = 29)
Концентрация глутаминовой кислоты в плазме крови (мкмоль/л)		67,2 (54,9; 73,5) ***	92-497	118 (99; 153) ***
APACHE II (баллы)		27 (19; 33)		25 (20; 31)
SOFA (общий балл)		10 (6; 13)		7 (5; 10)
Возраст (годы)		78 (52; 86)		63 (57; 85)
Количество мужчин/женщин		9/16		↓ 14/15
Количество пациентов «терапевтического» / «хирургического профиля»		16/9		↓ 17/12
Количество пациентов «хирургического профиля» с абдоминальным/ экстраабдоминальным заболеванием		4/5		7/5
Исследуемые параметры электрической активности ЖКТ, исследуемый отдел ЖКТ				
Коэффициент сравнения абсолютных мощностей	Желудок / двенадцатиперстная кишка	25,9 (11; 27)	13,6 ± 9,8	20 (10; 22)
Относительная мощность	Двенадцатиперстная кишка	1,4 (1,1; 1,8)* ↓↓	3,1 ± 1,2	2,1 (1,1; 2,8)* ↓
Относительная мощность	Тощая кишка	2,1 (1,7; 2,8)** ↓↓	5,6 ± 1,9	3,6 (2,1; 5,4)** ↓
Коэффициент сравнения абсолютных мощностей	Тощая / подвздошная кишка	0,2 (0,14; 0,35)	0,4 ± 0,1	0,26 (0,2; 0,4)
Относительная мощность	Подвздошная кишка	28,8 (18,4; 27,2)	14,4 ± 3,5	23,3 (19,7; 28,6)
Частота развития выраженных нарушений гастроинтестинальной электрической активности		15/24* (62,5 %)		9/30* (30 %)

Примечания: в качестве референсных значений использованы показатели ПЭГЭГ различных отделов ЖКТ у здоровых добровольцев (n = 149), полученные в Российском национальном исследовательском медицинском университете [109]; * – различие исследуемых параметров в группах $p < 0,05$; ** – различие исследуемых параметров в группах $p < 0,01$; *** – различие исследуемых параметров в группах $p < 0,001$; ↓ – показатели снижены в сравнении с референсными значениями более чем на 40 % у 25 % и более пациентов; ↓↓ – показатели снижены в сравнении с референсными значениями более чем на 40 % у 50 % и более пациентов.

Обсуждение результатов исследования. В настоящем исследовании установлена достоверная статистическая связь между развитием у больных в КС гипофункции ГНС и каждым из четырех ключевых механизмов танатогенеза. Это обуславливает признание снижения активности ГНС у реаниматологических пациентов в качестве неблагоприятного патогенетического фактора и определяет потенциальную необходимость его коррекции и/или предупреждения развития.

Теоретическим обоснованием полученных результатов в определенной степени могут служить следующие положения.

1. Кислородное ограничение приводит к «перепрограммированию» центрального метаболизма – в клетках, выращенных в условиях гипоксии, основная фракция ацетил-коэнзима А (ацетил-КоА) образуется не из глюкозы, а через путь восстановительного карбоксилирования из Глн [21; 22]. При нормоксии ацетил-КоА синтезируется из альфа-кетоглутарата (α-КГ), часть которого производится путем восстановительного карбоксилирования из Глн (этот механизм активирован в большинстве клеточных линий организма человека). Клетки, выращенные в условиях гипоксии, для липогенеза (denovo) почти исключительно ис-

пользуют α -КГ, полученный путем восстановительного карбоксилирования из Глн [29]. Глу является более предпочтительным субстратом для синтеза жирных кислот, чем Глн, как в условиях нормоксии, так и при гипоксии. Для того, чтобы быть использованным для синтеза жирных кислот Глн, предварительно должен быть преобразован в Глу посредством глутаминазы, локализованной в митохондриях [17].

2. Патогенез изменения состояния ГНС у больных в КС тесно взаимосвязан с возрастанием активности кинуренового пути катаболизма триптофана (КПКТ) и увеличением содержания его основного нейроактивного продукта в большинстве тканей – кинуреновой кислоты (КК) [38]. У больных в КС значительное увеличение содержания КК в плазме крови «сопровождает» все три основных пути танатогенеза и взаимосвязано с неблагоприятным исходом течения патологического процесса в ближайшем периоде времени [5]. В супрафизиологических концентрациях КК является эндогенным антагонистом трех видов инотропных рецепторов Глу [34; 37] и $\alpha 7$ никотиновых рецепторов ацетилхолина [15]. При содержании КК в необходимом количестве – она ограничивает нейротоксичность, обусловленную перевозбуждением рецепторов глутамата. Её возрастание приводит к гипофункции глутаматергической, допаминергической и ацетилхолинергической нейромедиаторных систем [15; 26].

3. Учитывая поражение почечной ткани, наиболее вероятно, снижение содержания Глу в плазме крови у больных в КС с ОПП связано с уменьшением активности почечной глутаминазы, фермента, катализирующего реакцию преобразования Глн в Глу. В почках установлено наличие почти всех известных рецепторов Глу [35]. NMDA – рецепторы выявлены в корковом и мозговом веществе почек, и существуют предположения об их роли в регуляции почечного кровотока, клубочковой фильтрации в проксимальных канальцах, реабсорбции и концентрации мочи в дистальных канальцах почек [20]. Исследования с применением на культуре клеток почек агонистов NMDA-рецепторов и антагонистов NMDA-рецепторов показали, что чрезмерное действие, как раздражения, так и блокады почечных NMDA-рецепторов, вызывало гибель клеток [35].

4. Отсутствие изменений уровня содержания в плазме крови Глу и тенденция к увеличению концентрации в плазме Глн у больных в КС с ОПП, по-видимому, свидетельствуют о компенсации сниженного действия глутаминсинтетазы в печени и, возможного, увеличения активности глутаминазы кишки (оба процесса характерны для выраженной печеночной дисфункции [16]) повышением активности глутаминсинтетазы скелетных мышц.

5. Нарушения моторной функции ЖКТ признаны одним из основных патогенетических звеньев, способствующих прогрессированию полиорганной недостаточности при КС организма и, в конечном итоге, летальному исходу. К настоящему времени получены данные о действии Глу в качестве нейромедиатора не только локально в головном мозге и ЖКТ, но и в структурах «кишечно-мозговой оси» [25], что обосновывает его участие в нервной регуляции моторной активности ЖКТ. Показано, что Глу стимулирует сокращение мышечных волокон, активизируя рецепторы NMDA на холинергических нейронах [28]. Этот механизм был предложен в качестве возможной Глу-индуцированной регуляции сокращений в ЖКТ и у человека [23; 27]. Нарушения двигательной активности пищеварительного канала у больных в критическом состоянии хирургического и терапевтического «профилей» имеют схожие патофизиологические механизмы и обусловлены однотипными изменениями в многоуровневой системе нейрогуморальной регуляции моторной функции ЖКТ.

6. Одним из основных факторов «обобщенной» гипоаминоацидемии при развитии у больных критического состояния, как известно, является увеличение объема распределения АК – возрастание внутрисосудистого (за счет вазодилатации) и внесосудистого (вследствие повышенной проницаемости эндотелия, приводящей к интерстициальному отеку) секторов [36]. Другим фактором служит угнетения синтеза ряда АК в печени и/или увеличения потребления их в тканях [31]. Кроме того, возрастает поглощение АК «центральными» системами и органами (такими как печень, селезенка, иммунная система, область раны), которые играют ключевую роль в благоприятном исходе заболевания, производя белки и клетки, способствующие регенерации тканей [36].

7. Из анализа данных литературы следует, что в условиях действия каждого из ключевых факторов танатогенеза в организме возможно наличие как сниженной, так и повышенной активности ГНС. При возникновении стресса и сохранных адаптационных возможностях наиболее часто наблюдается увеличение содержания Глу в плазме крови как проявление повышения функциональной активности ГНС. Вероятными механизмами этого процесса является перераспределение нейромедиатора из периферических тканей, служащих его депо и увеличение выработки Глу клетками глии при воспалении. Развитие стрессовой реакции в условиях истощения адаптационных возможностей организма приводит к гипофункции ГНС. Наблюдаемое при этом состояние ГНС и других нейромедиаторных систем в определенной мере можно описать высказыванием О. С. Зайцева и С. В. Царенко (2012): «...в связи с длительностью течения и масштабом поражения медиаторная буря сменяется... истощением, уровень нейромедиаторов падает ниже нормы» [3; 9].

Выводы. 1. Гипофункция глутаматергической нейромедиаторной системы у больных в критическом состоянии ассоциирована с развитием ключевых звеньев танатогенеза (системной гипоксии, сепсиса, острой почечной недостаточности, острой желудочно-кишечной недостаточности).

2. У больных в критическом состоянии сниженный уровень глутаминовой кислоты в плазме крови, является одним из значимых патогенетических факторов неблагоприятного исхода в ближайшем периоде времени, который необходимо учитывать.

3. Модулирование активности глутаматергической системы у реаниматологических пациентов является перспективным направлением дальнейшего развития медицины критических состояний.

ЛИТЕРАТУРА

- Абрамов Ю. Б. Иммунные аспекты центральных механизмов боли // *Боль*. 2009. № 4. С. 2-8.
- Александрова Е. В. Клинические синдромы дисфункции нейромедиаторных систем при тяжелой травме мозга / Е. В. Александрова, О. С. Зайцев, А. А. Потапов // *Журнал неврологии и психиатрии им. С. С. Корсакова*. 2015. № 7. С. 40-46.
- Алексеева Е. В. Глутаматергическая нейромедиаторная система в регуляции моторной активности желудочно-кишечного тракта / Е. В. Алексеева, Т. С. Попова, П. С. Сальников // *Патологическая физиология и экспериментальная терапия*. 2015. № 3. С. 132-149.
- Алексеева Е. В. Состояние желудочно-кишечного тракта, как предиктор неблагоприятного течения патологического процесса у реанимационных больных / Е. В. Алексеева, Г. А. Баранов, Т. С. Попова, И. Н. Пасечник // *Материалы II Украинского – Российского конгресса Одесса «Боль, заболевания и интенсивная терапия»* (г. Одесса, 24–26 мая 2012 г.). Одесса, 2012. № 1-Д. С. 7-10.
- Алексеева Е. В. Кинуреновая кислота – некоторые аспекты участия в регуляции физиологических и патологических процессов (в условиях нормы, ряда заболеваний и у больных в критическом состоянии) // *Кремлевская медицина. Клинический вестник*. 2016. № 2. С. 50-70.
- Алексеева Е. В. Некоторые аспекты необходимости коррекции сниженного содержания глутаминовой кислоты у больных с тяжелым сепсисом и септическим шоком // *Вестник современной клинической медицины*. 2016. Т. 9, вып. 6. С. 169-178.
- Алексеева Е. В. Изменение содержания глутаминовой кислоты в плазме крови у больных в критическом состоянии при гипоксии // *Вестник современной клинической медицины*. 2016. Т. 9, вып. 5. С. 14-25.
- Давыдова О. Н. Глутаматные рецепторы в клетках нервной и иммунной систем / О. Н. Давыдова, А. А. Болдырев // *Анналы клинической и экспериментальной неврологии*. 2007. № 4. С. 28-34.
- Зайцев О. С. Нейрореаниматология. Выход из комы (терапия посткоматозных состояний) / О. С. Зайцев, С. В. Царенко. М.: Литасс, 2012. 120 с.
- Поздеев В. К. Методы нейрoхимических исследований в клинике / В. К. Поздеев, Н. В. Поздеев. СПб.: Реноме, 2013. 312 с.
- Рябов Г. А. Гипоксия критических состояний. М.: Медицина, 1988. 288 с.
- Скальный А. В. Нутрициология: основные понятия и термины: терминологический словарь / А. В. Скальный, И. А. Рудаков, С. В. Нотова [и др.]. Оренбург: ГОУ ОГУ, 2005. 49 с.
- Смирнова Г. О. Нарушения моторной функции желудочно-кишечного тракта у хирургических больных: диагностика, выбор метода лечения: автореф. дисс. ... д-ра мед. наук: 14.01.17, 14.03.03. М., 2011. 49 с.
- Сыровая А. О. Аминокислоты глазами химиков, фармацевтов, биологов: в 2-х т. / А. О. Сыровая, Л. Г. Шаповал, В. А. Макаров [и др.]. Х.: «Щедра садиба плюс», 2014. Т. 1. 228 с.
- Albuquerque E. X. Kynurenic acid as an antagonist of $\alpha 7$ nicotinic acetylcholine receptors in the brain: facts and challenges / Albuquerque E. X., Schwarcz R. // *Biochem Pharmacol*. 2013. Vol. 85(8). P. 1027-32.
- Bernal W. Acute liver failure / Bernal W., Wendon J. // *N Engl J Med*. 2013. 369 (26). P. 2525-34.
- Brose S. A. Fatty acid biosynthesis from glutamate and glutamine is specifically induced in neuronal cells under hypoxia / Brose S. A., Marquardt A. L., Golovko M. Y. // *J Neurochem*. 2014. May; 129 (3). P. 400-12.
- Brosnan J. T. Interorgan amino acid transport and its regulation // *J Nutr*. 2003. 133. P. 2068-2072.
- Descarries L. Glutamate in dopamine neurons: synaptic versus diffuse transmission / Descarries L., Bérubé-Carrière N., Riad M., Bo G.D. [et al] // *Brain Res Rev*. 2008. Aug; 58 (2). P.290-302.
- Dryer S. E. Glutamate receptors in the kidney // *Nephrol Dial Transplant*. 2015. Oct; 30 (10). P. 1630-8.
- Fan J. Fatty acid labeling from glutamine in hypoxia can be explained by isotope exchange without net reductive isocitrate dehydrogenase (IDH) flux / Fan J., Kamphorst J. J., Rabinowitz J. D., Shlomi T. // *J Biol Chem*. 2013. Oct. 25; 288 (43). P. 31363-9.
- Fan J. Glutamine-driven oxidative phosphorylation is a major ATP source in transformed mammalian cells in both normoxia and hypoxia / Fan J., Kamphorst J. J., Mathew R. [et al] // *Mol. Syst. Biol*. 2013. 9. P. 712.
- Giaronia C. Evidence for a glutamatergic modulation of the cholinergic function in the human enteric nervous system via NMDA receptors / Giaronia C., Zanettia E., Chiaravallib A. M. [et al] // *Eur J Pharmacol*. 2003. 476 (1-2). P. 63-9.
- Hnasko T. S. Neurotransmitter corelease: mechanism and physiological role // Hnasko T. S., Edwards R. H. *Annu Rev Physiol*. 2012. Vol74. P. 225-43.
- Julio-Pieper M. Regulation of the brain-gut axis by group III metabotropic glutamate receptors / Julio-Pieper M., O'Connor R. M., Dinan T. G., Cryan J. F. // *Eur J Pharmacol*. 2013. Jan 5; 698 (1-3). P.19-30.
- Karakula-Juchnowicz H. New prospects for antipsychotic treatment – the role of the kynurenine pathway / Karakula-Juchnowicz H., Flis M., Szymona K. [et al] // *Psychiatr Pol*. 2014. Nov-Dec. 48(6). P. 1167-77.
- Kaszaki J. Kynurenines and intestinal neurotransmission: the role of N-methyl-D-aspartate receptors / Kaszaki J., Erces D., Varga G. [et al] // *J Neural Transm*. 2012. 119 (2). P. 211-23.
- Kirchgeßner A. L. Glutamate in the enteric nervous system / A.L. Kirchgeßner // *Curr Opin Pharmacol*. – 2001. 1(6). P. 591-6.
- Metallo C. M. Reductive glutamine metabolism by IDH1 mediates lipogenesis under hypoxia / Metallo C. M., Gameiro P. A., Bell E. L. [et al] // *Nature*. 2011. Nov 20; 481 (7381). P. 380-4.
- Nissim I. Newer aspects of glutamine/glutamate metabolism: the role of acute pH changes // *American Journal of Physiology – Renal Physiology*. 1999. Vol. 277. P. 493-497.
- Poeze M. Decreased plasma glutamate in early phases of septic shock with acute liver dysfunction is an independent predictor of survival / Poeze M., Luiking Y.C., Breedveld P. [et al] // *Clin Nutr*. 2008. Aug; 27 (4). P. 523-30.

32. Robinson M. M. Novel mechanism of inhibition of rat kidney-type glutaminase by bis-2-(5-phenylacetamido-1,2,4-thiadiazol-2-yl)ethyl sulfide (BPTES) / Robinson M. M., McBryant S. J., Tsukamoto T. [et al] // *Biochem J.* 2007. Sep 15; 406 (3). P. 407-14.
33. Ruth M. R. The immune modifying effects of amino acids on gut-associated lymphoid tissue / Ruth M. R., Field C. J. // *J Anim Sci Biotechnol.* 2013. 4 (1). 27.
34. Schwarcz R. Kynurenines in the mammalian brain: when physiology meets pathology / Schwarcz R., Bruno J. P., Muchowski P. J., Wu H. Q. // *Nat Rev Neurosci.* 2012. Jul; 13(7). 465-77.
35. Sharma A. Monosodium glutamate-induced oxidative kidney damage and possible mechanisms: a mini-review // *J Biomed Sci.* 2015. Oct 22; 22 – 93.
36. Soeters P. B. Have we enough glutamine and how does it work? A clinician's view. Soeters P. B., Grecu I. // *Ann. Nutr. Metab.* 2012. Vol. 60 (1). P. 17-26.
37. Stone T. W. Kynurenine pathway inhibition as a therapeutic strategy for neuroprotection / Stone T. W., Forrest C. M., Darlington L. G. // *FEBS J.* 2012. Apr; 279 (8). P. 1386-97.
38. Stone T. W. The kynurenine pathway as a therapeutic target in cognitive and neurodegenerative disorders / Stone T. W., Darlington L. G. // *Br J Pharmacol.* 2013. Jul; 169 (6). P. 1211-27.
39. Taylor L. Glutamine metabolism: Role in acid-base balance / Taylor L., Curthoys N. P. // *Biochem Mol Biol Educ.* 2004. Sep; 32 (5). P. 291-304.
40. Tremolizzo L. Assessing Glutamatergic Function and Dysfunction in Peripheral Tissues / Tremolizzo L., Sala G., Zoia C. P., Ferrarese C. // *Current Medicinal Chemistry.* 2012. 19. P. 1310-1315.
41. Trudeau L. E. Glutamate co-transmission as an emerging concept in monoamine neuron function // *J Psychiatry Neurosci.* 2004. Jul; 29 (4). P. 296-310.
42. Yoneda Y. Glutamic acid as a universal extracellular signal // *Nihon Shinkei Seishin Yakurigaku Zasshi.* 2015. Aug; 35 (4). P. 81-8.

REFERENCES

1. Abramov Yu. B. Immunnye aspekty tsentral'nykh mekhanizmov boli // *Bol.* 2009. № 4. S. 2–8.
2. Aleksandrova E. V. Klinicheskie sindromy disfunktsii neyromediatornykh sistem pri tyazheloy travme mozga / E. V. Aleksandrova, O. S. Zaytsev, A. A. Potapov // *Zhurnal nevrologii i psikiatrii im. S. S. Korsakova.* 2015. № 7. S.40–46.
3. Alekseeva E. V. Glutamatergicheskaya neyromediatornaya sistema v regulatsii motornoy aktivnosti zheludочно-kishechnogo trakta / E. V. Alekseeva, T. S. Popova, P. S. Sal'nikov // *Patologicheskaya fiziologiya i eksperimental'naya terapiya.* 2015. № 3. S. 132–149.
4. Alekseeva E. V. Sostoyanie zheludочно-kishechnogo trakta, kak prediktor neblagopriyatnogo techeniya patologicheskogo protsessa u reanimatsionnykh bol'nykh / E. V. Alekseeva, G. A. Baranov, T. S. Popova, I. N. Pasechnik // *Materialy II Ukrainskogo – Rossiyskogo kongressa Odessa «Bol', zabolevaniya i intensivnaya terapiya» (g. Odessa, 24–26 maya 2012 g.).* Odessa, 2012. № 1-D. S. 7–10.
5. Alekseeva E. V. Kinurenovaya kislota – nekotorye aspekty uchastiya v regulatsii fiziologicheskikh i patologicheskikh protsessov (v usloviyakh normy, ryada zabolevaniy i u bol'nykh v kriticheskom sostoyanii) / E. V. Alekseeva // *Kremlevskaya meditsina. Klinicheskiy vestnik.* 2016. № 2. S. 50–70.
6. Alekseeva E. V. Nekotorye aspekty neobkhodimosti korrektsii snizhennogo soderzhaniya glutaminovoy kisloty u bol'nykh s tyazhelym sepsisom i septicheskim shokom // *Vestnik sovremennoy klinicheskoy meditsiny.* 2016. T. 9, vyp. 6. S. 169–178.
7. Alekseeva E. V. Izmenenie soderzhaniya glutaminovoy kisloty v plazme krovi u bol'nykh v kriticheskom sostoyanii pri gipoksii // *Vestnik sovremennoy klinicheskoy meditsiny.* 2016. T. 9, vyp. 5. S.14–25.
8. Davydova O. N. Glutamatnye retseptory v kletkakh nervnoy i immunnnoy sistem / O.N. Davydova, A.A. Boldyrev // *Annaly klinicheskoy i eksperimental'noy nevrologii.* 2007. № 4. S. 28–34.
9. Zaytsev O. S. Neyroreanimatologiya. Vykход iz komy (terapiya postkomatoznykh sostoyaniy) / O. S. Zaytsev, S. V. Tsarenko. M.: Litass, 2012. 120 s.
10. Pozdeev V. K. Metody neyrokhimicheskikh issledovaniy v klinike / V. K. Pozdeev, N. V. Pozdeev. SPb.: Renome, 2013. 312 s.
11. Ryabov G. A. Gipoksiya kriticheskikh sostoyaniy. M.: Meditsina, 1988. 288 s.
12. Skalnyy A. V. Nutritsiologiya: osnovnye ponyatiya i terminy: terminologicheskii slovar' / A. V. Skalnyy, I. A. Rudakov, S. V. Notova [i dr.]. Orenburg: GOU OGU, 2005. 49 s.
13. Smirnova G. O. Narusheniya motornoy funktsii zheludочно-kishechnogo trakta u khirurgicheskikh bol'nykh: diagnostika, vybor metoda lecheniya: avtoref. diss. ... d-ra med. nauk: 14.01.17, 14.03.03. M., 2011. 49 s.
14. Syrovaya A. O. Aminokisloty glazami khimikov, farmatsevtov, biologov: v 2-kh t. / A. O. Syrovaya, L. G. Shapoval, V. A. Makarov [i dr.]. Kh.: «Shchedra sadiba plyus», 2014. T. 1. 228 s.
15. Albuquerque E. X. Kynurenin acid as an antagonist of $\alpha 7$ nicotinic acetylcholine receptors in the brain: facts and challenges / Albuquerque E. X., Schwarcz R. // *Biochem Pharmacol.* 2013. Vol. 85(8). R. 1027–32.
16. Bernal W. Acute liver failure / Bernal W., Wendon J. // *N Engl J Med.* 2013. 369 (26). R. 2525–34.
17. Brose S. A. Fatty acid biosynthesis from glutamate and glutamine is specifically induced in neuronal cells under hypoxia / Brose S. A., Marquardt A. L., Golovko M. Y. // *J Neurochem.* 2014. May; 129 (3). R. 400–12.
18. Brosnan J. T. Interorgan amino acid transport and its regulation // *J Nutr.* 2003. 133. R.2068–2072.
19. Descarries L. Glutamate in dopamine neurons: synaptic versus diffuse transmission / Descarries L., Bérubé-Carrière N., Riad M., Bo G.D. [et al] // *Brain Res Rev.* 2008. Aug; 58 (2). R. 290–302.
20. Dryer S. E. Glutamate receptors in the kidney / Dryer S.E. // *Nephrol Dial Transplant.* 2015. Oct; 30 (10). R. 1630–8.
21. Fan J. Fatty acid labeling from glutamine in hypoxia can be explained by isotope exchange without net reductive isocitrate dehydrogenase (IDH) flux / Fan J., Kamphorst J.J., Rabinowitz J.D., Shlomi T. // *J Biol Chem.* 2013. Oct. 25; 288 (43). R. 31363–9.
22. Fan J. Glutamine-driven oxidative phosphorylation is a major ATP source in transformed mammalian cells in both normoxia and hypoxia / Fan J., Kamphorst J.J., Mathew R. [et al] // *Mol. Syst. Biol.* 2013. 9. R. 712.
23. Giaronia S. Evidence for a glutamatergic modulation of the cholinergic function in the human enteric nervous system via NMDA receptors / Giaronia S. Zanettia E., Chiaravallib A. M. [et al] // *Eur J Pharmacol.* 2003. 476 (1–2). R. 63–9.
24. Hnasko T. S. Neurotransmitter corelease: mechanism and physiological role// Hnasko T. S., Edwards R. H. *Annu Rev Physiol.* 2012. Vol74. P.225–43.

25. Julio-Pieper M. Regulation of the brain-gut axis by group III metabotropic glutamate receptors / Julio-Pieper M., O'Connor R. M., Dinan T. G., Cryan J. F. // *Eur J Pharmacol.* 2013. Jan 5; 698 (1–3). R.19–30.
26. Karakula-Juchnowicz H. New prospects for antipsychotic treatment – the role of the kynurenine pathway / Karakula-Juchnowicz H., Flis M., Szymona K. [et al] // *Psychiatr Pol.* 2014. Nov-Dec. 48(6). R. 1167–77.
27. Kaszaki J. Kynurenines and intestinal neurotransmission: the role of N-methyl-D-aspartate receptors / Kaszaki J., Erces D., Varga G. [et al] // *J Neural Transm.* 2012. 119 (2). R. 211–23.
28. Kirchgeßner A. L. Glutamate in the enteric nervous system / A.L. Kirchgeßner // *Curr Opin Pharmacol.* 2001. 1(6). R. 591–6.
29. Metallo C. M. Reductive glutamine metabolism by IDH1 mediates lipogenesis under hypoxia / Metallo C. M., Gameiro P. A., Bell E. L. [et al] // *Nature.* 2011. Nov 20; 481 (7381). R. 380–4.
30. Nissim I. Newer aspects of glutamine/glutamate metabolism: the role of acute pH changes // *American Journal of Physiology – Renal Physiology.* 1999. Vol. 277. R. 493–497.
31. Poeze M. Decreased plasma glutamate in early phases of septic shock with acute liver dysfunction is an independent predictor of survival / Poeze M., Luiking Y. C., Breedveld P. [et al] // *Clin Nutr.* 2008. Aug; 27 (4). R. 523–30.
32. Robinson M. M. Novel mechanism of inhibition of rat kidney-type glutaminase by bis-2-(5-phenylacetamido-1,2,4-thiadiazol-2-yl)ethyl sulfide (BPTES) / Robinson M. M., McBryant S. J., Tsukamoto T. [et al] // *Biochem J.* 2007. Sep 15; 406 (3). R. 407–14.
33. Ruth M. R. The immune modifying effects of amino acids on gut-associated lymphoid tissue / Ruth M. R., Field C. J. // *J Anim Sci Biotechnol.* 2013. 4 (1). 27.
34. Schwarcz R. Kynurenines in the mammalian brain: when physiology meets pathology / Schwarcz R., Bruno J. P., Muchowski P. J., Wu H. Q. // *Nat Rev Neurosci.* 2012. Jul; 13(7). 465–77.
35. Sharma A. Monosodium glutamate-induced oxidative kidney damage and possible mechanisms: a mini-review // *J Biomed Sci.* 2015. Oct 22; 22 – 93.
36. Soeters P. B. Have we enough glutamine and how does it work? A clinician's view. Soeters P. B., Grecu I. // *Ann. Nutr. Metab.* 2012. Vol. 60 (1). P. 17–26.
37. Stone T. W. Kynurenine pathway inhibition as a therapeutic strategy for neuroprotection / Stone T. W., Forrest C. M., Darlington L. G. // *FEBS J.* 2012. Apr; 279 (8). R. 1386–97.
38. Stone T. W. The kynurenine pathway as a therapeutic target in cognitive and neurodegenerative disorders / Stone T. W., Darlington L. G. // *Br J Pharmacol.* 2013. Jul; 169 (6). R. 1211–27.
39. Taylor L. Glutamine metabolism: Role in acid-base balance / Taylor L., Curthoys N. P. // *Biochem Mol Biol Educ.* 2004. Sep; 32 (5). R. 291–304.
40. Tremolizzo L. Assessing Glutamatergic Function and Dysfunction in Peripheral Tissues / Tremolizzo L., Sala G., Zoia C. P., Ferrarese C. // *Current Medicinal Chemistry.* 2012. 19. R. 1310–1315.
41. Trudeau L. E. Glutamate co-transmission as an emerging concept in monoamine neuron function / L. E. Trudeau // *J Psychiatry Neurosci.* 2004. Jul; 29 (4). R. 296–310.
42. Yoneda Y. Glutamic acid as a universal extracellular signal // *Nihon Shinkei Seishin Yakurigaku Zasshi.* 2015. Aug; 35 (4). R. 81–8.

ОБ АВТОРЕ

Алексеева Елена Владимировна, канд. мед.наук, врач анестезиолог-реаниматолог отделения общей реанимации ФГБУ «Центральная клиническая больница с поликлиникой» УДП РФ, Россия, 121359, Москва, ул. Маршала Тимошенко, 15, тел. 8-910-442-11-37, e-mail: aev_69@mail.ru

Alekseeva Elena Vladimirovna, c. med. sci., anesthesiologist at the Department of General Intensive Care of the Federal State Budgetary Institution “Central Clinical Hospital and Out-Patient Department”, Department for Presidential Affairs of Russian Federation. Russia, 121359, Moscow, Marshala Timoshenko str., 15, phone: 8-910-442-11-37, e-mail: aev_69@mail.ru

ДИСРЕГУЛЯЦИОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ГЛУТАМАТЕРГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ У БОЛЬНЫХ В КРИТИЧЕСКОМ СОСТОЯНИИ, СВЯЗЬ С МЕХАНИЗМАМИ ТАНАТОГЕНЕЗА

Е. В. Алексеева

Изучено состояние основных компонентов глутаматергической нейромедиаторной системы (ГНС): уровней содержания в плазме крови глутаминовой кислоты (Глу) и её основного метаболита, и предшественника глутамин (Глн) у реаниматологических больных при развитии у них одного из трех путей танатогенеза: системной гипоксии, сепсиса, острой почечной и печеночной недостаточности, а также острой желудочно-кишечной недостаточности – «четвертого» пути танатогенеза. Работа выполнена в отделении общей реаниматологии (ОР) многопрофильной клинической больницы. В данной статье отчет о результатах проведенной работы.

Результаты экспериментальных и клинических исследований позволяют предполагать снижение функциональной активности глутаматергической нейромедиаторной системы (ГНС) у реаниматологических больных в качестве одного из факторов развития основных механизмов танатогенеза.

**DISREGULATION CHANGES IN THE GLUTAMATERGIC SYSTEM IN CRITICALLY ILL PATIENTS,
THE RELATIONSHIP WITH THE MECHANISMS OF TANATOGENESIS**

E. V. Alekseeva

The state of the main components of the glutamatergic neurotransmitter system (STS) levels in plasma glutamic acid (Glu) and its main metabolite and precursor of glutamine (Gln) resuscitation of patients in the development of one of the three ways of tanatogenesis: systemic hypoxia, sepsis, acute renal and liver failure, and acute gastrointestinal failure – the «fourth» way of tanatogenesis. Work performed in the Department of General resuscitation (PR) multi-profile clinical hospital. This article report on the results of the work.

The results of experimental and clinical studies suggests a reduction in the functional activity of the glutamatergic neurotransmitter systems (STS) in resuscitation of patients as one of the factors in the development of the basic mechanisms of tanatogenesis.

В. В. Козлова [V. V. Kozlova]
В. К. Фролков [V. K. Frolov]
И. В. Пшукова [I. V. Pshukova]

УДК 615.79
541.1+615.838.1/7

**К ВОПРОСУ О ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ МОДИФИКАЦИИ
СОСТАВА ПИТЬЕВЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД
ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИХ ЛЕЧЕБНО-
ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА**

**PREREQUISITES AND PROSPECTS MODIFICATION
OF MINERAL WATERS IN THE TREATMENT
AND PREVENTION OF SYSTEMIC DISEASES**

Изменение состава питьевой минеральной воды изменяет ее биологическую активность и позволяет повысить терапевтический потенциал маломинерализованных вод. Проведен анализ исследований по применению в качестве модификаторов фитокомплексов, витаминов, наночастиц серебра.

Changes in the composition of drinking mineral water alters its biological activity and allows enhance the therapeutic potential of mineralized waters. An analysis of research for use as modifiers of phytocomplexes, vitamins, nanoparticles of silver.

Ключевые слова: модифицированные минеральные воды, фитопрепараты, витамины, наночастицы, экспериментальные и клинические исследования.

Key words: modified mineral water, herbal remedies, vitamins, nanoparticles, experimental and clinical studies.

Российская Федерация обладает огромными запасами минеральных вод, которые давно и эффективно применяются в медицинской реабилитации пациентов с соматическими заболеваниями. Многочисленными исследованиями доказано, что терапевтический потенциал минеральных вод при их внутреннем применении определяется физико-химическим составом и одним из главных механизмов лечебного эффекта является способность этого природного фактора активизировать метаболическое обеспечение саногенетических реакций. Доказано, что минеральные воды с концентрацией солей от 8 до 12 г/л и с преимущественным содержанием одновалентных ионов более эффективны, однако лечебно-профилактический потенциал маломинерализованных вод с наличием двухвалентных ионов можно «усилить» за счет введения в их состав различных биологически активных компонентов. Решение этой проблемы весьма интересно как в теоретическом, так и в клиническом плане, поскольку в перспективе может существенно расширить спектр эффективных санаторно-курортных технологий лечения соматических заболеваний за счет более рационального использования бальнеологических ресурсов Российской Федерации.

Первыми попытками решения некоторых вопросов этой проблемы были исследования по созданию искусственных аналогов минеральных вод, однако их эффективность оказалась существенно ниже нативных вод (Фролков В. К., 1994). Несколько ранее были предприняты попытки модификации минеральных вод различными ароматизирующими компонентами преимущественно растительного происхождения, что привело к созданию известных всему миру вод серий Sophiawood, AgnesB, PaulJoe, DitaVonTeese, однако соответствующих исследований по оценке их терапевтического потенциала проведено не было.

В конце XX века в экспериментальном отделе Пятигорского НИИ курортологии изучали в условиях эксперимента возможность модификации минеральных вод витаминными препаратами (аскорбиновой кислотой и аскорутин) и доказана принципиальная возможность усиления метаболического потенциала минеральной воды после ее модификации (Полушина Н. Д., Кожевников С. А.). Примечательно, что через несколько лет этот феномен получил подтверждения и в клинических исследованиях у пациентов с сахарным диабетом II типа (Ботвинева, Полушина).

В стенах Пятигорской Государственной Фармацевтической Академии Андреевой И. Н. с соавторами (2006-2008 гг.) была разработана технология получения напитков с выраженным тонизирующим, очищающим, нормализующим липидный обмен действием на основе природной минеральной воды. Благодаря использованию технологий импринтинга и потенцирования используемая вода запоминала и переносила информацию о фитокомпозициях в гомеопатических дозах в клетку, что повысило активность воздействия минеральной воды на клеточное ядро в 1,5 раза [1, 2]. Разработанные технологические схемы с успехом применялись в производственном розливе обогащенных минеральных вод фитокомпозициями из женьшеня,

овса, люцерны, плодов и цветков боярышника, бурых водорослей, зеленого чая. Совместное применение фитококтейлей из отвара травы пустырника, плодов боярышника и шиповника, листьев мяты перечной с питьевой минеральной водой «Машук № 19» существенно повышает эффективность лечения пациентов с метаболическим синдромом [6]. Аналогичный эффект был получен в работах Иванчук М. Ю. у пациентов с артериальной гипертензией в сочетании с внутренним приемом сульфатного нарзана. Примечательно, что и в том, и в другом случае в механизме реализации терапевтического эффекта большая роль принадлежала оптимизации инсулиновой регуляции обмена углеводов и липидов.

Немногочисленные работы Полушиной Н. Д., и Кожевника С. А. по изучению совместного использования природных минеральных вод и фармацевтических субстанций показали, что сочетанное введение каптоприла с приемом минеральной воды «Джемухская 1-Т» выявляет не только синергизм в их действии, но и, что очень важно, дает возможность уменьшить дозировку лекарства, снижая побочные эффекты медикаментозной терапии [3, 7].

Однако в процессе проведения этих исследований был установлен принципиально важный факт: модификация активности минеральных вод с выраженным биологическим потенциалом (с минерализацией от 8 до 12 г/л) не дает желаемого эффекта и даже может оказывать негативное влияние. Так попытка усилить профилактический эффект минеральной воды «Ессентуки № 17» естественными антиоксидантами, в частности витамином С, привела к неожиданно негативным последствиям – профилактический эффект минеральной воды не только не усилился, а вообще нивелировался. Особенно это ярко выражено на модели с нейрогенным поражением слизистой оболочки желудка, степень поражения слизистой по сравнению с курсом природной минеральной воды выросла в 2,5 раза и практически не отличалась от контроля (курс водопроводной воды). Вероятно, это связано с механизмом действия воды «Ессентуки № 17», которая несколько активизирует интенсивность перекисного окисления липидов, а добавление аскорбата, являющегося по некоторым данным в зависимости от концентрации иногда и прооксидантом, вызвало нежелательные метаболические эффекты, приведшие к снижению резистентности организма экспериментальных животных [3, 4, 5, 6, 7].

Дальнейшие исследования в этом направлении были проведены Ботвиновой Л. А. и Полушиной Н. Д., где в условиях Ессентукской клиники Пятигорского НИИ курортологии больные сахарным диабетом 2 типа получали аскорутин вместе с приемом минеральной воды «Ессентуки № 4» на фоне диетотерапии, лечебной физкультуры, сахароснижающих препаратов [6]. У больных, получавших минеральную воду с аскорутином наряду со снижением частоты возникновения клинических симптомов заболевания, отмечен регресс симптомов характеризующих, выраженность диабетической ангиопатии конечностей (боли, онемение, судороги икроножных мышц, парестезии). Динамика метаболических параметров у пациентов сдвигалась в сторону значительного уменьшения резистентности к инсулину и снижения атерогенных нарушений липидограммы.

Экспериментальными и клиническими исследованиями Томских ученых (Мамоновой Н. В. с соавт., 2004), изучены сочетанное и раздельное влияние минеральной воды озера Шира (Хакасия), и желудочного фитосбора на показатели секреторной, экскреторной функций желудка. Для изучения использовали фитосбор, в компонентном составе из лекарственного растительного сырья (травы) зверобоя продырявленного, кипрея узколистного, мяты перечной, пустырника пятилопастного, чаги, собранного в окрестностях г. Томска. При раздельном использовании минеральной воды озера Шира и фитосбора отмечен антагонистический характер воздействия факторов на секреторную и экскреторную функции желудка, однако, сочетанное курсовое применение этих факторов приводило к суммации основных эффектов, и устранению слабовыраженных явлений. Добавление физических факторов к бальнеотерапевтическому комплексу на этапе восстановительного лечения, приводило к положительным непосредственным результатам и позволяло достигать стойкой ремиссии заболевания. Таким образом, сочетание фито- физио- и бальнеотерапии демонстрирует возможность немедикаментозного лечения кислотозависимых заболеваний верхних отделов желудочно-кишечного тракта.

Полученные данные дают основание полагать, что сам принцип сочетанного применения фармацевтических препаратов, биологически активных веществ, витаминов, с природными минеральными водами, физическими факторами, является весьма перспективным как для бальнеологии, так и фармакологии [5, 7].

Принципиально новым направлением в области курортной науки стала проблема целесообразности применения наночастиц различных металлов (серебро, селен), которая с 2013 года на фундаментальном уровне изучается в стенах ФГБУ ПГНИИК ФМБА России [8, 9]. Предпосылками для этого направления работ послужили исследования последних лет, по созданию систем доставки биологически активных веществ и лекарственных веществ (Яковлев Р. Ю. с соавт., 2015), с использованием наноносителей, которые не только изменяли их привычные физические свойства (например, углерод и графен), но и потенциально могли изменять свои биологические свойства (фуллерены) [10]. Одним из векторов исследований по модификации минеральных вод являются экспериментальные работы (Козлова В. В. с соавт., 2013-2016) по изучению механизмов влияния нативных и модифицированных наночастицами серебра минеральных вод при моделировании токсических воздействий различного генеза и продолжительности. Установлено, что наночасти-

цы серебра уже при однократном приеме существенно меняют биологический потенциал питьевой воды, и ответные реакции организма начинают напоминать таковые при приеме минеральных вод.

Минеральная вода источника «Красноармейский», модифицированная наночастицами серебра снижает активность свободнорадикальных процессов, одновременно увеличивает антиоксидантную защиту организма, активирует компенсаторно-приспособительные реакции в ответ на токсическое воздействие, что способствует повышению профилактических и реабилитационных мероприятий при токсическом поражении печени формалином, четыреххлористым углеродом, этанолом и их сочетаний. Важно отметить, что применение минеральных вод совместно с наночастицами серебра существенно снижает активность «негативных» реакций и не исключено, что положительные в метаболическом плане эффекты этих факторов будут суммироваться. Примечательно, что более минерализованная вода «Ессентуки № 17» после ее модификации наночастицами серебра свой биологический потенциал не изменила.

Представленные результаты клинических и экспериментальных исследований минеральных вод самостоятельно, и в сочетании с модифицирующими добавками, которыми являлись фармацевтические препараты, в том числе и из лекарственного растительного сырья, лекарственные формы из лекарственного растительного сырья, наночастицы серебра, свидетельствуют об усилении биологического влияния минеральных вод, снижении побочных эффектов фармпрепаратов, что теоретически и практически обосновывает возможность создания новых лечебно-профилактических алгоритмов, основанных на совместном применении этих модифицирующих добавок с питьевыми минеральными водами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Исторические аспекты производства и реализации на фармацевтическом рынке лечебно-столовых и лечебно минеральных вод / И. Н. Андреева, Г. И. Сумин, С. А. Парфейников и др. // Изв. Высш.уч. заведений Северо-Кавк. Регион. Фармакология. Естественные науки. Спец. Вып. 2006. С. 5-6.
2. Пат. 2320363 Российская Федерация, МПК А61Q99/00. Косметическое гомеопатическое средство / И. Н. Андреева, С. Р. Першков, С. А. Парфейников; патентообладатель: ООО научно-практическая лаборатория «Сангвина». №2006105071/15; заявл. 17.02.2006 ; опубл. 27.03.2008. Бюл. № 9 . 5 с.
3. Полушина Н. Д., Кожевников С. А., Гормональные эффекты сочетанного применения минеральных вод с витаминами и фармпрепаратами. Электронная библиотека ИТЦ Ставропольского края. Режим доступа: <http://www.stavintech.ru /library/menu/ biotechnology/ polushina.html> (дата обращения 11.03.13)
4. Еделев Д. А., Фролков В. К., Бобровницкий И. П., Михайленко Л. В. Применение физических и природных факторов в восстановительной коррекции функциональных резервов человека. М., 2009. 263 с.
5. Фролков В. К., Бобровницкий И. П. Функциональные резервы гликогомеостатической системы и их восстановительная коррекция с применением минеральных вод. М., 2007. 191 с.
6. Полушина Н. Д., Фролков В. К., Ботвинева Л. А. Превентивная курортология (теоретические и прикладные аспекты, перспективы). Пятигорск, 1997. 225 с.
7. Ефименко Н. В., Механизмы действия питьевых минеральных вод / Ефименко Н. В., Репс В. Ф. // Курортная медицина, №3. 2013. С. 106-109.
8. Товбушенко Т. М., Иммунологические эффекты модифицированной наночастицами селена и серебра минеральной воды источника « Красноармейский»/ Т. М. Товбушенко, А. В. Абрамцова, Г. В. Саградян, В. В. Козлова, Р. Ф. Репс // Статья. Журнал « Цитокины и воспаление», 2014 г. № 3. С.135-136.
9. Козлова В. В. Применение модифицированной наночастицами серебра минеральной воды «Красноармейский новый» при токсическом поражении печени в эксперименте // Курортная медицина. 2015. №3. С. 32-36.
10. Яковлев Р. Ю. Детонационный наноалмаз как перспективный носитель биологически активных веществ: автореф. дис.... к.х.н. Рязань 2016. 26 с.

REFERENCES

1. Istoricheskie aspekty proizvodstva i realizatsii na farmatsevticheskom rynke lechebno-stolovykh i lechebno mineral'nykh vod / I. N. Andreeva, G. I. Sumin, S. A. Parfeynikov i dr. // Izv. Vyssh.uch. zavedeniy Severo-Kavk. Region. Farmakologiya. Estestvennye nauki. Spets. Vyp. 2006. S. 5-6.
2. Pat. 2320363 Rossiyskaya Federatsiya, MPK A61Q99/00. Kosmeticheskoe gomeopaticheskoe sredstvo/ I. N. Andreeva, S. R. Pershkov, C. A. Parfeynikov; patentoobladatel':OOO nauchno-prakticheskaya laboratoriya «Sangvina».- №2006105071/15; zayavl. 17.02.2006 ; opubl. 27.03.2008. Byul. № 9 . 5 s.
3. Polushina N. D., Kozhevnikov S. A., Gormonal'nye efekty sochetannogo primeneniya mineral'nykh vod s vitaminami i farmpreparatami. Elektronnyaya biblioteka ITTs Stavropol'skogo kraja. Rezhim dostupa: <http://www.stavintech.ru /library/menu/ biotechnology/ polushina.html> (data obrashcheniya 11.03.13)
4. Edelev D. A., Frolkov V. K., Bobrovniitskiy I. P., Mikhaylenko L. V. Primenenie fizicheskikh i prirodnykh faktorov v vosstanovitel'noy korrektsii funktsional'nykh rezervov cheloveka. M., 2009. 263 s.
5. Frolkov V. K., Bobrovniitskiy I. P. Funktsional'nye rezervy glykogomeostaticheskoy sistemy i ikh vosstanovitel'naya korrektsiya s primeneniem mineral'nykh vod. M., 2007. 191 s.
6. Polushina N. D., Frolkov V. K., Botvineva L. A. Preventivnaya kurortologiya (teoreticheskie i prikladnye aspekty, perspektivy). Pyatigorsk, 1997. 225 s.
7. Efimenko N. V., Mekhanizmy deystviya pit'evykh mineral'nykh vod /Efimenko N. V., Reps V. F. // Kurortnaya meditsina, №3. 2013. S.106-109.
8. Tovbushenko T. M. Immunologicheskie efekty modifitsirovannoy nanochastitsami selena i serebra mineral'noy vody istochnika « Krasnoarmeyskiy» / T. M. Tovbushenko, A. V. Abramtsova, G. V. Sagradyan, V. V. Kozlova, R. F. Reps // Stat'ya. Zhurnal « Tsitokiny i vospalenie», 2014g. № 3. S.135-136.

9. Kozlova V. V. Primenenie modifitsirovannoy nanochastitsami srebra mineral'noy vody «Krasnoarmeyskiy novyy» pri toksicheskom porazhenii pecheni v eksperimente // Kurortnaya meditsina. 2015. №3. S. 32-36.
10. Yakovlev R. Yu. Detonatsionnyy nanoalmaz kak perspektivnyy nositel' biologicheskii aktivnykh veshchestv: avtoref. dis.... k.kh.n. Ryazan' 2016. 26 s.

ОБ АВТОРАХ

Козлова Виктория Вячеславовна, кандидат фармацевтических наук, доцент, руководитель отдела изучения механизмов действия физических факторов (ОИМДФ), «Пятигорский государственный научно-исследовательский институт курортологии Федерального медико-биологического агентства»; доцент кафедры фармакогнозии Пятигорского медико-фармацевтического института (филиал) ГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет», тел.: 8-928-007-30-17, e-mail: viktoriai-kv@rambler.ru

Kozlova Victoria Vyacheslavovna, Candidate of Pharmaceutical Sciences, associate Professor, head of the Department study the mechanisms of action of physical factors (OMDF), «Pyatigorsk state research Institute balneology Federal medical-biological Agency»; associate Professor of the Department of pharmacognosy of Pyatigorsk medical-pharmaceutical Institute (branch) of «Volgograd state medical University», tel.: 8-928-007-30-17, e-mail: viktoriai-kv@rambler.ru

Фролков Валерий Константинович, доктор биологических наук, профессор, зам.директора по НР Федеральное государственное бюджетное учреждение Российский научный центр медицинской реабилитации и курортологии Министерства Здравоохранения Российской Федерации, 121099, г. Москва, ул. Новый Арбат 3, тел.: 8-928-007-30-17, e-mail: viktoriai-kv@rambler.ru

Frolkov Valery Konstantinovich, Doctor of Biological Sciences, Professor, Deputy Director of SR Federal state budgetary institution Russian scientific center of medical rehabilitation and balneology Ministry of Health of the Russian Federation, 121099, Moscow, Novy Arbat street 3, tel: 8-928-007-30-17, e-mail: viktoriai-kv@rambler.ru

Пшукова Ирина Васильевна, кандидат фармацевтических наук, старший преподаватель кафедры фармакогнозии Пятигорского медико-фармацевтического института (филиал) ГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет», тел.: 8-928-007-30-17, e-mail: viktoriai-kv@rambler.ru

Pshukova Irina Vasilyevna, Candidate of pharmaceutical Sciences, senior lecturer of the Department of pharmacognosy of Pyatigorsk medical-pharmaceutical Institute (branch) of SEI IN the «Volgograd state medical University», tel.: 8-928-007-30-17, e-mail: viktoriai-kv@rambler.ru

К ВОПРОСУ О ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ МОДИФИКАЦИИ СОСТАВА ПИТЬЕВЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИХ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА

В. В. Козлова, В. К. Фролков, И. В. Пшукова

Опираясь на отечественный и зарубежный опыт как теоретическом, так и в клиническом плане, мы попытались рассмотреть наиболее интересные данные по возможности усиления биопотенциала питьевых минеральных вод.

Для усиления биопотенциала использовали модифицирующие добавки, содержащие различные группы биологически активные веществ, с которыми связана их активность. Модифицированные минеральные воды применялись для коррекции метаболических нарушений при различных заболеваниях, что теоретически и практически обосновывает возможность создания новых лечебно-профилактических алгоритмов, основанных на совместном применении этих модифицирующих добавок с питьевыми минеральными водами.

PREREQUISITES AND PROSPECTS MODIFICATION OF MINERAL WATERS IN THE TREATMENT AND PREVENTION OF SYSTEMIC DISEASES

V. V. Kozlova, V. K. Frolkov, I. V. Pshukova

Based on the domestic and foreign experience, both theoretically and clinically, we have tried to consider the most interesting data on the possibilities of strengthening the biocapacity of drinking mineral water.

To enhance the biocapacity used builders containing different groups of biologically active substances, which are associated with their activity. Modified mineral waters used for the correction of metabolic disorders in various diseases that theoretically and practically proves the ability to create new therapeutic and preventive algorithms based on the combined use of these modifiers with drinking mineral water.

П. Х. Катчиева [P. Kh. Katchieva]
 М. Б. Узденов [M. B. Uzdenov]
 С. М. Котелевец [S. M. Kotelevets]

УДК 616.379–008.64–
 085

КЛИНИКО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТИНА ВНЕБОЛЬНИЧНЫХ ПНЕВМОНИЙ В КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

THE CLINICAL, EPIDEMIOLOGICAL AND MICROBIOLOGICAL PATTERN OF COMMUNITY-ACQUIRED PNEUMONIA IN THE KARACHAY-CHERKESS REPUBLIC

В статье рассматривается эпидемиологическая ситуация патологии органов дыхания в КЧР в динамике за пять лет, роль внебольничных пневмоний в летальности от заболеваний органов дыхания, спектр микроорганизмов наиболее характерный для внебольничной пневмонии в КЧР и факторы искажающие микробиологическую картину.

The article discusses the epidemiological situation in the pathology of Respiratory in dynamics for five years, the role of community-acquired pneumonia in mortality from respiratory disease, spectrum of microorganisms most characteristic of community-acquired pneumonia and factors distorting the microbiological picture.

Ключевые слова: Внебольничная пневмония, Streptococcus pneumoniae, антибиотикорезистентность.

Key words: community-acquired pneumonia, Streptococcus pneumoniae, antibiotic resistance.

Резистентность к противомикробным препаратам – серьезная проблема, которая препятствует дальнейшему прогрессу в борьбе с инфекционными заболеваниями, а также может привести к их быстрому распространению в будущем. Развитие устойчивости является закономерным явлением интенсивного и нерационального применения лекарственных препаратов [1]. По данным ВОЗ, пациенты с лекарственно-устойчивыми инфекциями имеют более высокие показатели заболеваемости и смертности. Кроме того, пациенты, инфицированные бактериями, устойчивыми к антибиотикам, значительно больше потребляют ресурсов здравоохранения [2]. По прогнозам, к 2050 году количество смертельных случаев вследствие заболеваний, вызванных бактериями, устойчивых к лекарственным препаратам, может увеличиться до 10 миллионов человек ежегодно [3]. Рационализация использования антибиотиков у пациентов с ОРВИ имеют общую цель – минимизация необходимости применения антибиотиков, так как «антибиотик давления» – это один из провоцирующих факторов бактериальной резистентности [4].

Несмотря на значительный прогресс в диагностике и лечении, внебольничные пневмонии занимают лидирующее место в структуре болезней органов дыхания, и сохраняют высокую летальность среди трудоспособного населения [5]. Причины, обуславливающие при прочих равных условиях развитие тяжелого течения заболевания, окончательно не ясны. Как показывают исследования, это может быть связано как с возбудителем, так и с особенностями пациента. Со стороны микроорганизма ключевое значение имеет наличие определенных факторов вирулентности (например, продукция лейкоцидина Пантона-Валентина CA-MRSA) и механизмов защиты от действия иммунной системы (например, полисахаридная капсула *S.pneumoniae*, затрудняющая фагоцитоз), а также уровень микробной нагрузки. Со стороны макроорганизма риск внебольничной пневмонии (ВП), помимо известных факторов (сопутствующие заболевания бронхолегочной системы, злоупотребление алкоголем, дефицит питания и др.), возрастает при наличии ряда генетически обусловленных дефектов со стороны иммунной системы [6]. К числу наиболее актуальных “типичных” бактериальных возбудителей тяжелой внебольничной пневмонии ВП относятся *Streptococcus pneumoniae* (*S.pneumoniae*), энтеробактерии – *Klebsiella pneumoniae* (*K.pneumoniae*) и др., *Staphylococcus aureus* (*S.aureus*), *Haemophilus influenzae* (*H.influenzae*) [6]. По данным ряда российских авторов, наиболее частым возбудителем ВП является пневмококк – *Streptococcus pneumoniae*, частота встречаемости которого может достигать 30–60 %. По данным российской статистики заболеваемость пневмококковыми инфекциями колеблется от 5–6 до 16–20 случаев на 100 000 населения, встречаясь практически во всех социальных группах населения [7]. Согласно данным зарубежных исследований, наиболее частыми возбудителями легкой и среднетяжелой ВП являлись *Str. pneumoniae* (9–11 %), *S. pneumoniae* (5,3–10,7 %) и *H. influenzae* (2–12 %), а частота пневмонии неустановленной этиологии составляла от 41 до 55 % [9]. Соответственно, практический интерес представляет динамика развития устойчивости к антибактериальным химиопрепаратам штаммов *Streptococcus*

pneumoniae и выявляемость резистентных штаммов пневмококка [7]. Первый резистентный к пенициллинам пневмококк был выделен уже в середине 60-х гг. в США из мокроты пациента с пневмонией [8]. Далее наблюдалось возрастание чувствительности пневмококка к пенициллину до 80 %, на 2005–2006 гг. [9]. Еще около десяти лет назад, анализируя особенности формирования устойчивости к антибиотикам в популяции штаммов *S. Pneumonia*, вызывающих инвазивные формы пневмококковых инфекций регистрировался значительный удельный вес нетипируемых штаммов, также значительную часть составляли штаммы, нечувствительные к триметоприм-сульфа метоксазолу, препаратам ряда тетрациклинов и клиндамицину [10]. Также исследованиями было подтверждено развитие процессов формирования резистентности к препаратам ряда макролидов и фторхинолонов [7]. При этом, отмечались региональные особенности *S. pneumoniae* относительно резистентности к макролидам [11]. Необходимо отметить, что применение макролидов в комбинации с β -лактамами улучшает прогноз при тяжелой ВП, включая пациентов с пневмококковой бактериемией, что может быть связано с наличием у макролидов дополнительных неантимикробных эффектов (противовоспалительная, иммуномодулирующая активность). В нескольких наблюдательных исследованиях и основанном на результатах метаанализе у пациентов с ВП, находящихся в критическом состоянии, комбинация β -лактама антибиотика с макролидом обеспечивала лучший прогноз в сравнении с комбинацией β -лактама + фторхинолон [6]. Однако, Американское общество по инфекционным заболеваниям (*Infectious Diseases Society of America – IDSA*) и Американское торакальное общество (*American Thoracic Society – ATS*) дают следующие совместные рекомендации по лечению внебольничной пневмонии у взрослых. При лечении в амбулаторных условиях у исходно здоровых людей без факторов риска наличия резистентных пневмококков препаратами выбора служат макролиды (азитромицин, кларитромицин и др.). У пациентов с серьезными хроническими заболеваниями и при наличии других факторов риска, а также у больных, госпитализированных в терапевтическое отделение, применяется монотерапия респираторными фторхинолонами или сочетание β -лактамов антибиотиков с макролидами. Пациентам, госпитализированным в отделение интенсивной терапии, показана комбинация β -лактама антибиотика (цефотаксим, цефтриаксон или ампициллин/сульбактам) с азитромицином или фторхинолоном [12].

Цель и задачи исследования: Оценить общую эпидемиологическую ситуацию патологии органов дыхания в динамике за пять лет, определить роль внебольничных пневмоний в летальности от заболеваний органов дыхания, по данным Карачаево-Черкесской Республиканской Клинической больницы (КЧРКБ) и Черкесской городской поликлиники. Выявить спектр микроорганизмов наиболее характерный для внебольничной пневмонии в КЧР. Проанализировать уровень чувствительности данных микроорганизмов к антибиотикам, установить группы антибиотиков, к которым развивается наибольшая резистентность. Определить причины излишнего самовольного приема антибактериальных препаратов на догоспитальном этапе, и группы антибиотиков наиболее предпочтительные пациентами при произвольном приеме. Выявить факторы, потенциально способствующие искажению истинной микробиологической картины, при определении чувствительности микроорганизма к антибиотикам путем исследования мокроты.

Материалы и методы. Путем обработки данных анамнеза больных на первичном приеме в поликлинике и в приемном отделении КЧРКБ, выявлены группы антибактериальных препаратов, которым пациенты отдают предпочтение при самовольном приеме, на догоспитальном этапе. Проведен ретроспективный статистический анализ заболеваний органов дыхания, частности гриппа, ОРВИ, и пневмонии, на базе Черкесской городской поликлиники и Карачаево-Черкесской республиканской клинической больницы (КЧРКБ), по возрастным категориям от 18 лет и старше, и в группе пациентов старше трудоспособного возраста, с акцентированием на внебольничной пневмонии, как на преобладающем факторе летальности, в динамике за 5 лет. Нами были проанализированы результаты посевов на флору мокроты, полученной от больных, находившихся на стационарном лечении в пульмонологическом отделении КЧРКБ, с респираторной патологией. Мокроту от больных получали при поступлении их в стационар (первые 6 часов). Бактериологическое исследование выполнено на базе лаборатории КЧРКБ г. Черкесска. Для гомогенизации мокроты использовался трипсин. В качестве питательных сред использовали кровяной агар, шоколадный агар и среду Сабуро, с последующим выделением чистой культуры и идентификацией. Определение чувствительности к антибактериальным препаратам проводилось диско-диффузным методом. Оценка результатов была проведена по стандартам NCCLS (*National Committee for Clinical Laboratory Standards – NCCLS*).

Результаты. Нами установлено, что, основной причиной излишнего самовольного приема антибактериальных препаратов является недостаточная осведомленность населения о показаниях к применению антибиотиков, синонимичное восприятие понятий «противовирусный» и «антибактериальный». При сборе анамнеза заболевания, 39 % пациентов уже применяли антибактериальный препарат, преимущественно 3 и 4 поколения, (в частности цефалоспорины), без консультации с врачом и без соблюдения стандартов лечения (рис. 1).

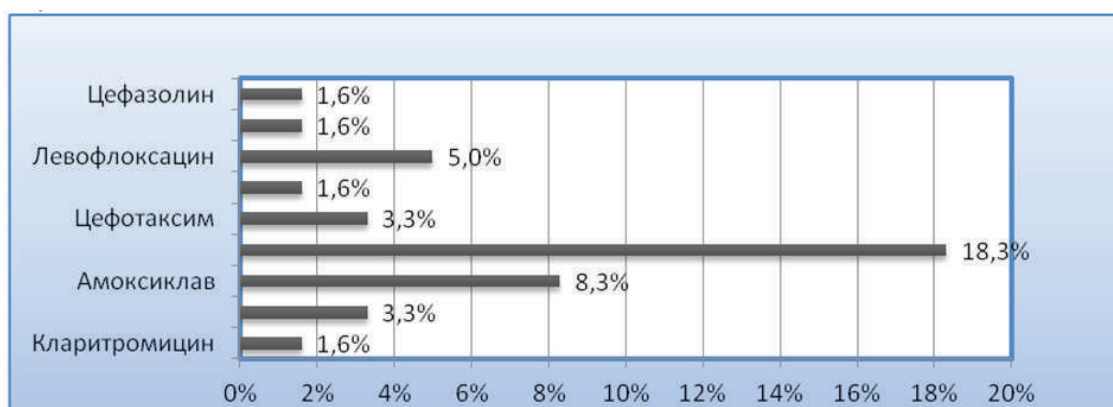


Рис. 1. Антибактериальные препараты, которым пациенты отдают предпочтение при самовольном приеме, на догоспитальном этапе

В структуре болезней органов дыхания, по данным литературы, внебольничная пневмония занимает лидирующее место [12]. Среди лиц, получивших стационарное лечение в пульмонологическом отделении, от 18 лет и старше на пневмонию приходится от 20 % до 25 % случаев ежегодно. Случаи летального исхода в данной группе пациентов от внебольничной пневмонии составили от 6 до 18 за 2011–2015 гг. (табл. 1).

Таблица 1

Количество больных с патологией органов дыхания получивших стационарное лечение в пульмонологическом отделении КЧРКБ трудоспособного (труд.) и нетрудоспособного (нетруд.) возраста

Год	2011		2012		2013		2014		2015	
	Труд.	Нетруд.	Труд.	Нетруд.	Труд.	Нетруд.	Труд.	Нетруд.	Труд.	Нетруд.
Общее количество	7276	2532	7423	2645	8434	1530	7787	2320	7129	2555
Из них:										
ОРВИ (верхние дыхательные пути)	1109	128	1296	227	1245	114	1381	170	1198	200
ОРВИ (нижние дыхательные пути)	100	27	89	57	88	4	57	15	106	21
Пневмония	1782	709	1539	635	1686	357	1671	548	1789	845
Летальный исход (кол-во случаев)	26	12	11	4	40	12	30	21	27	17
Из них в результате пневмонии	13	-	6	2	6	3	18	8	9	3

Среди лиц старше трудоспособного возраста (женщины 55 лет, мужчины 60 лет) (табл. 1), наибольшее количество летальных исходов при патологии органов дыхания, в частности в результате внебольничной пневмонии наблюдается в 2014 г., в сравнении со снижением смертности среди пациентов пульмонологического отделения в 2011–2013 гг. У лиц трудоспособного возраста (18 лет и старше) на внебольничную пневмонию приходится большее количество случаев, сравнительно с пациентами старше трудоспособного возраста.

В современных условиях проблема антибиотикорезистентности, большое значение приобрела не только у госпитализированных, но и амбулаторных больных [13]. У лиц трудоспособного возраста (табл. 2) обратившихся за помощью в амбулаторное звено лечебных учреждений, наибольшее количество случаев регистрации пневмонии наблюдается в 2011г. – 1480 человек и в 2015 г. – 1428 человек. У лиц нетрудоспособного возраста (табл. 2) зарегистрированных больных ВП меньше в три раза, наибольшее количество случаев наблюдается в 2015 г.

Количество обратившихся в амбулаторно-поликлиническое учреждение по поводу заболеваний органов дыхания возрастает к 2015 году, однако количество поступивших в пульмонологическое отделение Республиканской Клинической больницы г.Черкесска снижается, что свидетельствует о выздоровлении больных на этапе амбулаторного звена (рис. 2, 3).

Таблица 2

Количество больных с патологией органов дыхания получивших амбулаторное лечение в городской поликлинике г. Черкесска трудоспособного (труд.) и нетрудоспособного (нетруд.)

Год	2011		2012		2013		2014		2015	
	Труд.	Нетруд.	Труд.	Нетруд.	Труд.	Нетруд.	Труд.	Нетруд.	Труд.	Нетруд.
Общее количество	43320	11999	49485	8192	54974	6908	49348	14063	65228	16243
Из них:										
ОРВИ (верхние дыхательные пути)	22939	5345	28338	-	30836	-	26522	7875	38336	9420
ОРВИ (нижние дыхательные пути)	-	-	-	-	-	-	3590	853	6211	1116
Пневмония	1480	361	1161	431	1188	381	1177	357	1428	515



Рис. 2. Динамика заболеваний органов дыхания отделении с 2011-2015 гг. в пульмонологическом КЧРКБ

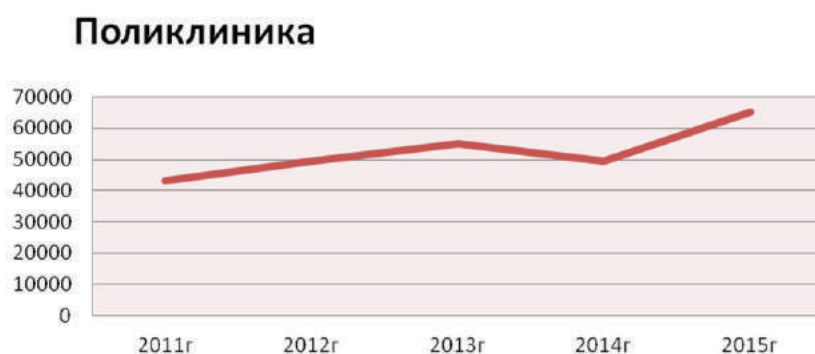


Рис. 3. Динамика заболеваний органов дыхания у пациентов Городской Поликлиники с 2011-2015 гг.

В ходе исследования установлено, что (табл. 1) в 67 % случаев основными патогенами явились *Streptococcus pneumoniae*, в 7 % *Streptococcus aureus*, в 1,6 % *Enterobacteriapneumoniae*, в 25 % случаев патогенная микрофлора не выявлена, что может быть следствием того, что отбор мокроты у больных внебольничной пневмонией, часто проводится уже на фоне приема антибиотиков (рис. 4).



Рис. 4. Спектр микроорганизмов выделенных у больных внебольничной пневмонией

В ходе культурального исследования посева мокроты получено 63 изолята *Streptococcus pneumoniae*. При определении чувствительности к антибиотикам диско-диффузным методом (рис. 5) наибольшая резистентность наблюдается к группе тетрациклинов 5 %, далее к макролидам, в частности азитромицин 3 %, к пенициллинам не чувствительны 3 %, к цефалоспорином 3 поколения резистентны 1,6 % микроорганизмов. Данные по определению чувствительности к различным классам антибактериальных препаратов микроорганизмов, выделенных от госпитализированных больных в КЧРКБ, с респираторной патологией, приведены в рис. 5.

Выявленная резистентность по анализу мокроты

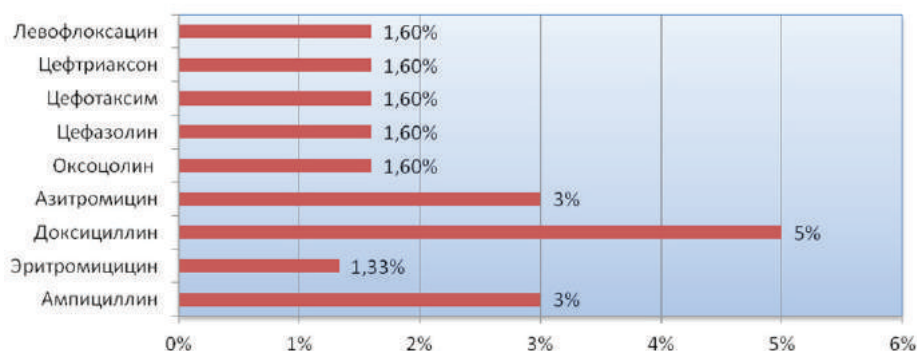


Рис. 5. Анализ уровня чувствительности микроорганизмов к антибиотикам

Выводы

1. Внебольничная пневмония удерживает весомую роль в структуре патологий органов дыхания.
2. Более половины случаев летального исхода в результате пневмонии наблюдается у лиц трудоспособного возраста в Карачаево-Черкесской республике, что существенно снижает экономический потенциал республики.
3. Количество госпитализированных больных с тяжелым течением пневмонии в пульмонологическое отделение снижается к 2015 году, что связано с дневного стационара в поликлиниках, и более эффективной работой амбулаторно-поликлинического звена.
4. В структуре микроорганизмов выделенных у больных внебольничной пневмонией ведущую роль играет грамположительная кокковая флора. Внебольничная пневмония имеет преимущественно пневмококковую этиологию, *Streptococcus pneumoniae* выявлена в 67 % случаев. Грамотрицательные острые пневмонии составили 1,6 % и вызваны в основном бактериями семейства *Enterobacteria*.
5. На фоне установленных высоких цифр самовольного приема антибактериальных препаратов на догоспитальном этапе, выявлена относительно низкая резистентность микроорганизмов к антибиотикам. Необходимо отметить ряд факторов, часто искажающих микробиологическую картину: неправильный сбор мокроты; качество питательных сред [14]; догоспитальный хаотичный прием антибактериальных препаратов; отбор проб мокроты на фоне приема антибиотиков.
6. Распространение первоначального лечения антибиотиками, без установленной активности в отношении возбудителя, приведет к увеличению эмпирического использования антибиотиков широкого спектра, для обеспечения положительно результата при лечении пневмонии [15], чего можно избежать при проведении просветительской работы среди пациентов и снижении доступности антибактериальных препаратов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кулмагамбетов И. Р., Сарсенбаева С. С., Нурманбетова Ф. Н., Эффективность программ борьбы с антибиотикорезистентностью // Журнал Медицинские науки. 2014. № 10. С. 1742-1743.
2. Yayan J., Ghebremedhin B., Rasche K. No Resistance to Penicillin, Cefuroxime, Cefotaxime, or Vancomycin in Pneumococcal Pneumonia // Int. J. Med. Sci. 2015. 12(12) С. 980-986.
3. Бонцевич Р. А., Шуровская К. В., Покровская Т. Г., Горяинова Л. Е. Оценка знаний студентов-стоматологов старших курсов и стоматологов-интернов в вопросах антимикробной химиотерапии // Журнал: Resears result: pharmacogy anal clinical pharmacology. 2015. Выпуск 4(6) том 1. С. 61-62.
4. J. Pediatr (Rio J). Antibiotics, bacterial resistance, otitis, sinusitis, tonsillitis, pneumonia. 2006. P. 146
5. Круглякова Л. В., Нарышкина С. В. Тяжелая Внебольничная пневмония диагностика и лечение // Бюллетень физиологии и патологии дыхания. Выпуск 59. 2016. С. 98-99.
6. Чучалин А. Г., Синопальников А. И., Козлов Р. С., Авдеев С. Н., Рачина С.А. Клинические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике тяжелой внебольничной пневмонии у взрослых // Газета «Новости медицины и фармации» Пульмонология. 2010. (344)

7. Мартынова А. В. Чувствительность к антибиотикам штаммов *STREPTOCOCCUS PNEUMONIAE*, возбудителей инвазивных инфекций // Тихоокеанский медицинский журнал. 2007. №5. С. 24-25
8. Austrian R. *Pneumococcus: the first one hundred years* // Rev Infect Dis. 1981. Mar-Apr; 3(2). P.183-9.
9. Melo-Cristino J., Santos L. et al. //Rev Port Pneumol. 2006 / Jan-Feb; 12(1). P.9-30.
10. Morrissey I., Robbins M., Viljoen L. et al. // J Antimicrob Chemother. 2005 Feb; 55 (2). P.200-8.
11. Молчанова О. В., Хамидулина А. И., Щенников Э. Л., Иванова О. А., Шмыленко В. А. Чувствительность к антибиотикам пневмококков выделенных от больных с заболеваниями легких в Хабаровском крае//Дальневосточный журнал инфекционной патологии. 2008. №12. С. 63-65.
12. Вознесенский Н. А. О выборе антибиотика для лечения постгриппозной бактериальной пневмонии // Газета «Новости медицины и фармации» Пульмонология. 2010. (344)
13. Пономарева А. А., Колокова С. В., Мозговая С., Жукова О. В. Рациональное использование антибиотиков при лечении внебольничной пневмонии // Журнал: Медицинский альманах. 2011. Вып. 1. С. 230-231.
14. Горбунова Н. А., Поляк М. С. Внутривенный контроль качества питательных сред для определения чувствительности микроорганизмов к антибиотикам // Журнал «Медицинский алфавит» 2015. Том 1. №4. С. 49-53.
15. Guillet C. V., Vazquez R., Noe J., Micek S. T., Kollef M. H. A cohort study of bacteremic pneumonia: The importance of antibiotic resistance and appropriate initial therapy? // Medicine (Baltimore). 2016. № 95(35).

REFERENCES

1. Kulmagambetov I. R., Sarsenbaeva S. S., Nurmanbetova F. N. Effektivnost' programm bor'by s antibiotikorezistentnost'yu // Zhurnal Meditsinskie nauki. 2014. № 10. S. 1742-1743.
2. Yayan J., Ghebremedhin B., Rasche K. No Resistance to Penicillin, Cefuroxime, Cefotaxime, or Vancomycin in Pneumococcal Pneumonia // Int. J. Med. Sci. 2015. 12(12) S. 980-986.
3. Bontsevich R. A., Shchurovskaya K. V., Pokrovskaya T. G., Goryainova L. E. Otsenka znaniy studentov-stomatologov starshikh kursov i stomatologov-internov v voprosakh antimikrobnoy khimioterapii // Zhurnal: Resears result: pharmacogy anal clinical pharmacology. 2015. Vypusk 4(6) tom 1. S. 61-62.
4. J. Pediatr (Rio J). Antibiotics, bacterial resistance, otitis, sinusitis, tonsillitis, pneumonia. 2006. R. 146
5. Kruglyakova L. V., Naryshkina S. V. Tyazhelaya Vnebol'nichnaya pnevmoniya diagnostika i lechenie // Byulleten' fiziologii i patologii dykhaniya. Vyp. 59. 2016. S. 98-99.
6. Chuchalin A. G., Sinopalnikov A. I., Kozlov R. S., Avdeev S. N., Rachina S.A. Klinicheskie rekomendatsii po diagnostike, lecheniyu i profilaktike tyazhelyy vnebol'nichnoy pnevmonii u vzroslykh // Gazeta «Novosti meditsiny i farmatsii» Pul'monologiya. 2010. (344)
7. Martynova A. V. Chuvstvitel'nost' k antibiotikam shtammov *STREPTOCOCCUS PNEUMONIAE*, vzbuditeley invazivnykh infektsiy // Tikhookeanskiy meditsinskiy zhurnal. 2007. №5. S. 24-25.
8. Austrian R. *Pneumococcus: the first one hundred years* // Rev Infect Dis. 1981. Mar-Apr; 3(2). P.183-9
9. Melo-Cristino J., Santos L. et al. //Rev Port Pneumol. 2006/ Jan-Feb; 12(1). P.9-30.
10. Morrissey I., Robbins M., Viljoen L. et al. // J Antimicrob Chemother. 2005 Feb; 55 (2). P.200-8.
11. Молчанова О. В., Хамидулина А. И., Щенников Э. Л., Иванова О. А., Шмыленко В. А. Чувствительность к антибиотикам пневмококков выделенных от больных с заболеваниями легких в Хабаровском крае//Дальневосточный журнал инфекционной патологии. 2008. №12. С. 63-65.
12. Вознесенский Н. А. О выборе антибиотика для лечения постгриппозной бактериальной пневмонии //Газета «Новости медицины и фармации» Пульмонология. 2010. (344)
13. Пономарева А. А., Колокова С. В., Мозговая С., Жукова О. В. Рациональное использование антибиотиков при лечении внебольничной пневмонии // Zhurnal: Meditsinskiy al'manakh. 2011. Vypusk 1. S. 230-231.
14. Горбунова Н. А., Поляк М. С. Внутривенный контроль качества питательных сред для определения чувствительности микроорганизмов к антибиотикам // Zhurnal «Meditsinskiy alfavit» 2015. Tom 1. №4. S. 49-53.
15. Guillet C. V., Vazquez R., Noe J., Micek S. T., Kollef M. H. A cohort study of bacteremic pneumonia: The importance of antibiotic resistance and appropriate initial therapy? // Medicine (Baltimore). 2016. № 95(35).

ОБ АВТОРАХ

Катчиева Палина Халитовна, ассистент кафедры госпитальной хирургии Медицинского института СевКавГГТА, аспирант 2-го года обучения, по направлению подготовки 31.06.01. «Клиническая медицина». Карачаево - Черкесская республика, г. Черкесск, ул. Космонавтов 100. Тел. 8 (928-397-62-70), E-mail: polya.ya.91@mail.ru

Katchieva Palina Khalitovna, Assistant of the Department of Hospital Surgery SevKavGGTA Medical Institute, a graduate student of the 2nd year of study, in the direction of preparation 31/06/01. «Clinical Medicine». Karachay-Cherkess Republic, Cherkessk, ul. Cosmonavtov, 100. Tel. 8 (928-397-62-70), E-mail: polya.ya.91@mail.ru

Узденов Марат Борисович, кандидат медицинских наук, доцент кафедры хирургических болезней с курсом оперативной хирургии МИ СевКавГГТА. Карачаево-Черкесская республика, г. Черкесск, ул. Космонавтов 100. Тел. 8 (969-009-10-03), E-mail: uzdenov1@rambler.ru

Uzdenov Marat Borisovich, PhD, assistant professor of surgical diseases with a course of operative surgery MI SevKavGGTA. Karachay-Cherkess Republic, Cherkessk, ul. Cosmonavtov, 100. Tel. 8 (969-009-10-03), E-mail: uzdenov1@rambler.ru

Котелевец Сергей Михайлович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой пропедевтики внутренних болезней МИ СевКавГГТА. Карачаево-Черкесская республика, г. Черкесск, ул. Космонавтов 100. Тел.8 (988-714-59-26), E-mail: smkotelevets@mail.ru

Kotelevets Sergey Mikhaylovich, MD, Professor, Head of the Department of Internal Medicine Propaedeutics MI SevKavGGTA. Karachay-Cherkess Republic, Cherkessk, ul. Cosmonavtov, 100. Tel. 8 988)7145926. E-mail:smkotelevets@mail.ru

КЛИНИКО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТИНА ВНЕБОЛЬНИЧНЫХ ПНЕВМОНИЙ В КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

П. Х. Катчиева, М. Б. Узденов, С. М. Котелевец

Внебольничная пневмония удерживает лидирующую роль в структуре патологий органов дыхания, имеет преимущественно пневмококковую этиологию. Более половины случаев летального исхода в результате пневмонии наблюдается у лиц трудоспособного возраста. Более эффективная работа амбулаторно-поликлинического звена приводит к снижению количества госпитализированных больных с тяжелым течением пневмонии. Установлена превалирующее значение *Streptococcus pneumoniae*, однако такие факторы, как неправильный сбор мокроты; качество питательных сред; догоспитальный хаотичный прием антибактериальных препаратов; отбор проб мокроты на фоне приема антибиотиков способствуют искажению микробиологической картины и точному определению чувствительности микроорганизма к антибактериальным препаратам.

THE CLINICAL, EPIDEMIOLOGICAL AND MICROBIOLOGICAL PATTERN OF COMMUNITY-ACQUIRED PNEUMONIA IN THE KARACHAY-CHERKESS REPUBLIC

P. Kh. Katchieva M. B. Uzdenov, S. M. Kotelevets

Community-acquired pneumonia holds a leading role in the structure of pathologies of the respiratory system, is mainly pneumococcal etiology. More than half of the cases of death due to pneumonia occur in people of working age. More effective outpatient care leads to a reduction in the number of hospitalized patients with severe pneumonia. Installed prevail *Streptococcus pneumoniae*, but factors such as improper collection of sputum; quality culture media; prehospital chaotic reception of antibacterial preparations; selection of sputum samples in patients receiving antibiotics contribute to the distortion of the microbiological pattern and precise definition of the sensitivity of microorganisms to antibiotics.

А. А. Воробьёв [A. A. Vorobyov]
А. В. Калашников [A. V. Kalashnikov]
Д. Ш. Салимов [D. Sh. Salimov]

УДК 615.03.031.
032:616.25-002

ПАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ ВНУТРИПЛЕВРАЛЬНОЙ АДГЕЗИИ

THE PATHOLOGICAL MANIFESTATIONS OF INTRAPLEURAL ADHESION

В статье представлены результаты анализа и оценки клинической значимости внутриплевральной адгезии. Показано отсутствие патологических проявлений внутриплевральной адгезии. Сформулирована концепция усиления адгезиогенеза для стабилизации грудной клетки при политравмах.

The article presents the results of the analysis and evaluation of the clinical significance of intrapleural adhesion. The absence of pathological manifestations intrapleural adhesion. Formulated the concept of strengthening adhesiveness to stabilize the thorax in polytrauma.

Ключевые слова: политравма, внутриплевральная адгезия, плевральные спайки, адгезиогенез.

Key words: polytrauma, intrapleural adhesion, pleural adhesions, adhesions.

Проблема спаечного процесса в хирургии до настоящего момента представляется чрезвычайно актуальной. Подавляющее большинство исследований отечественных и зарубежных авторов посвящено спайкообразованию в брюшной полости. Межбрюшинные сращения по-прежнему являются причиной развития многих заболеваний брюшной полости [6–9, 18, 23]. Достаточно обратить внимание, что в МКБ-10 обозначено сразу несколько нозологий, в основе возникновения которых лежат спайки брюшной полости. Прежде всего, это непосредственно брюшинные спайки (K66.0), возникающие как в результате воспалительного процесса, так и после хирургического вмешательства. Острая спаечная кишечная непроходимость (K56.5) встречается в 13,9 %, хронические тазовые боли (N73.6) возникают в 25–30 % случаев после акушерских и гинекологических вмешательств [3, 11]. Таким образом, вопрос о целесообразности профилактики спайкообразования в брюшной полости в настоящее время доказан, и не вызывает сомнений.

В тоже время, плевральные спайки в современной классификации болезней, как самостоятельная нозологическая единица, отсутствуют. В связи с этим возникает логичный вопрос: являются ли спайки плевральной полости патологическим процессом, или адгезиогенез в данной области представляет собой компенсаторно-приспособительную реакцию?

Данный вопрос является чрезвычайно актуальным, так как при травме грудной клетки основным методом лечения является оперативный, направленный на стабилизацию рёберного каркаса, необходимую в связи с тем, что нефиксированные отломки рёбер приводят к повторному повреждению лёгкого и возникновению рецидивного пневмоторакса. Существует множество вариантов стабилизации рёберного каркаса с использованием шин, аппаратов внешней фиксации, рёберного остеосинтеза, однако все операции, чаще всего, могут быть выполнены только после стабилизации общего состояния пациента. Однако при сочетанной травме с преимущественным поражением грудной клетки, оперативное пособие не всегда возможно ввиду тяжести состояния больных, обусловленное поражением других жизненно важных органов. В настоящее время лечение пациентов с политравмой с преимущественным повреждением грудной клетки, нестабильным рёберным каркасом, осложнённым повреждением лёгкого с пневмотораксом заключается в проделанной ИВЛ с положительным давлением конца выдоха (ПДКВ) в условиях реанимационного отделения, декомпрессии плевральной полости. Стимулирование адгезиогенеза в плевральной полости с фиксацией спайки в месте перелома ребер и париетальной плевры явилось бы дополнительным фактором стабилизации рёберного каркаса. Однако необходимо быть уверенными, что индуцированное усиление адгезиогенеза не приведет к развитию тотальных внутриплевральных сращений, ослаблению функции внешнего дыхания и возникновению дыхательной недостаточности. Данный факт требует пристального изучения и обуславливает актуальность работы.

Цель исследования: проанализировать и оценить возможность патологических проявлений внутриплевральной адгезии и сформулировать на их основе концепцию усиления (или ослабления) внутриплеврального адгезиогенеза.

Материал и методы. На базе Центральной городской клинической больницы №1 г. Пятигорска в период с 2013 по 2016 гг. при проведении 49 аутопсий нами были выделены и изучены плевральные спайки. При

проведении ретроспективного анализа историй болезни пациентов с плевральными спайками, обнаруженными при аутопсии, все больные были разделены на две группы. Первую группу составили 26 случаев с предшествующей травмой грудной клетки. Вторую группу составили 23 случая с воспалительными заболеваниями бронхолегочной системы в анамнезе. Критериями исключения явилось наличие признаков острой инфекции дыхательных путей, сопутствующая хроническая обструктивная болезнь легких, указание на перенесенный туберкулез легких. При изучении историй болезни лиц с внутриплевральными сращениями, обращали внимание на перенесенные заболевания органов бронхо-легочной системы, наличие в анамнезе травм грудной клетки, проведенные ранее оперативные вмешательства на органах грудной клетки. Оценивались наличие жалоб больных со стороны органов дыхательной системы, данные клинико-лабораторных показателей и спирографии: сатурация кислорода (%), жизненная емкость легких (%), индекс Тиффно, пиковая объемная скорость выдоха (ПОС), средняя максимальная объемная скорость (МОС); данные ЭКГ, обзорная рентгенография органов грудной клетки.

Обнаруженные внутриплевральные спайки были описаны в соответствии с клинико-морфологической классификацией спаечного процесса А. А. Воробьева [3] с указанием распространенности и топографии спаечного процесса, вариантов клинической формы и течения, а также определением макроскопического типа сращений. Для проведения морфологического исследования спайки фиксировали в 10% нейтральном формалине, материал заливали в парафин по стандартной методике, срезы окрашивали гематоксилином и эозином. Морфометрический анализ был проведен в соответствии со сложившимися принципами количественных морфологических исследований. С помощью программы «Видеотест Морфо» определяли объёмную долю (ОД) фибрина, коллагеновых, ретикулярных и эластических волокон, ОД сосудистого русла, а также ОД клеточных элементов: лейкоцитов, лимфоцитов, фибробластов. Микрофотографии сделаны с использованием микроскопа «LeicaDM 100» с цифровой фотокамерой. Статистическая обработка проводилась непосредственно из общей матрицы данных «EXCEL 7.0» («Microsoft», США) с привлечением возможностей программы «STATGRAPH 5.1» («Microsoft», США).

Результаты и обсуждение. При изучении сращений в плевральной полости было установлено, что в I группе, в подавляющем большинстве 92,3 % (24 случая) спайки обнаруживались между висцеральной и париетальной плеврой, с точками прикрепления между местом перелома ребер и прилежащими участками легкого (рис. 1).

В 69,2% (в 18 случаях) нами были обнаружены единичные плевральные сращения, при этом междолевые спайки зарегистрированы в 72,2% (13 случаев), сращения между легким и диафрагмой найдены в 27,8% (5 случаев). В 30,8% (в 8 случаях) были зарегистрированы множественные спайки, из них в 19,2% отмечено наличие 3-х и более спаек в одной области плевральной полости и в 11,5% плевральные спайки локализовались в 2-х и более областях.

При изучении локализации внутриплевральных сращений во II группе, в 56,5 % (13 случаев) спайки были единичными, множественные спайки встречались в 43,5 % (в 9 случаях) (при этом в 82,6 % (19 случаев) спайки были сформированы между париетальной и висцеральной плеврой, в местах перенесенных ранее воспалительных процессов. Междолевые спайки выявлялись в 1,8 раза чаще, чем в первой группе (в 60,9 %), $p < 0,05$. Спайки между диафрагмальной поверхностью и близлежащими отделами легких выявлялись достоверно чаще – в 47,8 % (11 случаях), $p < 0,05$.

По данным литературы, наиболее частой причиной возникновения внутриплевральных спаек является длительно существующее хроническое воспаление (чаще туберкулёзной этиологии), перенесённый в прошлом экссудативный плеврит [4, 10, 14]. Травматическое повреждение органов грудной клетки занимает второе место по причинам, вызывающим спайки в плевральной полости, в результате отмечается формирование интимных спаек различной плотности между париетальной и висцеральной плеврой [16, 16, 21]. Реже всего спайки в плевральной полости образовывались как результат предшествующих оперативных вмешательств, что возможно связано с меньшим количеством повторных операций, выполняемых на грудной клетке, по сравнению с операциями на брюшной полости [5, 19, 20, 22].

При макроскопическом исследовании выявлено, что большинство плевральных сращений в первой группе относились к плоскостным и пленчатым спайкам (54,7 % и 31,3 % соответственно), к шнуровидным –

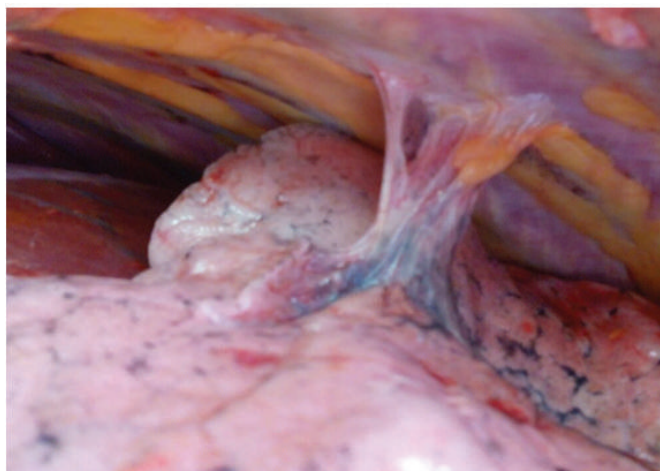


Рис. 1. Плоскостная спайка между переломом ребра и верхней долей правого легкого. Аутопсийный материал, давность перелома 8 лет

9,4 %, к сочетанным – 4,6 %. Значительная часть сращений в первой группе были плотными и в 7,8 % легкое из сращений выделялось экстраплеврально. Во второй группе в 34,8 % наблюдались паутинные спайки, плёнчатые – в 27,5 %, нитевидные спайки найдены в 11,6 %, сочетанные спайки встречались в 26,1 %.

При проведении микроскопического исследования спаек, выделенных при аутопсии, было установлено, что все они имели признаки зрелых спаек и характеризовались преобладанием коллагеновых и эластических волокон, умеренной лимфогистиоцитарной инфильтрацией и редуцированным капиллярным руслом (рис. 2).

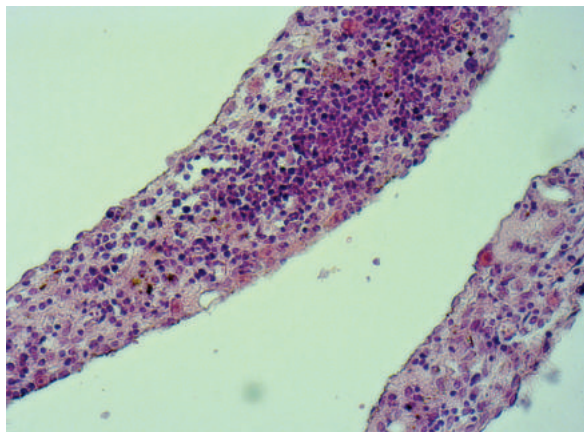


Рис. 2. Зрелая плевральная спайка между переломом ребра и верхней долей правого легкого (аутопсийный материал, давность перелома 8 лет)
Окр. гематоксилином и эозином. ОБ. 40; ОК. 10

При проведении морфометрического исследования выявлено, что каркас спаек в плевральной полости представлен преимущественно коллагеновыми волокнами (объемная доля $27,73 \pm 1,39$ %), в то время как количество ретикулярных и эластических волокон было незначительным (4,01 % и 2,73 % соответственно). Сосудистое русло было редуцировано, его объемная доля составила $6,27 \pm 0,19$ %, при этом отмечалось запустевание капилляров с перекалибровкой сосудов по периферии, что свидетельствует о зрелости и неактивности данных спаек.

Обнаружено доминирование лимфогистиоцитарной инфильтрации ($23,12 \pm 1,29$ %), в то время как объемная доля лейкоцитов была незначительной ($5,28 \pm 0,01$ %). Единично определяющиеся лейкоциты в составе спайки указывают на отсутствие внутриспачного воспалительного процесса, что свидетельствует о стабильности выделенных плевральных сращений. Результаты изучения

плевральных спаек согласуются с полученными нами ранее данными сравнительного анализа внутрибрюшинных и внутриплевральных сращений [12].

При ретроспективном анализе историй болезни установлено, что абсолютное большинство пациентов не предъявляли жалоб со стороны органов дыхания, и наличие плевральных сращений было случайной находкой при аутопсии. По данным различных авторов плевральные сращения, обнаруженные при вскрытии, протекают бессимптомно и составляют от 48 % до 80,5 % умерших [11, 13].

При прижизненном изучении функции внешнего дыхания установлено, что у обследованных пациентов с единичными плевральными спайками показатели спирометрии были в пределах нормы (рис. 3).



Рис.3. Показатели спирограммы по данным ретроспективного анализа историй болезни лиц с единичными спайками

Из представленной диаграммы следует, что как в первой, так и во второй группе показатели функции внешнего дыхания не имели достоверных отличий от нормальных значений. Так, жизненная емкость легких (ЖЕЛ) в норме составляющая от 80 до 100 %, в I группе составила $87,9 \pm 5,3$ %, а во второй $80,3 \pm 4,9$ % ($p > 0,05$). Индекс Тифно, представляющий собой отношение объема форсированного выдоха за 1 сек (ОФВ1) к ЖЕЛ, и используемый для оценки степени обструкции в норме составляющий 70–75 %, в I группе был в пределах нормы ($73,7 \pm 1,9$ %), во второй – незначительно снижен ($67,4 \pm 1,4$ %). При этом сатурация кислородом в обеих группах соответствовала нормальным значениям ($96,7 \pm 2,1$ и $94,1 \pm 1,7$ %).

Результаты проведенной спирометрии у лиц со множественными плевральными спайками представлены на рис. 4.

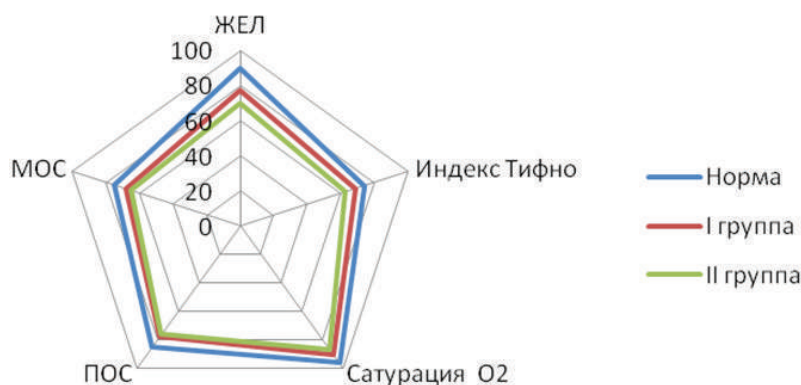


Рис. 4. Показатели спирограммы по данным ретроспективного анализа историй болезни лиц со множественными плевральными спайками

В отличие от лиц с единичными спайками у пациентов с множественными плевральными сращениями спирометрические показатели функции внешнего дыхания были снижены. При этом ЖЕЛ у лиц с хроническими заболеваниями была ниже, чем у пациентов, имевших в анамнезе травматическое поражение грудной клетки ($77,3 \pm 4,9$ % и $70,4 \pm 3,8$ % соответственно). Уменьшение ЖЕЛ по сравнению с нормальными показателями были достоверны, но не превышали 22,2 % ($p < 0,05$). Аналогичные данные получены при анализе таких показателей как: индекса Тифно, пиковой объемной скорости выдоха (ПОС), средней максимальной объемной скорости (МОС). Обращает на себя внимание то факт, что сатурация кислородом была снижена незначительно и расценена как незначительное снижение.

Изучение рентгенограмм органов грудной клетки не выявило изменений, связанных со спаечным процессом в плевральной полости в обеих группах, как у лиц с единичными плевральными спайками, так и при наличии множественных плевральных сращений. Аналогичные данные получены и при проведении ЭКГ. Выявленные изменения были в пределах возрастной нормы, не было обнаружено признаков, указывающих на наличие сердечной и/или легочно-сердечной недостаточности.

Таким образом, нами доказано, что наличие единичных внутриплевральных сращений не приводило к снижению функции внешнего дыхания и развитию дыхательной недостаточности, в то время как при множественных плевральных спайках происходило умеренное снижение показателей внешнего дыхания без развития выраженной дыхательной недостаточности.

Заключение. Итак, нами не выявлено ни одного патологического проявления внутриплевральной адгезии, что дает возможность выдвинуть теорию усиления адгезиогенеза с целью стабилизации рёберного каркаса у пациентов с тяжелыми сочетанными травмами. Применение данного метода не приводит к выраженным нарушениям функции внешнего дыхания и развитию дыхательной недостаточности. Стимулирование адгезиогенеза в плевральной полости приведёт к усилению роста спаек, являющихся естественным фиксатором места перелома рёбер с париетальной плеврой.

О необходимости стимулирования спайкообразования в плевральной полости при определенных видах патологии свидетельствуют и национальные клинические рекомендации по торакальной хирургии, в соответствии с которыми искусственное создание спаек с помощью плевродеза является эффективным способом борьбы с рецидивом спонтанного пневмоторакса, уменьшение свободной плевральной полости при метастатических плевритах [1, 17].

По нашему мнению, спаечный процесс плевральной полости не имеет принципиальных отличий от такового в брюшной полости, так как независимо от локализации спайкообразование носит компенсаторный и приспособительный характер. Однако при оценке клинического значения плевральных и перитонеальных сращений векторы имеют диаметрально противоположное направление, что, по-видимому, связано как с расположением, так и с местами прикрепления спаек. И если анатомия оперированной брюшной полости в литературе подробно описана и классифицирована [6], то подобной систематизации данных о плевральных сращениях не существует.

Проведенный анализ позволил оценить проявления внутриплевральной адгезии как необходимого фактора пневматической стабилизации рёберного каркаса при травмах грудной клетки. Отношение к спайкообразованию в плевральной полости не может рассматриваться однозначно как отрицательное событие, так как в ряде случаев (травма грудной клетки, спонтанный пневмоторакс и др.), усиление адгезиогенеза и стимулирование спайкообразования является одним из необходимых компонентов лечения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акопов А. Л., Жестков К. Г., Кормасов Е. А. // Национальные клинические рекомендации по лечению спонтанного пневмоторакса: [Электронный ресурс] Ассоциация Торакальных Хирургов России. М., 2014. URL: http://thoracic.ru/?page_id=36.
2. Бебуришвили А. Г. Выполнение лапароскопических вмешательств у ранее оперированных больных / А. Г. Бебуришвили, И. В. Михин, И. В. А. Воробьев, А. Н. Акинчиц, С. В. Поройский, А. В. Гушул, П. Б. Кремер, Е. А. Минаева // Эндоскопическая хирургия. 2009. № 1. С. 204-205.
3. Беженарь В. Ф. Этиология, патогенез и профилактика спайкообразования при операциях на органах малого таза / В. Ф. Беженарь, Э. К. Айламазян, А. А. Цыпурдеева, Е. Н. Байлюк, Н. И. Поленов // Российский вестник акушера-гинеколога. 2011. №2. С. 90-101.
4. Бисенков Л. Н. Торакальная хирургия. Руководство для врачей. СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2004. 927 с.
5. Бокерия Л. А. Возможности компьютерной томографии в диагностике послеоперационного спаечного процесса в средостении / Л. А. Бокерия, В. Н. Макаренко, О. С. Золотайкина // Анналы хирургии. 2009. №2. С.31-35.
6. Воробьев А. А. Хирургическая анатомия оперированного живота и лапароскопическая хирургия спаек / А. А. Воробьев, А. Г. Бебуришвили // Монография. Волгоград: Государственное учреждение «Издатель», 2001. 230 с.
7. Воробьев А. А. Морфологические и хирургические аспекты профилактики послеоперационного спайкообразования / А. А. Воробьев, С. В. Поройский, В. Б. Писарев и др. Волгоград: изд-во ВолГМУ, 2005. 136 с.
8. Воробьев А. А. Влияние операционного стресса, потенцируемого операционной травмой различного объема на резорбционную функцию брюшины / А. А. Воробьев, С. В. Поройский // Материалы 11 съезда хирургов Российской Федерации. Волгоград, 2011. С.283.
9. Воробьев А. А. Влияние операционного стресса на морфологическую организацию функционально различных отделов брюшины в динамике послеоперационного периода / А. А. Воробьев, С. В. Поройский, А. В. Поройская, И. А. Максимова // Вестник ВолГМУ. 2010. №2. С. 106-110.
10. Дибиров М. Д. Роль видеоторакоскопии в выборе метода лечения спонтанного пневмоторакса при буллезной болезни / М. Д. Дибиров, М. Рабиджанов // Эндоскоп. хир. 2007. № 4. С. 16-18.
11. Какорина Е. П. Современные аспекты смертности населения Российской Федерации от болезней органов дыхания / Е. П. Какорина, Д. М. Ефимов, С. Н. Чемякина // Проблемы социальной гигиены и история медицины. 2010. №1. С.3-9.
12. Калашников А. В. Сравнительный морфологический анализ внутрибрюшинных и межплевральных сращений / А. В. Калашников, Ю. А. Дворецкая // Журнал анатомии и гистопатологии. 2016. Т.5. №1(17). С. 26-31.
13. Милованов А. П. Патолого-анатомический анализ причин смертей. М.: Медицина, 2003. 76 с.
14. Отс И. О. Профилактика плевральных осложнений после резекций буллезно-эмфизематозного легкого: автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2010. 24 с.
15. Плаксин С. А. Ранние реторакотомии при заболеваниях и травмах груди / С. А. Плаксин, М. Е. Петров // Вестник хирургии им. И. И. Грекова. 2012. №5. С.20-23.
16. Плечев В. В. Лечение внутриплевральных осложнений при травме груди // Матер. XI съезда хирургов РФ. Волгоград, 2011. С. 616-617.
17. Сигал Е. И., Жестков К. Г., Бурмистров М. В., Пикин О. В. Торакокопическая хирургия. «Домкниги», М., 2012. 351 с.
18. Aytan H. A novel antibiotic, linezolid, reduces intraperitoneal adhesion formation in the rat uterine horn model / H. Aytan, A. C. Caliskan, T. Yener et al. // Acta Obstet. Gynecol. Scand. 2009. V. 88. P. 781-786.
19. Bruggmann D. Intra-abdominal Adhesions: definition, Origin, Significance in Surgical Practice, and Treatment Options / D. Bruggmann, G. Tchatchian, M. Wallwiener et al. // Dtsch. Arztebl. Int. 2010. V. 107. № 44. P. 769-775.
20. Gonzalez-Rivas, D et al. Uniportal video-assisted thoracoscopic bronchoplastic and carinal sleeve procedures / D. Gonzalez-Rivas, Y. Yang, D. Sekhniaidze, T. Stupnik // J. Thorac. Dis. 2016. Vol.8. № 2. P. 210-222.
21. Huggins J. T. Causes and management of pleural fibrosis / J. T. Huggins, S. A. Sahn // Respirology. 2004. № 9. P. 441-447.
22. Sahn S. A. Management of pleural diseases / S. A. Sahn, J. E. Heffner / In: Crapo JD, Glassroth J, Karlinsky J, King TE (eds). Baum's Textbook of Pulmonary Diseases. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia. 2004. P. 1369-1403.
23. Thomas R. et al. Intrapleural fibrinolysis for the treatment of indwelling pleural catheter-related symptomatic loculations / R. Thomas, F. Piccolo, D. Miller // J. Chest. 2015. Vol.148. №3. P. 746-751.

REFERENCES

1. Akopov A. L., Zhestkov K. G., Korymasov E. A. // Natsional'nye klinicheskie rekomendatsii po lecheniyu spontannogo pnevmotoraksa: [Elektronnyy resurs] Assotsiatsiya Torakal'nykh Khirurgov Rossii. M., 2014. URL: http://thoracic.ru/?page_id=36.
2. Beburishvili A. G. Vypolnenie laparoskopicheskikh vmeshatel'stv u ranee operirovannykh bol'nykh / A. G. Beburishvili, I. V. Mikhin, I. V. A. Vorob'ev, A. N. Akinchits, S. V. Poroyskiy, A. V. Gushul, P. B. Kremer, E. A. Minaeva // Endoskopicheskaya khirurgiya. 2009. № 1. S. 204-205.
3. Bezhenar' V. F. Etiologiya, patogenezi i profilaktika spaykoobrazovaniya pri operatsiyakh na organakh malogo taza / V. F. Bezhenar', E. K. Aylamazyan, A. A. Tsypurdeeva, E. N. Baylyuk, N. I. Polenov // Rossiyskiy vestnik akushera-ginekologa. 2011. №2. S. 90-101.
4. Bisenkov L. N. Torakalnaya khirurgiya. Rukovodstvo dlya vrachei. SPb.: ELBI-SPb, 2004. 927 s.
5. Bokeriya L. A. Vozmozhnosti komp'yuternoy tomografii v diagnostike posleoperatsionnogo spaechnogo protsesa v sredostenii / L. A. Bokeriya, V. N. Makarenko, O. S. Zolotaykina // Annaly khirurgii. 2009. №2. S.31-35.
6. Vorob'ev A. A. Khirurgicheskaya anatomiya operirovannogo zhivota i laparoskopicheskaya khirurgiya spaek / A. A. Vorob'ev, A. G. Beburishvili // Monografiya. Volgograd: Gosudarstvennoe uchrezhdenie «Izdatel'», 2001. 230 s.
7. Vorob'ev A. A. Morfologicheskie i khirurgicheskie aspekty profilaktiki posleoperatsionnogo spaykoobrazovaniya. / A. A. Vorob'ev, S. V. Poroyskiy, V. B. Pisarev i dr. Volgograd: izd-vo VolGMU, 2005. 136 s.
8. Vorob'ev A. A. Vliyanie operatsionnogo stressa, potentsiruемого operatsionnoy travmoy razlichnogo ob'ema na rezorbtionnyuyu funktsiyu bryushiny / A. A. Vorob'ev, S. V. Poroyskiy // Materialy 11 s'ezda khirurgov Rossiyskoy federatsii. Volgograd, 2011. S.283.
9. Vorob'ev A. A. Vliyanie operatsionnogo stressa na morfologicheskuyu organizatsiyu funktsional'no razlichnykh otделov bryushiny v dinamike posleoperatsionnogo perioda / A. A. Vorob'ev, S. V. Poroyskiy, A. V. Poroyskaya, I. A. Maksimova // Vestnik VolGMU. 2010. №2. S. 106-110.

10. Dibirov M. D. Rol' videotorakoskopii v vybore metoda lecheniya spontannogo pnevmotoraksa pri bulleznoy bolezni / M. D. Dibirov, M. Rabidzhanov // Endoskop. khir. 2007. № 4. S. 16–18.
11. Kakorina E. P. Sovremennyye aspekty smertnosti naseleniya Rossiyskoy Federatsii ot bolezney organov dykhaniya / E. P. Kakorina, D. M. Efimov, S. N. Chemyakina // Problemy sotsial'noy gigieny i istoriya meditsiny. – 2010. №1. S.3-9.
12. Kalashnikov A. V. Sravnitel'nyy morfologicheskiy analiz vnutribryushinnykh i mezhplevral'nykh srashcheniy / A. V. Kalashnikov, Yu. A. Dvoretzskaya // Zhurnal anatomii i gistopatologii. 2016. T.5. №1(17). S. 26-31.
13. Milovanov A. P. Patologo-anatomicheskiy analiz prichin smertey. M.: Meditsina, 2003. 76 s.
14. Ots I. O. Profilaktika plevrolegochnykh oslozhneniy posle rezektsiy bullezno-emfizematoznogo legkogo: Avtoref. dis. ... kand. med. nauk. M., 2010. 24 s.
15. Plaksin S. A. Rannie retorakotomii pri zabolevaniyakh i travmakh grudi / S. A. Plaksin, M. E. Petrov // Vestnik khirurgii im. I. I. Grekova. 2012. №5. S. 20-23.
16. Plechev V. V. Lechenie vnutriplevral'nykh oslozhneniy pri travme grudi // Mater. XI s'ezda khirurgov RF. Volgograd, 2011. S. 616–617.
17. Sigal E. I., Zhestkov K. G., Burmistrov M. V., Pikin O. V. Torakoskopicheskaya khirurgiya. «Domknigi», Moskva, 2012. 351 s.
18. Aytan H. A novel antibiotic, linezolid, reduces intraperitoneal adhesion formation in the rat uterine horn model / H. Aytan, A. C. Caliskan, T. Yener et al. // Acta Obstet. Gynecol. Scand. 2009. V. 88. P. 781-786.
19. Bruggmann D. Intra-abdominal Adhesions: definition, Origin, Significance in Surgical Practice, and Treatment Options / D. Bruggmann, G. Tchartchian, M. Wallwiener et al. // Dtsch. Arztebl. Int. 2010. V. 107. № 44. P. 769-775.
20. Gonzalez-Rivas D et al. Uniportal video-assisted thoracoscopic bronchoplastic and carinal sleeve procedures / D. Gonzalez-Rivas, Y. Yang, D. Sekhniaidze, T. Stupnik // J. Thorac. Dis. 2016. Vol.8. № 2. P. 210-222.
21. Huggins J. T. Causes and management of pleural fibrosis / J. T. Huggins, S. A. Sahn // Respirology. 2004. № 9. R. 441–447.
22. Sahn S. A. Management of pleural diseases / S. A. Sahn, J. E. Heffner / In: Crapo JD, Glassroth J, Karlinsky J, King TE (eds). Baum's Textbook of Pulmonary Diseases. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia. 2004. R. 1369–1403.
23. Thomas R. et al. Intrapleural fibrinolysis for the treatment of indwelling pleural catheter-related symptomatic loculations / R. Thomas, F. Piccolo, D. Miller // J.Chest. 2015. Vol.148. №3. P. 746-751.

ОБ АВТОРАХ

Воробьев Александр Александрович, заведующий кафедрой оперативной хирургии и топографической анатомии ГБОУ АПО ВолгГМУ Минздрава России, д.м.н., профессор; e-mail: cos@volgmed.ru

Vorobyev Alexandr Alexandrovich, head of Department of operative surgery and topographic anatomy of VolgGMU of Ministry of health of Russia, MD, Professor; e-mail: cos@volgmed.ru

Калашников Антон Владимирович, врач-торакальный хирург, преподаватель кафедры клинических дисциплин с курсом экстремальной медицины ПМФИ – филиала ГБОУ ВПО ВолгГМУ Минздрава России, к.м.н.; e-mail: kalashnikov.73@gmail.com, тел.: 8-902-312-76-64

Kalashnikov Anton Vladimirovich, doctor-thoracic surgeon, lecturer in clinical disciplines with the course of extreme medicine, PMPI a branch of VolgGMU of Ministry of health of Russia, Ph. D.; e-mail: kalashnikov.73@gmail.com, : 8-902-312-76-64

Салимов Дмитрий Шамильевич, врач-торакальный хирург, ФКУ «ЦВКГ им. П.В. Мандрыка» МО РФ, II хирургическое отделение Центра общей хирургии, г. Москва, Россия, к.м.н., тел.: 8-937-718-13-70, e-mail: salimov.dmitry@yandex.ru

Salimov Dmitry Shamilyevich, physician-thoracic surgeon, «CVKG n.b. P.V. Mandryk», II surgical Department of the Center of General surgery, Moscow, Russia, PhD, phone: 8-937-718-13-70, e-mail: salimov.dmitry@yandex.ru

ПАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ ВНУТРИПЛЕВРАЛЬНОЙ АДГЕЗИИ

А. А. Воробьев, А. В. Калашников, Д. Ш. Салимов

При травме грудной клетки основным методом лечения является оперативный, направленный на стабилизацию рёберного каркаса, необходимую в связи с тем, что нефиксированные отломки рёбер приводят к повторному повреждению лёгкого и возникновению рецидивного пневмоторакса. Стимулирование адгезиогенеза в плевральной полости с фиксацией спайки в месте перелома ребер и париетальной плевры явилось бы дополнительным фактором стабилизации рёберного каркаса. Однако необходимо быть уверенными, что индуцированное усиление адгезиогенеза не приведет к развитию тотальных внутриплевральных

сращений, ослаблению функции внешнего дыхания и возникновению дыхательной недостаточности. Данный факт требует пристального изучения и обуславливает актуальность работы.

Цель исследования: проанализировать и оценить возможность патологических проявлений внутриплевральной адгезии и сформулировать на их основе концепцию усиления (или ослабления) внутриплеврального адгезиогенеза.

В результате проведенного исследования нами не выявлено ни одного патологического проявления внутриплевральной адгезии, что дает возможность выдвинуть теорию усиления адгезиогенеза с целью стабилизации рёберного каркаса у пациентов с тяжелыми сочетанными травмами. Применение данного метода не приводит к выраженным нарушениям функции внешнего дыхания. Стимулирование адгезиогенеза в плевральной полости приведёт к усилению роста спаек, являющихся естественным фиксатором места перелома рёбер с париетальной плеврой.

Отношение к спайкообразованию в плевральной полости не может рассматриваться однозначно как отрицательное событие, так как в ряде случаев (травма грудной клетки, спонтанный пневмоторакс и др.), усиление адгезиогенеза и стимулирование спайкообразования является одним из необходимых компонентов лечения.

PATHOLOGICAL MANIFESTATIONS OF INTRAPLEURAL ADHESION

A. A. Vorobyov, A. V. Kalashnikov, D. Sh. Salimov

With the chest injury, the main treatment is operative, directed to stabilization of the rib of the frame, necessary due to the fact that unfixed fragments of ribs result in repeated damage to the lung and the occurrence of recurrent pneumothorax. Stimulation of adhesiveness in the pleural cavity with the fixation of adhesions at the site of fracture ribs, and parietal pleura would be another factor in the stabilization of the rib cage. However, you must be sure that the induced amplification of adhesiveness will not lead to the total development of intrapleural adhesions, impaired respiratory function and cause respiratory failure. This fact requires careful study and determines the relevance of the work.

The aim of the study was to analyze and to evaluate the possibility of pathological manifestations intrapleural adhesion and formulate on their basis the concept of strengthening (or weakening) of intrapleural adhesiveness.

In the result of the study not revealed any pathological manifestations intrapleural adhesion, which gives the opportunity to push the reinforcement theory of adhesiveness to stabilize the rib frame in patients with severe concomitant injuries. The use of this method does not lead to severe disturbances of respiratory function. Stimulation of adhesiveness in the pleural cavity will lead to increased growth of adhesions, which is a natural retainer of the fracture of the ribs from the parietal pleura.

Attitude to the formation of adhesions in the pleural cavity cannot be regarded unequivocally as a negative event, as in some cases (chest trauma, spontaneous pneumothorax, etc.), strengthening adhesiveness and stimulation of adhesion formation is one of the necessary components of treatment.

А. Ю. Муратова [A. Y. Muratova]
Т. П. Бондарь [T. P. Bondar]

УДК 618.3–06:
616–008.6

**ВЗАИМОСВЯЗЬ ИММУННЫХ И ГЕМОСТАЗИОЛОГИЧЕСКИХ
ПАРАМЕТРОВ У ПАЦИЕНТОК, ИМЕЮЩИХ ПОЛИМОРФИЗМ
А² ГЕНА СУБЪЕДИНИЦ РЕЦЕПТОРОВ ТРОМБОЦИТОВ
ГЛИКОПРОТЕИНА IIb/IIIa**

**THE CORRELATION OF IMMUNE AND HEMOSTATIC
PARAMETERS IN PATIENTS WITH GENE POLYMORPHISM A²
RECEPTOR SUBUNITS PLATELET GLYCOPROTEIN IIb/IIIa**

В статье представлены результаты обследования 226 женщин с неосложненным течением беременности и проявлениями тромбофилии, имеющих генетический дефект рецепторов тромбоцитов. Выявлено усиление цитокиновых реакций, активизация тромбоцитарного и плазменного гемостаза. Установлена взаимосвязь между иммунными и гемостазиологическими параметрами.

The article presents the results of a survey 226 women with uncomplicated pregnancy and manifestations of thrombophilia with a genetic defect of platelet receptors. Revealed amplification of cytokine responses, activation of platelet and plasma hemostasis. The relationship between immune and hemostasis parameters.

Ключевые слова: гемостаз, полиморфизм генов, провоспалительные цитокины, тромбофилия.

Key words: hemostasis, gene polymorphism, proinflammatory cytokines, thrombophilia

Тромбофилии (ТФ), связанные с дефектами генов системы гемостаза считаются сегодня одними из основных иницирующих моментов развития таких типичных акушерских осложнений, как невынашивание беременности, синдром потери плода, задержка внутриутробного развития плода, гестоз, преждевременная отслойка нормально расположенной плаценты [1, 8].

Наследственные тромбоцитарные ТФ могут быть связаны с мутацией в гене гликопротеина IIb/IIIa (GP IIb/IIIa). Рецепторный комплекс GP IIb/IIIa является главным среди всех рецепторов тромбоцитов (Тр) и входит в состав группы цитоадгезинов [4, 6].

В последнее время в научной литературе появились противоречивые сведения об ассоциации наличия полиморфизма гена субъединиц рецепторов Тр GP IIb/IIIa с развитием типичных акушерских осложнений [1, 3].

Тромбофилитические осложнения беременности и родов в настоящее время рассматриваются с позиции развития синдрома полиорганной недостаточности, в основе которого лежит системная воспалительная реакция, характеризующаяся активированием макрофагов, фагоцитов, эндотелиальных клеток, гранулоцитов и Тр [2, 10]. Результатом престоимости макрофагов является повышение уровня цитокинов, которые являются связующим звеном между иммунной системой, гемопоэзом, системой гемостаза, ангиогенезом и факторами неспецифической резистентности организма [7, 9].

Представленные механизмы взаимосвязи коагуляции, ангиопатии и системной воспалительной реакции с позиций современных представлений и их нарушение у пациенток с генетической ТФ не исследованы. Дефекты гена GP IIb/IIIa приводят к усилению функциональных свойств Тр, способствуют повышению тромбогенных свойств эндотелия [5].

Цель исследования – оценка иммунных нарушений у беременных женщин с наличием генетического полиморфизма А² гена субъединиц рецепторов Тр GP IIb/IIIa и установление взаимосвязей с параметрами гемостаза.

Материалы и методы исследования. Обследовано 226 женщин в III триместре беременности, находящихся на лечении в акушерском отделении патологии беременности городской больницы г. Ставрополя. Возраст пациенток колебался от 20 до 35 лет, в среднем 25,2±0,6 лет. Из них 59 имели различные акушерские осложнения, ассоциированные с ТФ, у 152 женщин беременность протекала без особенностей. Взятие крови проводилось с согласия лечащего врача при соблюдении правил преаналитического этапа исследования.

Все обследованные были разделены на следующие группы:

I – женщины с физиологическим течением беременности, носительством нормального варианта гена субъединиц рецепторов Тр GP IIb/IIIa (P1^{A1}/P1^{A1}) (n=128) – контрольная группа;

II – здоровые беременные с гетерозиготным вариантом мутации (P1^{A1}/P1^{A2}) (n=24);

III – пациентки с ТФ и гетерозиготным полиморфизмом ($P1^{A1}/P1^{A2}$) ($n=35$);

IV – пациентки с ТФ и гомозиготным полиморфизмом $P1^{A2}/P1^{A2}$ ($n=39$).

Из исследования были исключены пациентки с другими подтвержденными мутациями генов системы гемостаза.

Определение генотипа по полиморфизму $P1^{A1}/P1^{A2}$ проводили амплификационно-рестрикционным методом. Выделение ДНК осуществляли сорбционным методом при помощи набора «ДНК-сорб Б». Амплификационные смеси готовили на основе универсального набора реактивов и препаратов для ПЦР «Ампли Сенс-200-1» производства ФГУН ЦНИИЭ Роспотребнадзора. Праймеры были синтезированы в ООО «Литех» в соответствии с последовательностями описанными Bojesen S.E. et al., 2000 [5]. Для оценки эффекторного влияния на эндотелий посредников системной активации гемостаза исследовали уровень провоспалительных цитокинов интерлейкина-8 (ИЛ-8) и интерлейкина-6 (ИЛ-6) иммуноферментным методом со специфическими антителами с последующим измерением интенсивности окрашивания при длине волны 450 нм. Количественные показатели Тр определялись с помощью автоматического гематологического анализатора «Advia 2120 i» фирмы «Siemens» (Германия). Анализировали 4 тромбоцитарных параметра: PLT – общее количество Тр в периферической крови и тромбоцитарные индексы (MPV, PCT, PDW). Исследование функциональной активности Тр проводили в богатой Тр плазме методом Born G.V.R. с графической регистрацией на лазерном агрегометре БИОЛА LA-23 (Россия). В качестве индукторов использовали АДФ (200 мкМ), коллаген (0,2 мг/мл), ристоцетин (5 мкМ/мл). Для исследования морфометрических параметров Тр в мазках крови использовали компьютерную морфометрическую установку МЕКОС-Ц (ЗАО «Медицинские компьютерные системы» г. Москва). В ходе исследования анализировали следующие геометрические и цветояркие характеристики Тр: площадь клетки, диаметр клетки, фактор формы, доля синего и красного цвета в препарате, индекс омоложения Тр (ИОТр). Показатели плазменного гемостаза исследовались на автоматическом коагулометрическом анализаторе ACLTOP фирмы Instrumentation Laboratory (США). Для оценки состояния плазменно-коагуляционного звена гемостаза у обследуемых групп пациенток были исследованы такие показатели как АЧТВ по Саен, протромбиновый индекс (ПТИ) по Quick с тромбопластином, концентрация фибриногена в плазме по методу Клаусса, определение растворимых фибрин-мономерных комплексов (РФМК) ортофенантролиновым методом, количественно.

Степень достоверности различий изучаемых показателей определялась по критерию t-Стьюдента, уровень значимости считался достоверным при $p < 0,05$.

Результаты исследования и обсуждение. При проведении сравнительного анализа данных, у пациенток с ТФ установлено достоверное ($p < 0,001$) повышение уровней провоспалительных цитокинов в сравнении с показателями здоровых женщин I группы. В группе женщин с ТФ и гомозиготным дефектом в гене субъединиц рецепторов Тр $GP1Ib/IIIa P1^{A2}/P1^{A2}$ выявлены наиболее выраженные изменения цитокинового статуса. У здоровых женщин с полиморфизмом $P1^{A1}/P1^{A2}$ также отмечено повышение уровней ИЛ-6 и ИЛ-8, но степень достоверности была ниже ($p < 0,01$ и $p < 0,05$, соответственно). Данные представлены в таблице 1.

Таблица 1

Иммунные показатели в группах обследуемых женщин ($\bar{X} \pm m$; $p \leq 0,05$)

Показатели, единицы измерения	Группы беременных женщин			
	1 ($n=128$)	2 ($n=24$)	4 ($n=35$)	5 ($n=39$)
ИЛ-6, пг/мл	$6,21 \pm 0,17$	$7,33 \pm 0,11^*$	$9,62 \pm 0,24^*$	$12,31 \pm 0,25^*$
ИЛ-8, пг/мл	$5,42 \pm 0,18$	$6,15 \pm 0,12^*$	$9,37 \pm 0,25^*$	$11,62 \pm 0,24^*$

Примечание: * – достоверность различий по сравнению с I группой пациенток.

Полученный фактический материал свидетельствует о том, что у пациенток с ТФ и полиморфизмом A^2 происходит усиление цитокиновых реакций, что свидетельствует о комплексном характере иммунных и гемостазиологических расстройств. Выявление достоверных изменений показателей у здоровых беременных женщин II группы показывает влияние полиморфизма A^2 на развитие признаков системного воспаления даже без наличия клинических проявлений ТФ, что может свидетельствовать о высокой чувствительности этих показателей к наличию генетического дефекта.

С целью оценки влияния генетического полиморфизма $GP1Ib/IIIa$ на состояние системы гемостаза проводили исследование общего количества Тр в периферической крови (PLT) и тромбоцитарных индексов (MPV, PCT, PDW), агрегационной активности Тр, показателей морфометрического анализа и плазменного компонента гемостаза. Полученные данные представлены в таблице 2.

Таблица 2

Изменение показателей гемостаза в группах обследуемых женщин ($X \pm m$; $p \leq 0,05$)

Показатели, единицы измерения	Группы беременных женщин			
	I (n=128)	II (n=24)	III (n=35)	IV (n=39)
PLT, 109/л	265,7 $\pm$ 7,6	271,8 $\pm$ 7,9	289,8 $\pm$ 11,8	234,1 $\pm$ 12,3*
MPV, фл	9,2 $\pm$ 0,18	9,5 $\pm$ 0,20	10,9 $\pm$ 0,25*	11,2 $\pm$ 0,27*
PCT, %	0,25 $\pm$ 0,008	0,24 $\pm$ 0,008	0,25 $\pm$ 0,007	0,25 $\pm$ 0,008
PDW, %	16,9 $\pm$ 0,17	16,8 $\pm$ 0,18	18,2 $\pm$ 0,17*	18,4 $\pm$ 0,17*
Агрегация с АДФ, %	46,0 $\pm$ 0,69	51,1 $\pm$ 1,71*	78,4 $\pm$ 2,97*	79,4 $\pm$ 3,68*
Агрегация с коллагеном, %	42,0 $\pm$ 0,83	45,0 $\pm$ 1,96	65,3 $\pm$ 2,74*	68,0 $\pm$ 2,77*
Агрегация с ристоцетином, %	47,5 $\pm$ 0,74	51,2 $\pm$ 1,82	86,3 $\pm$ 2,36*	89,1 $\pm$ 2,11*
Средний диаметр Тр, мкм	2,24 $\pm$ 0,10	2,31 $\pm$ 0,15	2,66 $\pm$ 0,13*	2,81 $\pm$ 0,12*
Площадь Тр, мкм ²	3,65 $\pm$ 0,41	3,96 $\pm$ 0,44	5,48 $\pm$ 0,44*	6,33 $\pm$ 0,44*
Фактор формы, у.е.	12,8 $\pm$ 0,15	13,5 $\pm$ 0,17*	15,12 $\pm$ 0,17*	16,18 $\pm$ 0,18*
Доля синего цвета, у.е.	0,32 $\pm$ 0,002	0,37 $\pm$ 0,007*	0,45 $\pm$ 0,007*	0,52 $\pm$ 0,007*
Доля красного цвета, у.е.	0,42 $\pm$ 0,002	0,39 $\pm$ 0,007*	0,34 $\pm$ 0,007*	0,31 $\pm$ 0,007*
ИОТр, у.е	0,76 $\pm$ 0,005	0,94 $\pm$ 0,07*	1,32 $\pm$ 0,07*	1,67 $\pm$ 0,11*
Фибриноген, г/л	4,8 $\pm$ 0,24	4,9 $\pm$ 0,25	5,2 $\pm$ 0,27	5,8 $\pm$ 0,31*
АЧТВ, с	26,1 $\pm$ 0,38	25,0 $\pm$ 0,36*	24,1 $\pm$ 0,55*	24,5 $\pm$ 0,69*
ПТИ, %	107,5 $\pm$ 2,68	107,6 $\pm$ 2,71	115,1 $\pm$ 2,63*	119,5 $\pm$ 2,9*
РФМК, мкг/мл	4,5 $\pm$ 0,21	4,4 $\pm$ 0,24	5,9 $\pm$ 0,37*	6,5 $\pm$ 0,43*

Примечание: * – достоверность различий по сравнению с I группой пациенток.

При проведении сравнительного анализа данных количественных параметров Тр установлено, что у женщин без клинических проявлений ТФ (I и II группы) показатели количества Тр и тромбоцитарные индексы практически не отличались между собой. У пациенток с ТФ, имеющих гетерозиготный вариант полиморфизма ($P1^{A1}/P1^{A2}$) – группа III, выявлено достоверное изменение показателей MPV и PDW, которые составили в среднем 10,9 фл и 18,2 %, соответственно ($p \leq 0,01$). У пациенток с гомозиготным вариантом мутации гена рецепторов Тр GP IIb/IIIa ($P1^{A2}/P1^{A2}$) наиболее выражены изменения количественных показателей Тр. Отмечается достоверное ($p \leq 0,05$) снижение количества Тр в периферической крови ($234,1 \pm 12,3 \cdot 10^9/\text{л}$, $p \leq 0,05$), увеличение среднего объема Тр ($11,2 \pm 0,27$ фл) и показателя анизоцитоза Тр ($18,4 \pm 0,16$ %) в сравнении с данными здоровых родильниц ($p \leq 0,001$) I группы.

Анализ данных агрегатограмм показал, что группах здоровых родильниц достоверно отличалась агрегация, индуцированная АДФ ($p \leq 0,01$) и имела тенденция к увеличению степени агрегации с коллагеном и ристоцетином в группе женщин, имеющих гетерозиготную мутацию в гене рецепторов Тр GP IIb/IIIa. У пациенток с ТФ и полиморфизмом гена рецепторов Тр GP IIb/IIIa $P1^{A1}/P1^{A2}$ отмечалось усиление агрегации Трс АДФ на 66 %, с ристоцетином на 81 % и коллагеном на 55 %, в сравнении с показателями здоровых женщин с нормальным генотипом. В группе женщин с полиморфизмом $P1^{A2}/P1^{A2}$ агрегационная активность, индуцированная АДФ, ристоцетином и коллагеном, в указанных концентрациях, была выше на 68 %, 87 % и 61 %, соответственно.

При анализе морфометрических показателей Тр здоровых женщин выявлено увеличение функциональной активности Тр в группе II, о чем свидетельствует достоверное ($p \leq 0,001$) повышение показателя фактора формы. Кроме того наблюдалось увеличение количества молодых Тр, что проявлялось в увеличении доли синего и уменьшении доли красного цвета в препарате. ИОТр достоверно был выше в группе II и составлял 0,94 у.е. (в I группе – 0,76 у.е.), что отражает активацию Тр у пациенток, имеющих полиморфизм $P1^{A1}/P1^{A2}$ по сравнению с женщинами с нормальным генотипом. Наблюдалась тенденция к увеличению показателей диаметра и площади Тр в группах здоровых беременных женщин. У пациенток с клиническими проявлениями ТФ достоверно ($p \leq 0,001$) были увеличены средний диаметр Тр, площадь клетки, фактор формы и ИОТр. Наиболее ярко все геометрические и цветояростные параметры изменялись у пациенток с клиническими проявлениями ТФ и гомозиготным вариантом полиморфизма ($P1^{A2}/P1^{A2}$). При этом разница между средним диаметром Тр, выраженная в процентах, между пациентками группы IV и здоровыми женщинами I группы составила 25,4 %, между показателями площади Тр – 73,4 %, фактора формы – 26,4 %. У пациенток с полиморфизмом $P1^{A1}/P1^{A2}$ диаметр клеток был больше на 18,7 %, фактор формы – на 18,1 %, а площадь Тр увеличена на 50,9 %. Оценку интенсивности «омоложения» Тр проводили по степени изменения ИОТр. По-

явление молодых Тр выявлено во всех группах женщин с клиническими проявлениями ТФ, но в наибольшей степени – у пациенток с гомозиготной мутацией (1,67 у. е.).

При проведении сравнительного анализа показателей плазменного звена гемостаза здоровых беременных женщин (I и II группы) установлено, что их показатели существенно не отличаются между собой. Однако, у пациенток, имеющих полиморфизм P1A1/P1A2 гена субъединиц рецепторов Тр GP IIb/IIIa, отмечено усиление активности внутреннего механизма свертывания крови, что нашло отражение в достоверном ($p \leq 0,05$) укорочении АЧТВ. У женщин с генетической ТФ выявлено незначительное увеличение концентрации фибриногена в группе пациенток, имеющих гетерозиготный полиморфизм. Однако достоверное ($p \leq 0,05$) увеличение этого показателя отмечалось в IV группе женщин с гомозиготным вариантом полиморфизма гена рецепторов Тр GP IIb/IIIa (P1^{A2}/P1^{A2}). У женщин с клиническими проявлениями ТФ выявлено усиление активности внешнего и внутреннего путей образования протромбиназы. У пациенток с генотипом P1^{A1}/P1^{A2} ПТИ был увеличен до 115,1 %, а АЧТВ укорочено до 24,1 с. А у пациенток с полиморфизмом P1^{A2}/P1^{A2} – до 119,5 % и 34,5 с, соответственно.

У здоровых женщин не установлено различий уровня РФМК, однако у пациенток с ТФ, имеющих гетерозиготный и гомозиготный полиморфизм в гене рецепторов Тр GP IIb/IIIa, этот показатель достоверно ($p \leq 0,05$) отличался на 31 % и 44 %, соответственно в сравнении с данными здоровых женщин.

Таким образом, при проведении сравнительного анализа полученных данных выявлено, что количественные показатели Тр у женщин без клинических проявлений ТФ достоверно не отличались между собой. В группе с гетерозиготной мутацией в гене рецепторов Тр GP IIb/IIIa установлено достоверное ($p \leq 0,01$) усиление агрегации с АДФ. При анализе морфометрических показателей Тр, выявлено достоверное ($p \leq 0,001$) увеличение молодых форм, усиление образования псевдоподий и насыщенности Тр гранулами в группе пациенток, имеющих полиморфизм P1^{A1}/P1^{A2}, по сравнению с женщинами с нормальным генотипом, что косвенно свидетельствует об усилении их функциональной активности. Критерием активизации тромбоцитарного компонента гемостаза у здоровых женщин и наличием полиморфизма P1^{A2} являются показатели морфометрии и агрегации с АДФ, как наиболее чувствительные. Анализ данных плазменного гемостаза здоровых женщин указывает на активизацию внутреннего пути свертывания крови пациенток с гетерозиготной мутацией в гене рецепторов Тр GP IIb/IIIa в сравнении с пациентками, имеющими генотип P1^{A1}/P1^{A1}.

Оценка состояния гемостаза у женщин с ТФ показала, что все количественные тромбоцитарные показатели не выходят за рамки референсных границ, но отмечается достоверное ($p \leq 0,001$) снижение количества Тр у женщин с генотипом P1^{A2}/P1^{A2}, увеличение среднего объема Тр, и показателя анизоцитоза. Выявлено повышение степени и скорости агрегации Тр со всеми индукторами, а также усиление образования псевдоподий и появление молодых клеток по данным морфометрического анализа. При этом наиболее выраженные изменения показателей отмечены в группе пациенток с полиморфизмом P1^{A2}/P1^{A2}. Таким образом, наличие у пациенток дефекта в гене рецептора Тр GP IIb/IIIa приводит к гиперагрегации Тр, выявленной при оценке их функциональных свойств. Это могло способствовать развитию гиперкоагуляции и появлению тромбоцитарных осложнений. При проведении сравнительного анализа данных исследования плазменного звена гемостаза женщин с ТФ выявлены изменения показателей коагуляционного гемостаза, характеризующиеся гиперкоагуляцией и тромбинемией.

Сопоставление изменений цитокинового статуса у пациенток с ТФ с характером и выраженностью изменений показателей гемостаза привело нас к выводу о влиянии вышеуказанных расстройств на развитие коагуляционных нарушений у женщин с полиморфизмом A².

Для подтверждения этого нами проведен корреляционный анализ иммунных и гемостазиологических показателей у пациенток с ТФ и наличием полиморфизма A².

Таблица 3

Корреляционная зависимость уровня провоспалительных цитокинов и гемостазиологических показателей у пациенток с тромбофилией

ИЛ-6	MPV	R=0,52
	PDW	R=0,34
	Агрегация с АДФ	R=0,63
	Фактор формы Тр	R=0,57
	АЧТВ	R=0,43
	РФМК	R=0,52
ИЛ-8	Агрегация с АДФ	R=0,34
	Фактор формы Тр	R=0,46
	Доля синего цвета в пр	R=0,34
	АЧТВ	R=0,36
	РФМК	R=0,45

Выявлена зависимость параметров плазменного и тромбоцитарного гемостаза от выраженности иммунных нарушений у женщин с ТФ, имеющих полиморфизм A^2 в гене рецептора GP IIb/IIIa, что подтверждалось значимыми корреляционными связями между иммунными и гемостазиологическими показателями.

Наличие воспалительного компонента у женщин с полиморфизмом A^2 верифицировано повышенными уровнями ИЛ-6 и ИЛ-8. Отмечена корреляционная связь между повышением уровня провоспалительных цитокинов и увеличение среднего объема Тр и показателя анизоцитоза, а также с усилением функциональной активности Тр (наиболее сильная с повышением ИЛ-6 и повышением агрегации с АДФ $R=0,63$, а также с увеличением фактора формы Тр $R=0,57$). Кроме того, отмечена положительная корреляционная зависимость повышения цитокинового статуса с увеличением уровня тромбинемии и усилением внутреннего пути образования протромбиназы (таблица 3).

Таким образом, на основании корреляционного анализа выявлена зависимость параметров плазменного и тромбоцитарного гемостаза от выраженности иммунных реакций у женщин с ТФ, имеющих полиморфизм A^2 в гене рецептора GP IIb/IIIa, что подтверждается значимыми корреляционными связями между иммунными и гемостазиологическими показателями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Макацария А. Д., Бицадзе В. О. и др. Тромбозы и тромбоэмболии в акушерско-гинекологической клинике: Молекулярно-генетические механизмы и стратегия профилактики тромбоэмболических осложнений: Рук. для врачей. М.: ООО «Мед. информ. агенст.», 2007. 1064 с.
2. Мозговая Е. В., Малышева О. В., Иващенко Т. Э. и др. Эндотелиальная дисфункция при гестозе. Патогенез, генетическая предрасположенность, диагностика и профилактика. СПб.: Изд. Н-Л, 2005. 32 с.
3. Муратова А. Ю., Бондарь Т. П. Влияние полиморфизма гена субъединиц рецепторов тромбоцитов гликопротеина IIb/IIIa на изменение показателей плазменного гемостаза в раннем послеродовом периоде // Фунд. иссл.-я. 2014. № 7. Ч.3. С. 544-548.
4. Хаспекова С. Г. и др. Вариации содержания гликопротеина IIb-IIIa (альфа IIb/бета3 интегрин) у здоровых доноров. Влияние на агрегационную активность тромбоцитов и эффективность действия аспирина // Биомедицинская химия: научно-практический журнал / НИИ биомедицинской химии РАМН (Москва). 2008. Том 54. № 3. С. 361-371.
5. Bojesen S.E., Juul K., Schnohr P. et al. Platelet Glycoprotein IIb/IIIa $P1^{A2}/P1^{A2}$ Homozygosity Associated With Risk of Ischemic Cardiovascular Disease and Myocardial Infarction in Young Men // Journal of the American College of Cardiology. 2003. Vol. 42. No 4. P. 661-667.
6. Frey U. H., Aral N., Muller N., Siffert W. Cooperative effect of GNB3 825OT and GPIIIaPL(A) polymorphisms in enhanced platelet aggregation. Thromb. Res. 2003. № 109 (5-6). P. 279-286.
7. Jeffrey S. Gilbert. Pathophysiology of hypertension during preeclampsia: Linking placental ischemia with endothelial dysfunction // Am. j. physiol. heart. circ. Physiol. 2008. № 294. P. 541-550.
8. Levine J. S., Branch D. W., Rauch J. The antiphospholipid syndrome // N. engl. j. med. 2002. № 346(10). P. 752-763.
9. Mutter W. P., Karumanchi S. A. Molecular mechanisms of preeclampsia // Microvasc res. 2008. Vol. 75. № 1. P. 1-8.
10. Patil S. B., Kodliwadmth M. V., Kodliwadmth S. M. Role of lipid peroxidation and enzymatic antioxidants in pregnancy-induced hypertension // Taiwan J. obstetgynec. 2006. Vol. 45. № 3. Pt. 1. P. 89-200.

REFERENCES

1. Makatsariya A. D., Bitsadze V. O. i dr. Trombozy i tromboembolii v akushersko-ginekologicheskoy klinike: Molekulyarno-geneticheskie mekhanizmy i strategiya profilaktiki tromboembolicheskikh oslozhneniy: Ruk.dlya vrachey. M.: ООО «Med.inform. agenst.», 2007. 1064 s.
2. Mozgovaya E. V., Malysheva O. V., Ivashchenko T. E. i dr. Endotelial'naya disfunktsiya pri gestoze. Patogenez, geneticheskaya predispozitsionnost', diagnostika i profilaktika. SPb.: Izd. N-L, 2005. 32 s.
3. Muratova A. Yu., Bondar' T. P. Vliyanie polimorfizma gena sub'edinit retseptorov trombositov glikoproteina IIb/IIIa na izmenenie pokazateley plazmennogo gemostaza v rannem poslerodovom periode // Fund. issl.-ya. 2014. № 7. Ch.3. S. 544-548.
4. Khaspekova S. G. i dr. Variatsii soderzhaniya glikoproteina IIb-IIIa (alfaIIb/beta3 integrina) u zdorovykh donorov. Vliyanie na agregatsionnuyu aktivnost' trombositov i effektivnost' deystviya aspirina // Biomeditsinskaya khimiya: nauchno-prakticheskiy zhurnal / NII biomeditsinskoy khimii RAMN (Moskva). 2008. Tom 54. № 3. S. 361-371.
5. Bojesen S. E., Juul K., Schnohr P. et al. Platelet Glycoprotein IIb/IIIa $P1^{A2}/P1^{A2}$ Homozygosity Associated With Risk of Ischemic Cardiovascular Disease and Myocardial Infarction in Young Men // Journal of the American College of Cardiology. 2003. Vol. 42. No 4. P. 661-667.
6. Frey U. H., Aral N., Muller N., Siffert W. Cooperative effect of GNB3 825OT and GPIIIaPL(A) polymorphisms in enhanced platelet aggregation. Thromb. Res. 2003. № 109 (5-6). R. 279-286.
7. Jeffrey S. Gilbert. Pathophysiology of hypertension during preeclampsia: Linking placental ischemia with endothelial dysfunction // Am. j. physiol. heart. circ. Physiol. 2008. № 294. R. 541-550.
8. Levine J. S., Branch D. W., Rauch J. The antiphospholipid syndrome // N. engl. j. med. 2002. № 346(10). P. 752-763.
9. Mutter W. P., Karumanchi S. A. Molecular mechanisms of preeclampsia // Microvasc res. 2008. Vol. 75. № 1. R. 1-8.
10. Patil S. B., Kodliwadmth M. V., Kodliwadmth S. M. Role of lipid peroxidation and enzymatic antioxidants in pregnancy-induced hypertension // Taiwan J. obstetgynec. 2006. Vol. 45. № 3. Pt. 1. R. 89-200.

ОБ АВТОРАХ

Муратова Анна Юрьевна, кандидат медицинских наук, доцент, доцент кафедры медицинской биохимии, клинической лабораторной диагностики и фармации; Институт живых систем ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет», 355000, г. Ставрополь, ул. Пушкина 1, корпус 3; т. +79624549042; E-mail: anna.murato@yandex. ru

Muratova Anna Yurievna, Associate Professor, Department of Medical Biochemistry, Clinical Laboratory Diagnostics and Pharmacy; Institute FGAOU Living Systems Institute, «North-Caucasus Federal University» 355000, Stavropol, st. Pushkin 1, block 3; t. +79624549042; E-mail: anna.murato@yandex. ru

Бондарь Татьяна Петровна, доктор медицинских наук; профессор, заведующая кафедрой биотехнологии и клинической биохимии; ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет» 355000, г. Ставрополь, ул. Мира, 310; т. +79624994553; E-mail: tatiana_bond_st@mail.ru

Bondar Tatiana Petrovna, Professor, Head of the Department of Clinical Biochemistry and Biotechnology; FGBOU «Stavropol State Medical University» 355000, Stavropol, st. Peace, 310; t. +79624994553; E-mail: tatiana_bond_st@mail.ru

ВЗАИМОСВЯЗЬ ИММУННЫХ И ГЕМОСТАЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ У ПАЦИЕНТОК, ИМЕЮЩИХ ПОЛИМОРФИЗМ А2 ГЕНА СУБЪЕДИНИЦ РЕЦЕПТОРОВ ТРОМБОЦИТОВ ГЛИКОПРОТЕИНА IIb/IIIa

А. Ю. Муратова, Т. П. Бондарь

У пациенток с полиморфизм А² гена субъединиц рецепторов тромбоцитов гликопротеина IIb/IIIa отмечается усиление цитокиновых реакций, увеличение геометрических параметров тромбоцитов, усиление их функциональной активности и появление молодых клеток в периферической крови, а также выявлены изменения показателей плазменного гемостаза, характеризующиеся гиперкоагуляцией и тромбинемией. Установлена корреляционная зависимость параметров гемостаза от выраженности цитокиновых реакций у женщин с тромбофилией, имеющих полиморфизм А² в гене субъединиц рецепторов тромбоцитов гликопротеина IIb/IIIa.

CORRELATION OF IMMUNE AND HEMOSTATIC PARAMETERS IN PATIENTS WITH GENE POLYMORPHISM A2 RECEPTOR SUBUNITS PLATELET GLYCOPROTEIN IIb/IIIa

A. Y. Muratova, T. P. Bondar

Patients with the gene polymorphism of the A² subunit of platelet glycoprotein IIb/IIIa receptor is marked increase in cytokine responses, increasing the geometric parameters of platelets, increasing their functional activity and the emergence of new cells in the peripheral blood, as well as indicators of change identified plasma hemostasis, characterized by hypercoagulability and thrombinemia. Correlation dependence hemostasis parameters on the severity of cytokine responses in women with thrombophilia with a polymorphism in the platelet.

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

К. Ю. Мосесова [K. Y. Mosesova]
Д. Т. Гасанова [D. T. Gasanova]

УДК 32

КУЛЬТУРНАЯ ПОЛИТИКА В ПОЛИКОНФЕССИОНАЛЬНЫХ РЕГИОНАХ РФ: ИУДЕЙСКИЕ, ХРИСТИАНСКИЕ И МУСУЛЬМАНСКИЕ МОТИВЫ В ЛЕГЕНДАХ И ПРЕДАНИЯХ ДЕРБЕНТА

THE CULTURAL POLICY IN THE MULTI-CONFESSIONAL REGIONS OF THE RUSSIAN FEDERATION: JEWISH, CHRISTIAN AND MUSLIM MOTIFS IN THE LEGENDS OF DERBENT

В статье анализируются основы культурной политики в г. Дербенте. На Северном Кавказе подобная культурно-религиозность приводит к позитивным политическим последствиям: отсутствие межрелигиозной розни и конфессиональная веротерпимость. Расположенный на стыке цивилизаций, Дербент может служить примером религиозной гармонии и межэтнического диалога.

The article analyzes the foundations of cultural policy in the city of Derbent. In the North Caucasus such cultural and religious leads to positive political consequences: lack of religious hatred and religious toleration. Located at the crossroads of civilizations, Derbent is an example of religious harmony and inter-ethnic dialogue.

Ключевые слова: иудаизм, христианство, ислам, культурная политика, политическая мифология, межрелигиозная гармония.

Key words: Judaism, Christianity, Islam, cultural politics, political mythology, religious harmony.

Одним из существенных показателей, характеризующих народное сознание, является фольклорная память, зафиксированная в большинстве случаев в устной форме. Уходя своими корнями в глубину веков, где рождались всевозможные мифы, она трансформировала их с принятием монотеистических религий в иную плоскость. Предания и легенды – несказочные жанры фольклора – отражали в себе всё то, чем жил народ, какие ценности считал для себя приоритетными. Религиозные предания, в свою очередь, передают ценный историко-этнографический материал о жизни, быте, нравах и уровне эстетического мышления их создателей. Легенды – своеобразная летопись народа. Поэтому вполне закономерно, что в Дербенте рождались легенды, в которых можно обнаружить присутствие иудейских, христианских и мусульманских мотивов. И дело здесь не только в том, что все три религии имеют одну основу – веру в Единого Творца, схожие сюжеты и идентичные имена в Священных Писаниях. Это особое мышление, которое рождается вследствие совместного проживания в едином пространстве и приятия инакомыслия как имеющего право на жизнь.

Судя по всему, рассматриваемые нами легенды возникли ещё в эпоху раннего Средневековья, когда началось здесь распространение религий. Они обрастали новыми подробностями, модифицировались, приобретали вариативность. Но в главном оставались неизменными – выступали проповедниками нравственных ценностей, которые незыблемы для каждой из этих религий.

Следует отметить, что в данных легендах присутствуют и международные эпические мотивы, что свидетельствует о Дербенте как о городе, расположенном на стыке цивилизаций. Наиболее показательным в этом смысле является предание о том, что один из правителей Дербента в пятницу молился с мусульманами, в субботу обращался к Богу с иудеями, а в воскресенье – с христианами. Предание приписывает правителю особую веротерпимость. Ведь за ним стоит народ, который станет поступать подобным же образом.

Интересно перекликается дербентская легенда «Лицеме́р» с христианскими мотивами. В этой легенде Всевышний в наказание за грехи протаскивает через угольное ушко караван из сорока верблюдов. Сразу же приходят на память слова Иисуса из Евангелие от Матфея: «Повторяю, легче верблюду пройти сквозь игольное ушко, чем в Царство Бога войти богачу» [2].

Существует версия, что угольные уши – это специальные узкие ворота в крепостной стене Иерусалима для вьючных верблюдов. Всё вьючные животные, везущие груз на базар, облагались налогом и проходили через более широкие ворота. А те, что без клади, свободно передвигались через игольные уши. Иисус имел

в виду вьючных верблюдов, пытающихся пролезть через «игольные уши» в стене. Верблюду легче пройти (для этого достаточно сбросить груз), нежели богатому отказаться от своего богатства

Перекликается идея данной легенды и с христианской легендой о двух сёстрах. Одна из них была праведницей и жила в монастыре, а другая в силу жизненных обстоятельств попала в публичный дом. Первая гордилась своим благочестием и попала в ад после смерти. А вторая каждый день обливалась слезами из-за своей греховной жизни и попала в рай.

В дербентской легенде о лицемере схожая ситуация: герой достоин ада, поскольку лицемерит в отношениях со Всевышним, считая себя праведником, так как выполняет все предписания Творца, что ведёт его к одному из страшных грехов – гордыне.

С подобным сюжетом встречаемся и в Новом Завете, когда Иисус входит в храм, где молятся левит (священник) и грешный мытарь. Левит кичится своим благочестием и угождением перед Богом. А мытарь на коленях со слезами раскаяния просит Господа простить ему грехи. Иисус говорит о том, что грешник ближе к Богу, чем горделиво исполняющий иудейские законы священник.

Христианское по происхождению выражение «все дороги ведут в Рим» (поскольку этот город долгое время был центром христианского мира) созвучно мусульманскому выражению «все дороги ведут в Мекку» нашло своё место в дербентской легенде «Казий и Векил».

«Говорят, что все дороги ведут в Святую Мекку, но забывают при этом добавить, что все они проходят через благословенный Дербент» [3]. Одна из таких дорог привела фольклорного персонажа Моллу Насредина, культивируемого у многих народов (мусульманских и даже христианских, живущих на Востоке и в Европе), в этот легендарный город.

Следует отметить, что очень часто в дербентских легендах нет прямого указания на конкретное Священное Писание, к коим относятся Тора, Библия и Коран. Вместо них рассказчики употребляют словосочетание «древние книги», «мудрые книги». Данный факт также свидетельствует о стремлении дербентцев подчеркнуть общность основ авраамических религий.

К примеру, легенда «Змея» явно отсылает слушателя к библейским ветхозаветным и кораническим текстам. «Змея первоначально была ангелом. Всевышний проклял ангела за нежелание поклониться человеку и превратил его в змея. С тех пор ангел в облике змеи в злобе пытается ужалить человека в пятю, а человек поражает его ударом в темя» [3]. Но в дербентской трактовке, которая приобрела форму легенды, змея на добро отвечает добром.

В названии легенды «Жертва жёлтого дьявола» привлекает внимание определение «жёлтый». Явная ассоциация с золотом, ради которого люди готовы встать на греховный путь, распространена и в христианской религиозной культуре. (К примеру, американский город Нью-Йорк часто называют «городом желтого дьявола»).

Неоднократно в легендах говорится, что Дербент – место, благословенное Всевышним. А это значит, что в народном сознании он подобен Святому Иерусалиму. В таком случае Дербент обязательно должны были посетить основатели религий. Одна из легенд гласит о перенесении Мухаммеда за одну ночь в Дербент на коне (здесь прослеживается явная аналогия с ночным путешествием пророка на крылатом коне Бурак в Иерусалим, откуда он вознёсся на Седьмое небо).

С пребыванием основателя христианства здесь связана другая древняя легенда об Иссе (арабизированная форма имени Иисуса Христа) и правителе Джум-Джуме. Народное поверье гласит: в скале сохранился отпечаток пяты Иисуса. Существует у этого поверья и иная трактовка: след принадлежит двоюродному брату пророка Мухаммеда Хазрату Али. Рядом – след от копыт его лошади Дюль-Дюль. В честь этого знаменательного для мусульман события скала получила в народе название Дюль-Дюль-Али и глубоко почитаема шиитами.

С подобными модификациями мы сталкиваемся и в легенде о сорока непорочных девицах. В одном варианте в качестве девиц выступают жительницы Дербента, которые решили укрыться от грозных кипчаков. По другой версии, в пещере были замурованы христианки (грузинки), которых привёз с собой в Дербент после долгих скитаний один из его жителей.

В легенде «Ничто не вечно под луной» купец въезжает в город через главные ворота как подобает знатному человеку на коне. «Пусть через вторые ворота въезжают на своих ослах презренные торговцы ветошью и перекупщики краденого» [3]. В Новом Завете даётся описание того, как Иисус въезжает в Иерусалим на осле, тем самым унижая себя.

В легенде о Хосрове Ануширване и Хакане сказано, что звуки зурны и барабанов поднимались до седьмого неба.

Семислойное устройство неба упоминается в Коране: «Бог – тот, кто сотворил семь небес и столько же земель...» [4]. Мухаммед вознёсся сквозь семь небес. На седьмом небе находится рай, где восседает Всевышний. В Новом Завете также упоминается о существовании нескольких уровней неба. В интерпретации христианских богословов существует семь уровней небесного рая.

Иудейские мотивы также сыграли определённую роль в рождении дербентских легенд. Рассмотрим такое известное выражение как «багдадский вор», получившее распространение после показа фильма британских кинематографистов. Но легенда на самом деле родилась в Дербенте. Однажды сюда прибыл из Багдада иудей, который заявил своим соплеменникам о том, что он вестник Мессии, пришествия которого ожидают на протяжении веков евреи. Для достойной встречи Спасителя, по наущению багдадского гостя, нужно было взойти на крыши и молиться. Благочестивые евреи поверили ему. А он, воспользовавшись отсутствием людей, вместе со своей шайкой ограбил их жилища.

В легенде под названием «Коварство и любовь» кипчаки посыплют голову пеплом. В иудейской традиции посыплют голову пеплом, оплакивая несчастье своё или близких людей.

В легендах широко используются и цифры являющиеся сакральными для иудеев, христиан и мусульман. К ним относятся 3, 7, 40.

В легенде «Как белый падишах Дербент покорил» Петр Первый ударил нагайкой по створкам ворот именно три раза, дабы прекратилось землетрясение. Цифра три в данном контексте, по всей видимости, не случайна.

Именно семь лет, согласно преданию, продолжалось возведение Дербентской крепостной стены, хотя в реальности столь маленький срок для возведения такого грандиозного фортификационного сооружения маловероятен.

Именно семь лет, ни больше и ни меньше, проповедовал ислам в Дагестане Абу-Муслим (арабский полководец Маслама).

В легенде «Хосров Ануширван и Хакан» 7 дней уговаривал визирь Хакана; сорок дней и ночей играла музыка и шли торжества во дворце Ануширвана; караван из сорока верблюдов, 40 лошадей, 40 мулов и 40 ослов везли в Персию приданое дочери Хакана; 40 отважных воинов, 40 нянек, 40 красивых служанок, 40 музыкантов и танцовщиц сопровождали дочь Хакана; музыканты трудились до сорокового пота; чудовище заговорило отвратительным голосом скрипучим как 40 ржавых колёс. Наши предки, говорится в той же легенде, 7 раз видели укреплённую эту границу и столько же вновь разрушенной.

Чудовище в легенде предсказывает, что «ни время, ни человек, ни зверь не смогут разрушить дербентские стены и будет стоять город до Великого Суда» [82].

Словно в продолжение данной легенде родились и другие об особой роли Дербента во время апокалипсиса. В пророчествах Библии и Корана также говорится о стене, возведённой Александром Македонским и оберегающей южные земли от северных народов Гога и Магога (Йаджудж и Маджудж в исламской традиции). В аятах Корана сообщается, что эта стена не будет разрушена вплоть до Последнего Времени.

Таким образом мы приходим к выводу: культурное взаимодействие представителей разных конфессий в Дербенте отразилось на природе преданий и легенд, изобилующих заимствованиями различных религиозных мотивов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бахревский Е. В. Культурное наследие Дербента: региональный и цивилизационный аспекты // Дербент – город трёх религий: Мат.межд.научно-прак.конф. Махачкала: «Aleph», 2015. 369 с.
2. Библия. СПб.: «Свет на Востоке», 2010. 482 с.
3. Гусейнов Г.Б. Я. Легенды древнего Дербента. – Дербент, 2007. 214 с.
4. Коран // Перевод смыслов и комментарии В. Пороховой. М.,1993. 681 с.
5. Эл.ресурс: Лазарева А. Игольное ушко в Иерусалиме, дата обращения: 27.06.2015 <http://liliya-travel.ru/>

REFERENCES

1. Bakhrevskiy E. V. Kul'turnoe nasledie Derbenta: regional'nyy i tsivilizatsionnyy aspekty // Derbent – gorod trekh religiy: Mat. mezhd.nauchno-prak.konf. Makhachkala: «Aleph», 2015. 369 s.
2. Bibliya. SPb.: «Svet na Vostoke», 2010. 482 s.
3. Guseynov G. B. Ya. Legendy drevnego Derbenta. Derbent, 2007. 214 s.
4. Koran // Perevod smyslov i kommentarii V. Porokhovoy. M.,1993. 681 s.
5. El.resurs: Lazareva A. Igo'noe ushko v Ierusalime, data obrashcheniya: 27.06.2015 <http://liliya-travel.ru/>

ОБ АВТОРАХ

Мосесова Карина Юрьевна, ГБУ «Музей истории мировых культур и религий» (РД Дербент, ул. Мира, 3), учёный секретарь, 89285678555 mososova71@mail.ru, 368608 Республика Дагестан г. Дербент, проспект Агасиева, д.14а кв. 20

Mosesova Karina Yuryevna, SBD «Museum of world cultures and religions» (RD Derbent, Mira Street 3), scientific secretary, 89285678555 mososova71@mail.ru, 368608 Republic of Dagestan Derbent Avenue Agasieva, d.14a kv.20

Гасанова Диана Текраровна, ГБУ «Музей истории мировых культур и религий» (РД Дербент, ул. Мира, 3), директор, 89634120912 gasanova@bk.ru, 368600 Республика Дагестан г. Дербент, Октябрьский подъезд, д.5 кв. 6

Hasanova Diana Tekrarovna, SBD «Museum of world cultures and religions» (RD Derbent, Mira Street 3), Director, 89634120912 gasanova@bk.ru , 368600 Republic of Dagestan Derbent, October staircase, 5 kv. 6

КУЛЬТУРНАЯ ПОЛИТИКА В ПОЛИКОНФЕССИОНАЛЬНЫХ РЕГИОНАХ РФ: ИУДЕЙСКИЕ, ХРИСТИАНСКИЕ И МУСУЛЬМАНСКИЕ МОТИВЫ В ЛЕГЕНДАХ И ПРЕДАНИЯХ ДЕРБЕНТА

К. Ю. Мосесова, Д. Т. Гасанова

Территория Дербента и его окрестностей по праву считается уникальным кладезем, где получили благодатную почву для процветания три религии (иудаизм, христианство и ислам). Духовная близость представителей данных вероисповеданий не могла не отразиться на мышлении людей, чья картина восприятия мира формировалась в тесном общении друг с другом.

THE CULTURAL POLICY IN THE MULTI-CONFESSIONAL REGIONS OF THE RUSSIAN FEDERATION: JEWISH, CHRISTIAN AND MUSLIM MOTIFS IN THE LEGENDS OF DERBENT

K. Yu. Mosesova, D. T. Hasanova

The territory of Derbent and the surrounding area is considered to be a unique storehouse, where they received a fertile ground for the prosperity of the three religions (Judaism, Christianity and Islam). Spiritual intimacy representatives of these faiths can not affect the thinking of the people whose picture of the world of perception formed in close contact with each other.

С. В. Гусарова [S. Vy. Gusarova]
М. О. Васильева [M. Ol. Vasilyeva]
А. М. Тимофеева [A. M. Timofeeva]

УДК 641.526

**ОБОСНОВАНИЕ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ПРОЦЕССА СУБЛИМАЦИОННОЙ СУШКИ СЫРЬЯ
В ПРОИЗВОДСТВЕ КУЛИНАРНОЙ ПРОДУКЦИИ
ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ**

**THE REASONS FOR FEASIBILITY OF USING A SUBLIMATION
DRYING PROCESS OF RAW MATERIALS IN THE MANUFACTURE
OF CULINARY PRODUCTS OF HIGH NUTRITIONAL VALUE**

Одной из лучших технологий консервирования пищевых продуктов является сублимационная сушка, которая представляет собой физический процесс перехода вещества из твердого состояния в газообразное, минуя жидкую фазу. Авторами показана целесообразность использования процесса сублимационной сушки сырья в производстве кулинарной продукции повышенной пищевой ценности.

One of the best technology of food preservation is sublimation drying, which is a physical process of transition of a substance from solid to gas, bypassing the liquid phase. The authors demonstrated the feasibility of using a sublimation drying process of raw materials in the manufacture of culinary products of high nutritional value.

Ключевые слова: сублимационная сушка, кулинарная продукция, пищевая ценность.

Key words: sublimation drying, culinary products, nutritional value.

В современных условиях невозможно обеспечить организм всеми необходимыми витаминами и микроэлементами за счет повседневных продуктов питания [2]. Кроме того, в мире существует огромное число разных видов пищевых добавок – красители, консерванты, стабилизаторы и усилители вкуса, регуляторы кислотности и др. При регулярном чрезмерном употреблении синтетических пищевых добавок в организме могут возникнуть проблемы, связанные с пищеварением, вызвать различные патологии. Решить эти проблемы поможет использование натуральных сублимированных соков из растительного сырья при производстве кулинарной продукции [1, 3]. Такая кулинарная продукция сможет отличаться повышенной пищевой ценностью, из рецептур исключаются синтетические пищевые добавки и, возможно, увеличится срок хранения [4].

Сублимационная сушка продуктов является лучшей технологией консервирования продуктов, происходит за счет удаления влаги из свежемороженых продуктов в условиях вакуума.

Сублимация представляет собой физический процесс перехода вещества из твердого состояния в газообразное, минуя жидкую фазу. Основные этапы процесса сублимационной сушки продуктов:

1. Замораживание продукта при температуре ниже его точки затвердевания.

2. Сублимирование, удаление льда или кристаллов растворителя при очень низкой температуре, то есть непосредственно сушка продукта.

Чем выше скорость заморозки, тем мельче будут образуемые кристаллики льда и, следовательно, выше качество сублимированного продукта.

При замораживании продуктов в клетках и межклеточных пространствах образуются кристаллики льда, состоящие только из молекул воды. При возгонке лед превращается в пар, состоящий также только из молекул воды, а растворимые вещества остаются в исходном сырье. Таким образом, восстановленный продукт позволяет сохранить до 95% всех микронутриентов, а также отличается высокими органолептическими показателями.

Кроме того, продукция сублимационной сушки имеет длительный срок хранения, для нее не требуется холодильное хранение, что позволяет оптимизировать издержки предприятия.

Разработкой и производством функциональных продуктов питания сублимационной сушки занимаются различные научно-производственные предприятия: «Амано» (г.Хиросима), «Биоритм» (г.Москва), «Гала-Гала» (г. Москва), «MountainHouse» (США), «LYOEXPEDITION» (Польша) и др. Современный ассортимент сублимированной продукции достаточно широк. Однако особый интерес вызывают сублимированные овощные, фруктовые и ягодные соки, которые можно использовать для разработки широкого ассортимента кулинарной продукции повышенной пищевой ценности.

Использование сублимированных соков в производстве кулинарной продукции поможет существенно обогатить, разнообразить и сбалансировать рационы питания, дополнить их недостающими микронутриентами, существенно улучшить работоспособность различных категорий людей и снизить риск возникновения заболеваний.

Таким образом, целью дальнейших исследований стала разработка рецептур и технологий кулинарной продукции повышенной пищевой ценности с добавлением сублимированных соков растительного происхождения.

Сформулированы следующие задачи:

- изучить информационно-патентную литературу по вопросам: ассортимента, химического состава, пищевой ценности, рецептур и технологии натуральных сублимированных соков из плодов, овощей, ягод;
- изучить химический состав и пищевую ценность сублимированных соков из плодов, овощей, ягод производства ООО «Гала-Гала» (г. Москва);
- разработать рецептуры и технологии кулинарной продукции повышенной пищевой ценности с добавлением сублимированных соков;
- изучить пищевую ценность разработанной кулинарной продукции;
- разработать нормативно-технологическую документацию;
- рассчитать экономическую эффективность от внедрения новой кулинарной продукции;
- внедрить разработанные рецептуры и технологию в действующие предприятия общественного питания.

Разработанная кулинарная продукция повышенной пищевой ценности сможет использоваться в системах дошкольного, школьного питания, в питании различных контингентов потребителей, а также лечебно-профилактическом питании.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кислухина О. В. Витаминные комплексы из растительного сырья. М.: ДеЛи принт, 2004. 308 с.
2. Спиричев В. Б. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами. Наука и технологии / В. Б. Спиричев, Л. Н. Шатнюк, В. М. Позняковский. Новосибирск: Сиб. универс. изд-во, 2004. 547 с.
3. Теплюк Н. Ю. Использование ягодных порошков для получения здоровых продуктов питания / Н. Ю. Теплюк, О. М. Евтухова, В. М. Леонтьев // Здоровое питание – основа жизнедеятельности человека: сб. материалов Межрегион. науч.-практ. конф. / Краснояр. гос. торг.-экон. ин-т. Красноярск, 2006. С. 349-352.
4. Шатнюк Л. Н. Современные технологические подходы к обогащению пищевых продуктов микронутриентами // Федеральные и региональные аспекты политики здорового питания: материалы междунар. симпозиума – Новосибирск : Сибир. универс. изд-во, 2002. С. 67-87.

REFERENCES

1. Kislukhina O. V. Vitaminnye komplekсы iz rastitel'nogo syr'ya. M.: DeLi print, 2004. 308 s.
2. Spirichev V. B. Obogashchenie pishchevykh produktov vitaminami i mineral'nymi veshchestvami. Nauka i tekhnologii / V. B. Spirichev, L. N. Shatnyuk, V. M. Poznyakovskiy. Novosibirsk: Sib. univers. izd-vo, 2004. 547 s.
3. Teplyuk N. Yu. Ispol'zovanie yagodnykh poroshkov dlya polucheniya zdorovykh produktov pitaniya / N. Yu. Teplyuk, O. M. Evtukhova, V. M. Leont'ev // Zdorovoe pitanie – osnova zhiznedeyatel'nosti cheloveka: sb. materialov Mezhtregion. nauch.-prakt. konf. / Krasnoyarsk. gos. torг.-ekon. in-t. Krasnoyarsk, 2006. S. 349-352.
4. Shatnyuk L. N. Sovremennyye tekhnologicheskyye podkhody k obogashcheniyu pishchevykh produktov mikronutrientami // Federal'nyye i regional'nyye aspekty politiki zdorovogo pitaniya: materialy mezhdunar. simpoziuma Novosibirsk : Sibir. univers. izd-vo, 2002. S. 67-87.

ОБ АВТОРАХ

Гусарова София Вячеславовна, студент Торгово-экономического института Сибирского федерального университета, г. Красноярск, e-mail: kolmanolya@mail.ru

Gusarova Sofia Vyacheslavovna, student Trade and Economic Institute, Siberian Federal University, Krasnoyarsk, e-mail: kolmanolya@mail.ru

Васильева Милана Олеговна, студент Торгово-экономического института Сибирского федерального университета, г. Красноярск, e-mail: kolmanolya@mail.ru

Vasilyeva Milana Olegovna, student Trade and Economic Institute, Siberian Federal University, Krasnoyarsk, e-mail: kolmanolya@mail.ru

Тимофеева Анастасия Михайловна, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры технологии и организации общественного питания Торгово-экономический институт Сибирский федеральный университет, г. Красноярск, e-mail: kolmanolya@mail.ru

Timofeeva Anastasia Mikhaelovna, Cand. Tech. Sci., Assoc. Prof., Chair of Technology and Organization of Public Catering, Trade and Economic Institute, Siberian Federal University, Krasnoyarsk, e-mail: kolmanolya@mail.ru

ОБОСНОВАНИЕ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОЦЕССА СУБЛИМАЦИОННОЙ СУШКИ СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ КУЛИНАРНОЙ ПРОДУКЦИИ ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ

С. В. Гусарова , М. О. Васильева , А. М. Тимофеева

Данная статья посвящена вопросу использования процесса сублимационной сушки сырья в производстве кулинарной продукции повышенной пищевой ценности. В публикации представлена одна из лучших технологий консервирования пищевых продуктов – сублимационная сушка, которая представляет собой физический процесс перехода вещества из твердого состояния в газообразное, минуя жидкую фазу. Авторами показана целесообразность использования процесса сублимационной сушки сырья в производстве кулинарной продукции повышенной пищевой ценности.

REASONS FOR FEASIBILITY OF USING A SUBLIMATION DRYING PROCESS OF RAW MATERIALS IN THE MANUFACTURE OF CULINARY PRODUCTS OF HIGH NUTRITIONAL VALUE

S. Vy. Gusarova, M. Ol. Vasilyeva, A. M. Timofeeva

This article is devoted to the use of the freeze drying process the raw material in the production of culinary products increased nutritional value. The publication shows one of the best technology food preservation – is sublimation drying, which is a physical process of transition from solid to gas, bypassing the liquid phase. The authors demonstrated the feasibility of using a sublimation drying process of raw materials in the manufacture of culinary products of high nutritional value.

А. Н. Иванова [A. N. Ivanova]

Г. В. Иванова [G. V. Ivanova]

УДК 614.31:613.22

**ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ СТУДНЕОБРАЗНЫХ БЛЮД
ДЛЯ ШКОЛЬНОГО ПИТАНИЯ****THE INCREASED SAFETY JELLY DISHES FOR SCHOOL FEEDING**

В настоящее время повышенные требования предъявляются к безопасности блюд для школьного питания. Школьник должен хорошо и качественно питаться. Школьник должен быть уверен в полной безопасности своей пищи. Основная цель нашей работы – разработка безопасных продуктов питания для школьников. Нами предложено использовать Цетрарию исландскую для производства сладких железированных блюд повышенной микробиологической надежности. Отвар Цетрарии исландской угнетает рост и развитие Escherichia coli и Staphylococcus aureus, тем самым делая сладкие блюда безопасными в санитарном отношении.

In our days there are a high demands for school feeding. Student must have a good and high-quality food. Student must be confident incomplete safety of its food. The main object of our work is the development of safe food for school-children. Jelly cannot be used in school meals. We used the Cetraria islandica for making sweet dishes and jelly. These desserts have good microbiological characteristics. Broth Cetraria islandica reduces the growth bacteria Escherichia coli and Staphylococcus aureus thus makes sweet dishes safety in healthiness point of view.

Ключевые слова: СанПиН, школьное питание, лишайник Цетрария исландская, сладкие железированные блюда, микробиологическая надежность.

Key words: Sanitary Rules and Norms, School feeding, lichen Cetraria islandica, sweet jelly dishes, microbiological safety.

Современный потребитель стал предъявлять более высокие требования к безопасности продуктов питания. Он хочет не только хорошо и качественно питаться, но и быть уверенным в полной безопасности потребляемой пищи.

Стремительный рост производства и расширение ассортимента продукции привели к тому, что потребителю необходима гарантия безопасности и высокого качества на всех этапах производства пищевых продуктов и их реализации.

ХАССП основан на принципе, что риски, оказывающие влияние на безопасность продуктов питания, можно либо устранить, либо свести к минимуму скорее в процессе изготовления продукции, нежели путем контроля готового продукта. Его цель заключается в том, чтобы предотвратить риски на как можно более раннем этапе/точке в цепочке производства.

Все эти требования регламентируются государственным документом СанПиН 2.4.5.2409-08 (Санитарно-эпидемиологические требования к организации питания обучающихся в общеобразовательных учреждениях, учреждениях начального и среднего профессионального образования). Данный документ регламентирует перечень продуктов и блюд, которые не допускаются для реализации в организациях общественного питания образовательных учреждений (Приложение 7). Так, не допускаются к включению в рационы питания школьников: заливные блюда, желе, студни [1].

Но, общеизвестно, что данные блюда имеют высокие вкусовые характеристики, и легко усваиваются организмом из-за своей студнеобразной структуры. Тем более, что они повсеместно рекомендованы для включения в рационы питания лиц, имеющих проблемы с ЖКТ (гастриты, колиты, эрозии и язвы желудка и ДПК). А данными заболеваниями страдают в настоящее время более 40 % учащихся! [2].

Получается замкнутый круг: учащиеся с проблемами ЖКТ нуждаются в профилактическом питании, основным компонентом которого являются студнеобразные (в том числе железированные) блюда. Но данные блюда не могут быть включены в рационы питания школьников, т.к. они запрещены как неблагоприятные в санитарном отношении.

Данный вопрос может быть решен путем повышения БЕЗОПАСНОСТИ студнеобразных (в т.ч. железированных) блюд.

Данная проблема может быть частично решена за счет включения в рецептуру натуральных растительных ингредиентов, обладающих доказанным бактерицидным действием на микроорганизмы, вызывающие как порчу продукта, так и негативные последствия (отравления) у детей.

Особый интерес представляет лишайник Цетрария исландская (*Cetraria islandica*), в изобилии произрастающая в северных регионах Красноярского края.

В составе растения обнаружено больше 10 полезных микроэлементов и лишайниковые кислоты. Наличие кислот обуславливает его антисептические и тонизирующие свойства. Богатый состав микроэлементов, наличие полисахаридов способствуют укреплению защитных сил организма человека.

Кулинарное использование лишайников обусловлено главным образом желирующими свойствами их отваров. Одновременно эти отвары обогащают блюда и кулинарные изделия минеральными веществами и витаминами.

С целью изучения желирующей способности отваров лишайников нами определялось влияние концентрации на вязкость отваров.

В основе предлагаемой идеи лежат: собственные исследования по использованию Цетрарии Исландской в производстве сладких студнеобразных и заливных блюд повышенной микробиологической надежности.

Цели и задачи исследования: разработка технологии, рецептуры и нормативной документации на сладкие студнеобразные блюда для школьного питания с гарантированной микробиологической надежностью

Реализация изобретения позволяет получить новые сладкие студнеобразные (желированные) продукты для школьного питания с гарантированной микробиологической надежностью. Тем самым, расширить ассортимент сладких студнеобразных (желированных) блюд для школьного питания за счет включения в рационы школьных столовых легкоусваиваемых, дешевых, вкусных желированных сладких блюд повышенной пищевой ценности: желе, муссов, кремов.

Проведенный анализ литературы по данной теме показал, что до настоящего времени не проводилось научно-исследовательских работ по использованию Цетрарии Исландской для получения пищевых продуктов повышенной микробиологической надежности.

Бактерицидное действие определенных концентраций отвара цетрарии исландской делает особенно необходимым их использование при приготовлении продукции общественного питания для увеличения сроков хранения и санитарной безопасности приготовления продукции.

Результаты научно обоснованных исследований по микробиологии, технологии, физико-химическим, органолептическим и структурно-механическим показателям разработанных блюд были представлены на международных, всероссийских, межрегиональных и региональных конференциях.

Работа проводится совместно с НИИ Медицинских проблем Севера СО РАМН и Крайсеверпотребсоюзом на основе разработанной нами нормативной документации.

Эксклюзивность использования цетрарии исландской в качестве желирующего агента подтверждена патентом РФ.

Выводы: таким образом, нами предложено реальное решение вопроса о повышении безопасности студнеобразных блюд для школьного питания.

ЛИТЕРАТУРА

1. http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/53/53610/
2. <http://cyberleninka.ru/article/n/dinamika-sostoyaniya-zdorovya-detey-doshkolnogo-i-mladshego-shkolnogo-vozrasta>

ОБ АВТОРАХ

Иванова Галина Валентиновна, доктор с/х. наук, профессор, профессор кафедры технологии и организации общественного питания ФГАОУ ВО «СФУ», Торгово-экономический институт

Ivanova Galina Valentinovna, Doctor of agricultural, sciences, professor, professor department of Technology and catering Federal State Autonomic Educational Institution of Higher Education «SFU», School of economic and commerce

Иванова Александра Николаевна, студентка группы ТТ14-04Б-ИТ ФГАОУ ВО «СФУ», Торгово-экономический институт

Ivanova Aleksandra Nikolaevna, student of TT14-04B-IT group Federal State Autonomic Educational Institution of Higher Education «SFU», School of economic and commerce

ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ СТУДНЕОБРАЗНЫХ БЛЮД ДЛЯ ШКОЛЬНОГО ПИТАНИЯ

А. Н. Иванова, Г. В. Иванова

Основная цель нашей работы - разработка безопасных продуктов питания для школьников. Нами предложено использовать Цетрарию исландскую для производства сладких желеобразных блюд повышенной микробиологической надежности. Отвар Цетрарии исландской угнетает рост и развитие *Escherichia coli* и *Staphylococcus aureus*, тем самым делая сладкие блюда безопасными в санитарном отношении.

Проведенный анализ литературы по данной теме показал, что до настоящего времени не проводилось научно-исследовательских работ по использованию Цетрарии Исландской для получения пищевых продуктов повышенной микробиологической надежности. Бактерицидное действие определенных концентраций отвара цетрарии исландской делает необходимым их использование при приготовлении продукции общественного питания.

THE INCREASED SAFETY JELLY DISHES FOR SCHOOL FEEDIN

A. N. Ivanova, G. V. Ivanova

The main object of our work is the development of safe food for schoolchildren. Jelly cannot be used in school meals. We used the *Cetraria islandica* for making sweet dishes and jelly. These desserts have good microbiological characteristics. Broth *Cetraria islandica* reduces the growth bacteria *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* thus makes sweet dishes safety in healthiness point of view.

The analysis of the literature showed that there isn't any scientific research by using *Cetraria islandica* for making food with good microbiological characteristics until this moment.

Bactericidal effect of certain concentrations broth *Cetraria islandica* makes essential their using in the preparation of products for food service industry.

О. В. Евдокимова [O. V. Evdokimova]
Т. Н. Иванова [T. N. Ivanova]

УДК 637.1:66.065.2

ВЛИЯНИЕ ЗАКВАСОЧНЫХ КУЛЬТУР НА ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ СВОЙСТВА ЙОГУРТОВ

THE INFLUENCE OF STARTER CULTURES ON CONSUMER PROPERTIES OF YOGHURT

В статье проводится анализ влияния заквасочных культур и молочнокислых бактерий на технологические процессы, потребительские свойства, показатели качества и безопасности йогуртов.

The article analyses the influence of starter cultures and lactic acid bacteria on technological processes, consumer characteristics, quality and safety of yogurt.

Ключевые слова: йогурты, закваски отечественного и зарубежного происхождения, молочнокислые бактерии, заквасочные культуры.

Key words: yoghurt, starter cultures of domestic and foreign origin, lactic acid bacteria, starter culture.

При производстве йогуртов важную роль играют культуры молочнокислых бактерий и закваски, которые способствуют сквашиванию молочной смеси, формируют консистенцию и вкусоароматические свойства готовых продуктов. На российском рынке представлено множество серий и видов молочнокислых культур и заквасок зарубежного и отечественного производства. Так, компания «Христиан Хансен», представляет три новые серии: YoFlex Express, YoFlex Advance и YoFlex Harmony – третье поколение культур известной серии YoFlex, специально предназначенных для йогуртов.

При разработке новых культур первостепенное внимание уделяется свойствам заквасок, способствующих формированию плотной структуры и густой консистенции продуктов, сокращению продолжительности сквашивания и низкому постокислению. Низкое постокисление улучшает вкус и консистенцию продукта в процессе производства, упаковки и транспортировки, особенно в условиях недостаточного охлаждения или перепада температур.

Разработана серия заквасок YoFlex Express, основной особенностью которой является быстрое сквашивание без ущерба для мягкости, качества и стабильной кислотности йогурта на протяжении всего срока годности. Сочетание быстрой ферментации с низким постокислением является значительным прорывом в создании культур для йогурта.

Серия YoFlex Express представлена лиофилизированными культурами YoFlex Express 1.0 и YoFlex Express 1.1 и подходит для выработки продукции как термостатным, так и резервуарным способом. Серия YoFlex Advance разработана для низкожирного резервуарного йогурта, позволяет поднять вязкость и сливочность на новый уровень и значительно улучшить качество готового продукта. Преимуществом новой серии YoFlex Advance является экономическая сторона вопроса, так как высоковязкие штаммы термофильного стрептококка, входящие в состав закваски позволяют значительно снизить (исключить) содержание стабилизатора и (или) молочного белка в готовом продукте. Ассортимент YoFlex Advance представлен на рынке замороженными культурами YoFlex Advance 1.0, YoFlex Advance 2.0 и лиофилизированной культурой YoFlex Advance 2.0. При создании серии YoFlex Harmony основное внимание было уделено вязкости, ощущению густоты во рту и стабильности готового продукта при хранении. Данная серия разработана для резервуарного йогурта с низким содержанием белка в молоке (2,8 %) и адаптирована к теплой окружающей среде. Данный аспект увеличивает гибкость производственного процесса, а также удовлетворяет потребности потребителей [7].

Эта же компания 2011 г. представила на российский рынок новые серии йогуртных культур. Разработанная культура YoFlex Mild придает продукту густоту и однородность, а также мягкий йогуртовый вкус. Сочетает быстрое сквашивание и низкое постокисление. Культура поставляется как в сухом, так и в замороженном виде. YoFlex Classic разработана для производства продуктов с классическим йогуртовым вкусом и ароматом. Придает продукту хорошую структуру и однородность. В результате получается классический питьевой йогурт, обладающий густой консистенцией, мягким вкусом и низким постокислением. YoFlex Twist обладает уникальным штаммовым составом, великолепным вкусовым профилем. Культура позволяет получить продукт с необычным тонким фруктовым вкусом, сохраняя все лучшие свойства питьевого йогурта. Новые культуры серии YoFlex Express, YoFlex Advance, YoFlex Harmony и YoFlex Mild, YoFlex Classic,

YoFlex Twist прошли тестирование на ведущих молокоперерабатывающих предприятиях в России и имеют свидетельства о государственной регистрации [3].

Компания «Даниско» при производстве кисломолочных продуктов, в том числе йогуртов, использует заквасочные культуры прямого внесения YO-MIX серии 400 и серии 800, которые представляют собой смесь штаммов термофильного стрептококка и болгарской палочки. Культуры этих серий обеспечивают оптимальный баланс для контролируемого процесса сквашивания, предоставляя возможность подбора фазовой альтернативы. Использование этих заквасок придает продукту сливочность, освежающий вкус без ощущения кислоты, обеспечивает гладкую, плотную, вязкую, однородную консистенцию. Закваски способствуют активному продуцированию экзополисахаридов, которые действуют как стабилизаторы консистенции, поэтому йогурты можно производить на нижнем допустимом уровне сухих веществ [6].

Изучена возможность использования комплексных лактосодержащих добавок на основе молочной кислоты и лактатов натрия, калия, и кальция для получения йогурта. В качестве сырья использовали цельное и сухое обезжиренное молоко, йогуртную закваску сублимированной сушки на основе Str. *Thermophilus* штамм DVS(YS – X11). Йогурты вырабатывали по традиционной технологии. Были установлены закономерности применения активной и титруемой кислотности образцов йогуртов при использовании добавок «Дилактин – S», «Дилактин – P» и «Дилактин – Са растворимый» в зависимости от pH, дозировки и момента внесения. Применение исследуемых добавок в производстве йогуртов технологически эффективно и целесообразно, наилучшие показатели имел йогурт с добавлением «Дилактин – Са растворимый» [4, 5].

При широком разнообразии культур молочнокислых бактерий и заквасок, используемых в технологических йогуртах микробиологический контроль позволяет определить качественный и количественный состав лактококков и лактобактерий в молоке. Микробиологический анализ заквасок довольно сложен и трудоемок. Учеными института экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока для идентификации лактобактерий в йогуртах применены методы, основанные на выявлении вида или подвида, в биологическом материале с помощью полимеразной цепной реакции. Наряду с рядом кисломолочных продуктов определены лактобактерии в девяти наименованиях йогуртов, вырабатываемых разными производителями. Установлено, что в йогуртах производства «Юнимилк» заявленный бактериальный состав (закваска йогуртных культур) присутствуют только *Streptococcus thermophilus* (один образец), в двух образцах исследуемые лактобактерии не выявлены, в одном образце выявлен только *Lactococcus lactis* Ssp. *Lactis*, что является для данного продукта контаминантом. Йогурт производителя «ЗапСибСыр» содержит только *Streptococcus thermophilus*. В двух образцах йогуртов производителя «Алтайская буренка» установлено содержание *Streptococcus thermophilus*. Низкое качество йогуртов авторы объясняют либо гибелью бактерий под воздействием консервантов и красителей, либо некачественной закваской [8].

Молочнокислые микроорганизмы, относящиеся к виду *Lactobacillus bulgaricus*, широко используют в качестве стартовых культур при промышленном изготовлении йогуртов. Природные изоляты и промышленные штаммы молочнокислых бактерий не всегда удается дифференцировать на штаммовом уровне, основываясь на их физиолого-биохимической характеристике. Способность лактобацилл к ферментации углеводов – основной критерий межродовой и видовой идентификации этих микроорганизмов. Однако при идентификации лактобацилл только с использованием стандартных микробиологических методов могут возникнуть трудности.

На основе собственных исследований учеными Кем. ТИПП и литературных данных сделано заключение о возможности применения метода анализа нуклеотидных последовательностей гена 16S rRNA для различения бактерий *L. delbrueckii* подвидов *bulgaricus* и *delbrueckii* [1].

Точная идентификация штаммов, использующихся в молочной промышленности для производства кисломолочной продукции, дает возможность выявления культур, перспективных для применения в качестве заквасок и отвечающих требованиям международных стандартов и российских ГОСТов [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Беспоместных К. В., Короткая Е. В., Бабич О. О., Просеков А. Ю., Идентификация подвидов *Lactobacillus bulgaricus* // Хранение и переработка сельхозсырья. 2011. №5. С. 60-61.
2. Ботина С. Г. Идентификация подвидов *Lactococcus lactis* // Молочная промышленность. 2009. №6. С. 68-69.
3. Гинзбург О. П. Третье поколение йогуртовых культур YoFlex – новые возможности // Молочная промышленность. 2011. №8. С. 26-27.
4. Евелева В. В., Рублев А. Л., Забодалова Л. А. Добавки для йогурта // Молочная промышленность. 2010 №7. С. 48-50.
5. Забодалова Л. А., Рублев А. Л., Евелева В. В. Йогурт с лактосодержащими ингредиентами // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. 2009. №1. С. 73.
6. Заквасочные культуры – функциональные системы для кисломолочных продуктов // Молочная промышленность. 2011. №3. С. 56.
7. Каричева О. В. Третье поколение йогуртовых культур YoFlex – новые возможности // Молочная промышленность. 2010 №6. С. 51.
8. Юрик С. А., Семенихин В. И. Молекулярно-генетическая идентификация лактобактерий в кисломолочных продуктах и заквасочных культурах // Хранение и переработка сельхозсырья. 2013. №8. С. 39-41.

REFERENCES

1. Bepomestnykh K. V., Korotkaya E. V., Babich O. O., Prosekov A. Yu. Identifikatsiya podvidov *Lactobacillus bulgaricus* // *Khranenie i pererabotka sel'khozsyrya*. 2011. №5. С. 60-61.
2. Botina S. G. Identifikatsiya podvidov *Lactococcus lactis* // *Molochnaya promyshlennost'*. 2009. №6. С. 68-69.
3. Ginzburg O. P. Trete pokolenie yogurtovykh kul'tur YoFlex – novye vozmozhnosti // *Molochnaya promyshlennost'*. 2011. №8. С. 26-27.
4. Eveleva V. V., Rublev A. L., Zabodalova L. A. Dobavki dlya yogurta // *Molochnaya promyshlennost'*. 2010. №7. С. 48-50.
5. Zabodalova L. A., Rublev A. L., Eveleva V. V. Yogurt s laktosoderzhashchimi ingredientami // *Pishchevye ingredienty. Syr'e i dobavki*. 2009. №1. С. 73.
6. Zakvasochnye kul'tury – funktsional'nye sistemy dlya kislomolochnykh produktov // *Molochnaya promyshlennost'*. 2011. №3. С. 56.
7. Karicheva O. V. Trete pokolenie yogurtovykh kul'tur YoFlex – novye vozmozhnosti // *Molochnaya promyshlennost'*. 2010 №6. С. 51.
8. Yurik S. A., Semenikhin V. I. Molekulyarno-geneticheskaya identifikatsiya laktobakteriy v kislomolochnykh produktakh i zakvasochnykh kul'turakh // *Khranenie i pererabotka sel'khozsyrya*. 2013. №8. С. 39-41.

ОБ АВТОРАХ

Оксана Валерьевна Евдокимова, ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени Т. С. Тургенева», доцент, д.т.н., зав. кафедрой «Товароведение и таможенное дело», 302028, г. Орел, бульвар Победы д.1, кв.3, Тел.: 8 (4862) 419899, 8 (953) 8108123, E-mail: evdokimova_oxana@bk.ru

Oksana Valeryevna Evdokimova, «Oryol state university of name T. S. Turgenev», associate professor, Dr. Sci. Tech., department chair «Merchandizing and customs affairs», 302028, Oryol, Pobedy Boulevard of 1, quarter 3, Ph.: 8 (4862) 419899, 8 (953) 8108123, E-mail: evdokimova_oxana@bk.ru

Тамара Николаевна Иванова, ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени Т. С. Тургенева», профессор, д.т.н., профессор кафедры «Товароведение и таможенное дело», 302028, г. Орел, бульвар Победы д.5, кв.50, Тел.: 8 (4862) 419899, 8 (900) 4857113, E-mail: ivanova@ostu.ru

Tamara Nikolaevna Ivanova, «Oryol state university of name T.S. Turgeneva», professor, Dr. Sci. Tech., professor of «Merchandizing and Customs Affairs» department, 302028, Oryol, Pobedy Boulevard of 5, quarter 50, Ph.: 8 (4862) 419899, 8 (900) 4857113, E-mail: ivanova@ostu.ru

ВЛИЯНИЕ ЗАКВАСОЧНЫХ КУЛЬТУР НА ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ СВОЙСТВА ЙОГУРТОВ

О. В. Евдокимова, Т. Н. Иванова

Изучена возможность использования комплексных лактосодержащих добавок для получения йогурта. Установлены закономерности применения активной и титруемой кислотности образцов йогуртов при использовании добавок «Дилактин – S», «Дилактин – R» и «Дилактин – Са растворимый» в зависимости от pH, дозировки и момента внесения. Учеными Кем. ТИПП сделано заключение о возможности применения метода анализа нуклеотидных последовательностей гена 16S rRNA для разграничения бактерий *L. delbrueckii* подвидов *bulgaricus* и *delbrueckii*. Точная идентификация штаммов дает возможность выявления культур, перспективных для применения в качестве заквасок.

INFLUENCE OF STARTER CULTURES ON CONSUMER PROPERTIES OF YOGHURT

O. V. Evdokimova, T. N. Ivanova

We investigated the possibility of using an integrated lactacidemia additives to obtain yogurt. The regularities of the use of active and titratable acidity of yoghurt samples the use of additives «Dilantin – S», «Zilactin – R» and «Dilantin – Sa-soluble» depending on pH, dosage and time of application. Scientists Who. TIPP made the conclusion about possibility of application of the method of analysis of the nucleotide sequences of the 16S rRNA gene for differentiation of bacteria *L. delbrueckii* subspecies *bulgaricus* and *delbrueckii*. Accurate identification of strains makes it possible to identify crops that are promising for use as starter cultures.

Ю. В. Степанова [Yu. V. Stepanova]

Рецензия

**НА МОНОГРАФИЮ ЛЯПИНА Д. А. «РИТУАЛЫ ВЛАСТИ:
ОЧЕРКИ СОЦИАЛЬНО-ПОЛИТИЧЕСКОЙ ИСТОРИИ РОССИИ
РАННЕГО НОВОГО ВРЕМЕНИ»**

Review

**ON THE MONOGRAPH OF D. A. LYAPINA "RITUALS OF POWER:
ESSAYS ON THE SOCIO-POLITICAL HISTORY OF RUSSIA
THE EARLY MODERN PERIOD"**

Книга освещает широкий круг вопросов, связанных с историей XVII в., которые получили дальнейшее освещение в нескольких статьях автора. Монография имеет также политологический аспект, поскольку одним из центральных понятий здесь является понятие «власть».

The book covers a wide range of issues related to the history of the XVII century., which has been further coverage in several articles of the author. The monograph also has a political dimension, since one of the Central concepts here is the notion of «power».

Ключевые слова: царская власть, народные волнения, политическая система России XVII в.

Key words: Royal power, riots, political system of Russia of XVII century.

Вышедшая в 2014 г. монография Д. А. Ляпина посвящена анализу политической системы России XVII в. на основе исследования народных представлений о царской власти, особенностей взаимоотношения власти и общества, а также народных волнений 1648–1650 гг. Во многом эта работа является обещающей и подводящей своеобразный итог творческой деятельности автора с 2008 г.

Рецензентами вступили доктор исторических наук, профессор ВГУ, декан исторического факультета В. Н. Глазьев и доктор исторических наук, профессор ЕГУ им. И. А. Бунина, заведующий кафедрой истории и археологии Н. А. Тропин.

Прежде всего, необходимо отметить, что власть в работе понимается Д.А. Ляпиным как определенный культурный, общественный феномен, как важная часть социально-политической системы. Власть рассматривается автором «как явление общественного бытия и сознания».

В центре внимания книги – восприятие царской власти обществом, а также взаимодействие власти и общества, которое представляло собой систему определенных ритуалов. Эта тема не часто затрагивается в работах современных историков. С точки зрения Д. А. Ляпина, в обществе допетровской России представители любой социальной группы и высшей власти (царь и его семья) должны были вести себя в рамках определенных норм поведения, сложившихся в результате исторической традиции и ставших своеобразными ритуалами. «Выходить из этой системы ритуалов могли в те времена разве что лица, принявшие обет юродства, или скоморохи», – пишет автор.

На наш взгляд, подобные издания является редкостью в современной исторической науке. Автор ставит ряд новых вопросов и затрагивает важнейшие события в истории допетровской Руси. «Изучение ритуалов власти поможет нам более четко понять специфику политического строя допетровской России, увидеть особенности эволюции политической системы государства XVI–XVII вв.», – отмечает Д. А. Ляпин. Впервые вводится в научный оборот понятие «ритуалы власти». Употребление этого понятия вполне обосновано и направлено на раскрытие главной идеи книги.

Монография состоит из шести глав. Первая, «Поместно-служилая система и русский патернализм», посвящена истории формирования общественно-властных отношений в средневековой России. Вторая рассказывает о политическом кризисе в Смутное время, а третья описывает специфику взаимодействия власти и общества после Смуты. Четвертая глава связана с анализом политической системы России в середине XVII в. Здесь автор анализирует процесс зарождения абсолютизма и новые политические тенденции. Пятая глава посвящена изучению народных волнений в середине XVII в. Д. А. Ляпин убедительно показывает, что волнения были сложным социально-политическим явлением. Наконец, шестая глава связана с изучением политической культуры России XVII в.

Конечно, книга не претендует на то, чтобы решить все вопросы, связанные с особенностями политического устройства русской монархии. Эта работа – серия взаимосвязанных очерков по истории взаимоотношения власти и общества в России раннего нового времени. Поставленные в книге вопросы по-

лучили освещение в различных статьях других историков. Так, можно указать на работы А. С. Ракитина, А. Ю. Рощупкина о провинциальных служилых людях. Можно также сказать и о статьях М. И. Балыкиной в этом направлении, посвященных Нижнему Новгороду.

Важно отметить, что Д.А. Ляпин рассматривает «ритуалы власти», отражающие политическую культуру и политическое сознание, чтобы понять процесс перехода Российского государства к абсолютизму в XVII в. Отдельное место автор уделяет понятию «абсолютизм».

В конце книги автор подчеркивает, что смена системы ритуалов власти в русском обществе XVII в. «была сложным процессом, связанным с различными причинами, порожденными спецификой развития Российского государства в XVII в.». Можно согласиться в этом утверждении с Д. А. Ляпиным и подчеркнуть, что в политической системе допетровской Руси отразилось много важных и сложных процессов, ведь именно в это время сформировались основные особенности русской государственности, характерные для нее и на сегодняшний день.

В заключении отметим достойное качество издания монографии. Во многом эта заслуга студии дизайна «Бэрдберри», которая приняла участие в издании. Монография представляет большой интерес для научного сообщества. Она заставляет задуматься над тем, что представляла собой политическая система России в XVII в. Читатель может не соглашаться с автором или считать его идеи слишком смелыми, однако, неоспоримая заслуга автора в том, что он впервые поставил несколько важных вопросов, среди которых центральным является вопрос о политическом устройстве допетровской России и развитии, в этой связи, абсолютизма.

ЛИТЕРАТУРА

1. Балыкина М. И. Нижегородский служилый «город» как часть военно-служилой системы государства в XVI–XVII веках // История: Факты и символы. 2015. № 2 (2). С. 31–41.
2. Ляпин Д. А. Ритуалы власти: очерки социально-политической истории России раннего нового времени. М.: «Верстовой», 2014. 387 с.
3. Ляпин Д. А. Сергей Михайлович Сомов: к 90-летию со дня смерти (опыт обратной биографии) // Факты и символы. № 1. 2014. С. 82–89.
4. Ляпин Д. А. От крепостей к городам: повседневно-бытовые и поведенческие модели населения южнорусской крепости конца XVI в. // История: Факты и символы. 2016. № 2. С. 9–16; 190.
5. Ляпин Д. А. Реальные предки выдуманного героя: история рода дворян Гриневых и исторический прототип героя повести А. С. Пушкина «Капитанская дочка» // История: факты и символы. Выпуск № 1 (2), 2015. С. 32–50.
6. Ляпин Д. А., Коршикова Е. А. Социально-Экономическое развитие города Ельца и вотчинное землевладение Елецкого уезда в первой половине XVII в. // Новая наука: проблемы и перспективы. Ч. 3 Стерлитамак, 2016. С. 162–164.
7. Ракитин А. С. Из истории повседневной жизни воеводы допетровской Руси: П.И. Колтовский в Данкове (1621–1622 гг.) // История: Факты и символы. 2016. № 1 (6). С. 27–38.
8. Ракитин А. С. Из истории рода Кожемякиных (по материалам РГАДА XVII – первой половины XVIII вв.) // История: Факты и символы. 2015. № 2 (2). С. 121–128.
9. Ракитин А. С. Стрелецкий гарнизон г. Данкова в XVII – начале XVIII вв.: аспекты повседневности служилой корпорации // История: Факты и символы. 2016. № 2 (7). С. 25–30.
10. Рощупкин А. Ю. Социальное сознание служилого человека южного пограничья московского государства в конце XVI – начале XVII вв. (по материалам Елецкого уезда) // История: Факты и символы. 2015. № 2 (2). С. 42–43.

REFERENCES

1. Balykina M. I. Nizhegorodskiy sluzhilyy «gorod» kak chast' voenno-sluzhiloy sistemy gosudarstva v XVI–XVII vekakh // Istoriya: Fakty i simvolyy. 2015. № 2 (2). S. 31–41.
2. Lyapin D. A. Ritualy vlasti: ocherki sotsial'no-politicheskoy istorii Rossii rannego novogo vremeni. M.: «Verstovoy», 2014. 387 s.
3. Lyapin D. A. Sergey Mikhaylovich Somov: k 90-letiyu so dnya smerti (opyt obratnoy biografii) // Fakty i simvolyy. № 1. 2014. S. 82–89.
4. Lyapin D. A. Ot krepostey k gorodam: povsednevno-bytovye i povedencheskie modeli naseleniya yuzhnorusskoy kreposti kontsa XVI v. // Istoriya: Fakty i simvolyy. 2016. № 2. S. 9–16; 190.
5. Lyapin D. A. Real'nye predki vydumannogo geroya: istoriya roda dvoryan Grinevykh i istoricheskiy prototip geroya povesti A.S. Pushkina «Kapitanskaya dochka» // Istoriya: fakty i simvolyy. Vypusk № 1 (2), 2015. S. 32–50.
6. Lyapin D. A., Korshikova E. A. Sotsial'no-Ekonomicheskoe razvitie goroda El'tsa i votchinnoe zemlevladienie Eletskego uezda v pervoy polovine XVII v. // Novaya nauka: problemy i perspektivy. Ch. 3 Sterlitamak, 2016. S. 162–164.
7. Rakitin A. S. Iz istorii povsednevnoy zhizni vovody dopetrovskoy Rusi: P.I. Koltovskiy v Dankove (1621–1622 gg.) // Istoriya: Fakty i simvolyy. 2016. № 1 (6). S. 27–38.
8. Rakitin A. S. Iz istorii roda Kozhemyakinykh (po materialam RGADA XVII – pervoy poloviny XVIII vv.) // Istoriya: Fakty i simvolyy. 2015. № 2 (2). S. 121–128.
9. Rakitin A. S. Streletskiy garnizon g. Dankova v XVII – nachale XVIII vv.: aspekty povsednevnosti sluzhiloy korporatsii // Istoriya: Fakty i simvolyy. 2016. № 2 (7). S. 25–30.
10. Roshchupkin A. Yu. Sotsial'noe soznaniye sluzhilogo cheloveka yuzhnogo pogranich'ya moskovskogo gosudarstva v kontse XVI – nachale XVII vv. (po materialam Eletskego uezda) // Istoriya: Fakty i simvolyy. 2015. № 2 (2). S. 42–43.

ОБ АВТОРЕ

Степанова Ю. В., заместитель директора Государственный архива Воронежской области

Stepanova Yu. V., Deputy Director of the State Archives of the Voronezh Region

УДК 621.1.016

А. В. Иванникова [A. V. Ivannikova]
Г. М. Данилова-Волковская [G. M. Danilova-Volkovskaya]

**МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ НАПОЛНИТЕЛЯ
НА ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НА ОСНОВЕ
ПОЛИЭТИЛЕНА ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ/СОПОЛИМЕРА
ЭТИЛЕНА С БУТЕНОМ, ГЕКСЕНОМ И ПРОПИЛЕНОМ**

**THE EXPLORATORY PROCEDURE OF IMPACT STUFF ON
PROPERTIES OF HEAT-TRANSFER OF COMPOSITE MATERIALS
BASED ON LOW-DENSITY POLYETHYLENE/ COPOLYMER
ETHYLENE WITH BUTENE, HEXENE, AND PROPYLENE**

В данной статье представлены результаты исследования теплофизических параметров методом ДСК композитов на основе полиэтилена высокого давления и сополимера этилена с бутеном, гексеном и пропиленом с наноразмерным наполнителем природного происхождения (Диатомит), с последующим описанием влияния ультрадисперсного наполнителя на теплофизические и структурные показатели композиционных материалов.

This paper presents findings of investigation heat-transfer properties by DSC method. The objects for analysis are low-density polyethylene (LDPE) / copolymer ethylene with butene, hexene, and propylene (CEBHP) with nanodimensional filler (Diatomite). The article describes the effect of nanodimension filler (Diatomite) on properties of heat-transfer and index of composite materials.

Ключевые слова: полиэтилен высокого давления (ПЭВД), сополимер этилена с бутеном, гексеном и пропиленом (СЭБГП); наноразмерный наполнитель, Диатомит, дифференциально-сканирующая калориметрия (ДСК).

Key words: Low-density polyethylene (LDPE), copolymer ethylene with butene, hexene, and propylene (CEBHP), nanodimensional filler, Diatomite, differential scanning calorimetry (DSC).

Образцы исследовали методом ДСК на приборе DSC 4000 фирмы Perkin Elmer (США) при скорости сканирования 10–20 °С/мин. В течение всего времени сканирования образцы находились в атмосфере воздуха. Температуры плавления/кристаллизации определены по максимальной интенсивности пиков. Энтальпия плавления/кристаллизации прямо пропорциональна площадям пиков на термограммах. Коэффициент пропорциональности рассчитывался с помощью стандартных веществ с известной теплотой плавления (согласно ISO 11357). Энтальпия плавления/кристаллизации в свою очередь прямо пропорциональна степени кристалличности полимера. В приведенных значениях энтальпии учтено влияние массовой доли наполнителя на интенсивность пиков ДСК. Все данные приведены для образцов с одинаковой термической историей.

Метод ДСК позволяет определять теплоемкость исследуемых веществ и сравнивать и ее с расчетными значениями.

Результаты обработки данных ДСК композиционных материалов на основе ПЭВД и СЭБГП и наноразмерного диатомита сведены в таблицу 1.

Таблица 1

Результаты обработки данных ДСК смесей на основе ПЭВД и СЭБГП

Состав (ПЭВД/ СЭБГП +диатомит)	Т макс.пл., °С		ΔН пл., Дж/г		Степень кристал. %, ПЭВД	Степень кристал. %, СЭБГП
(100:0)	109,84	126,8	61,83	85,81	36,7	42,4
(90:10)	108,54	126,7	64,66	72,49	36,3	42,3
(80:20)	108,06	125,7	50,01	63,32	36,1	42,0
(70:30)	108,70	125,9	48,36	60,69	36,3	42,1

В таблице 1 приведены результаты ДСК-анализа экспериментальных образцов, которые показали, что изменения в температуре плавления для всех образцов минимальные, в пределах погрешности измерения,

отсюда следует, что введение наноразмерного наполнителя не приводит к заметному изменению температур фазовых и физических состояний композитов на основе ПЭВД, а также изменения степени кристалличности рисунок 4. Так как пики соответствующие кристаллической фазе полимера (ПЭВД) матрицы уширяются и их площадь уменьшается, в присутствии наноразмерного наполнителя, следовательно, степень кристалличности полимера матрицы понижается. Этот эффект связан с тем, что частицы наноразмерного наполнителя препятствуют зародышеобразованию в аморфном расплаве полимера, что и приводит к уменьшению количества кристаллитов и понижению степени кристалличности композита в целом [2]. Понижение степени кристалличности положительно сказывается на эластических свойствах пленки, снижению количества остаточных напряжений при эксплуатации. Описанные изменения теплофизических свойств позволяют использовать разработанные композиты для производства пленки применяемой в автоматизированных упаковочных линиях [3].

Термограмма ПЭВД с концентрацией 10, 20, 30 % Диатомита изображена на рис. 1.

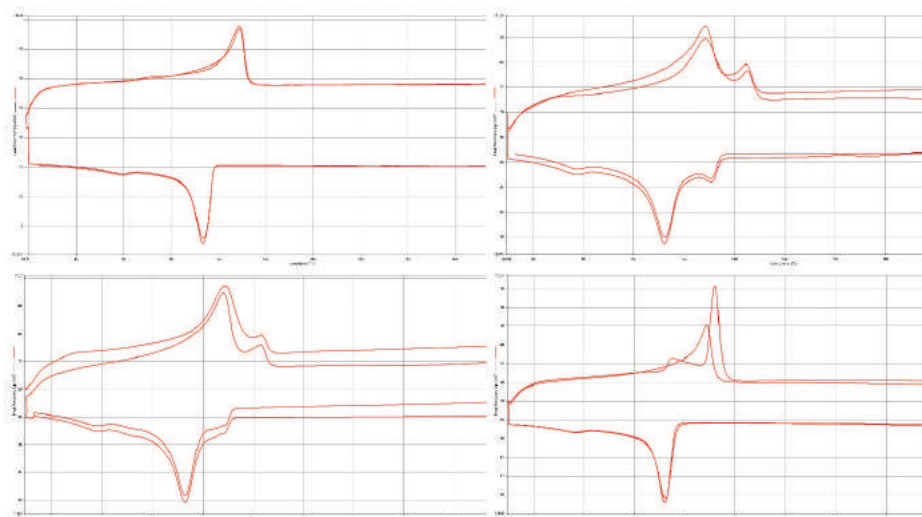


Рис. 1. Термограмма 1) ПЭВД - 100 %; 2) ПЭВД+10 % Диатомита; 3) ПЭВД+20 % Диатомита; 4) ПЭВД+30 % Диатомита

Термограмма СЭБГП с концентрацией 10, 20, 30 % Диатомита изображена на рис. 2.

Анализ значений теплового потока при плавлении композитов ДН показал его систематическое уменьшение при увеличении содержания наполнителей в полимерной матрице.

Полученные данные могут быть объяснены тем, что частицы твердого наполнителя находятся преимущественно в межструктурных областях сополимерного материала, и не являются гетерогенными центрами кристаллизации. Поэтому при введении наноразмерного порошка в полимерную матрицу также не происходит заметного увеличения степени кристалличности сополимера.

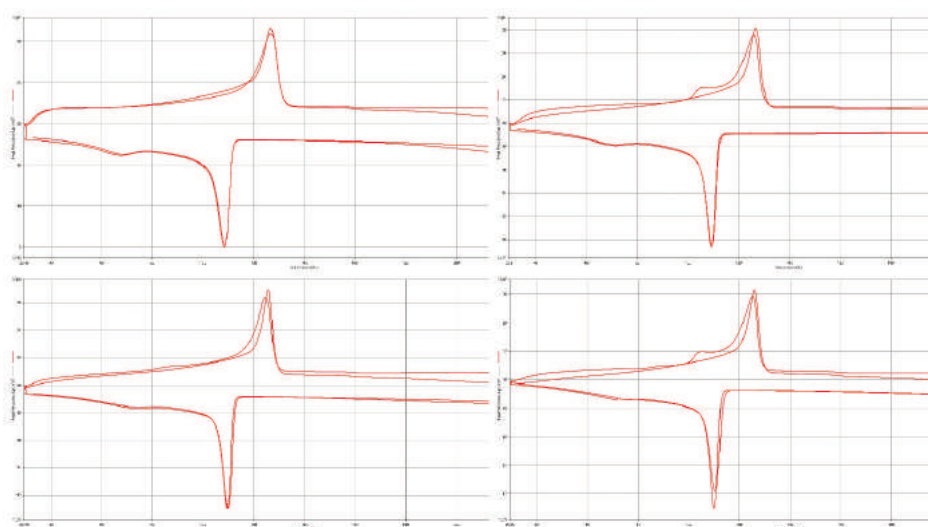


Рис. 2. Термограмма 1) СЭБГП - 100 %; 2) СЭБГП +10 % Диатомита; 3) СЭБГП +20 % Диатомита; 4) СЭБГП +30 % Диатомита

Экспериментальные образцы полимерных композитов характеризуются очень близкими к матричным полимерам степенью кристалличности (для ПЭВД/ СЭБГП) и температурой плавления, что говорит об отсутствии или незначительности протекания процессов деструкции полимера при используемом методе получения композитов. Полученные значения температур плавления полимерных композитов лежат в допустимых пределах.

Проведенные теплофизические исследования показали:

Разработанные рецептуры концентратов наноразмерного наполнителя природного происхождения эффективны для модификации свойств ПЭВД и СЭБГП, предназначенных для производства термоусадочных пленок, применяемых в автоматизированных упаковочных линиях. Введение в ПЭВД и СЭБГП наноразмерного наполнителя природного происхождения – «Диатомита» Инзенского месторождения приведет к улучшению теплофизических и эксплуатационных свойств термоусадочных пленок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Микитаев А. К., Козлов Г. В., Заиков Г. Е. Полимерные нанокompозиты: многообразие структурных форм и приложений. Ин-т биохим. физики им. Н. М. Эммануэля РАН. М.: Наука 2009. 278 с.
2. Кузьмина А. В., Слонов А. Л., Данилова-Волковская Г. М. Внедрение технологии производства тонких многослойных термоусадочных полиэтиленовых пленок с улучшенными технологическими и эксплуатационными характеристиками // Пластические массы. 2014. № 9-10. С. 38-40.
3. Кузьмина А. В., Слонов А. Л., Данилова-Волковская Г. М. Модификация поверхностных слоев тонких многослойных термоусадочных полиэтиленовых пленок мелонаполненной добавкой Vaprol 210 PE // Пластические массы. 2014. № 11-12. С. 31-34.

REFERENCES

1. Mikitaev A. K., Kozlov G. V., Zaikov G. E. Polimernye nanokompозity: mnogoobrazie strukturnykh form i prilozheniy. In-t biokhim. fiziki im. N. M. Emmanuelya RAN. M.: Nauka 2009. 278 s.
2. Kuz'mina A. V., Slonov A. L., Danilova-Volkovskaya G. M. Vnedrenie tekhnologii proizvodstva tonkikh mnogoslonykh termousadochnykh polietilenovykh plenok s uluchshennymi tekhnologicheskimi i ekspluatatsionnymi kharakteristikami // Plasticheskie massy. 2014. № 9-10. S. 38-40.
3. Kuz'mina A. V., Slonov A. L., Danilova-Volkovskaya G. M. Modifikatsiya poverkhnostnykh sloev tonkikh mnogoslonykh termousadochnykh polietilenovykh plenok melonapolnennoy dobavkoy Vaprol 210 PE // Plasticheskie massy. 2014. № 11-12. S. 31-34.

ОБ АВТОРАХ

Иванникова Александра Владимировна, соискатель ученой степени кандидата технических наук, главный технолог ООО «ТД Юг-Полимер», г. Кисловодск; 357748 Россия, Ставропольский край, г. Кисловодск, ул. Фоменко 135В

Ivannikova Alexandra Vladimirovna, the competitor of a scientific degree of candidate of technical sciences, chief technologist of Ltd. "Yug-Polymer Trade" Ltd 135B, Fomenko St., Kislovodsk, Stavropol Territory, 357748, Russia

Данилова-Волковская Галина Михайловна, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры строительства Северо-Кавказского федерального университета (СКФУ); 357500, 40 лет Октября, 56

Danilova-Volkovskaya Galina Mikhaylovna, PhD, associate professor, professor of construction of the North Caucasus Federal University (NCFU); 357500, 40 let Octobrya, 56

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ НАПОЛНИТЕЛЯ НА ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НА ОСНОВЕ ПОЛИЭТИЛЕНА ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ/СОПОЛИМЕРА ЭТИЛЕНА С БУТЕНОМ, ГЕКСЕНОМ И ПРОПИЛЕНОМ

А. В. Иванникова, Г. М. Данилова-Волковская

Проведенные теплофизические исследования показали. Разработанные рецептуры концентратов наноразмерного наполнителя природного происхождения эффективны для модификации свойств ПЭВД и СЭБГП, предназначенных для производства термоусадочных пленок, применяемых в автоматизированных упаковочных линиях. Введение в ПЭВД и СЭБГП наноразмерного наполнителя природного происхождения – «Диатомита» Инзенского месторождения приведет к улучшению теплофизических и эксплуатационных свойств термоусадочных пленок.

**THE EXPLORATORY PROCEDURE OF IMPACT STUFF ON PROPERTIES OF HEAT-TRANSFER
OF COMPOSITE MATERIALS BASED ON LOW-DENSITY POLYETHYLENE / COPOLYMER ETHYLENE
WITH BUTENE, HEXENE, AND PROPYLENE**

A. V. Ivannikova, G. M. Danilova-Volkovskaya

Conducted thermal studies have shown. Developed recipes concentrates nanoscale filler of natural origin effective to modify the properties of LDPE and SBGP intended for the production of shrink films used in automated packaging lines. Introduction to LDPE and SBGP nanoscale filler of natural origin – «Diatomite» Inzensky field will lead to improved thermal and operational properties of heat shrink films.

С. А. Степанян [S. A. Stepanyan]
М. М. Манвелян [M. M. Manvelyan]
Э. А. Манвелян [E. A. Manvelyan]

УДК 577.861:615.
214/015.45

**ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОСТЬ НАЗНАЧЕНИЙ ПАРОКСЕТИНА
ПАЦИЕНТКАМ С ДЕПРЕССИВНЫМИ НАРУШЕНИЯМИ
В РАЗНЫХ ЭТНИЧЕСКИХ ГРУППАХ НАСЕЛЕНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ**

**THE DIFFERENTIATION APPOINTMENTS PAROXETINE
PATIENTS WITH DEPRESSIVE DISORDERS IN DIFFERENT
ETHNIC GROUPS STAVROPOL REGION POPULATION**

Проведен сравнительный анализ различий частоты назначений и использованных доз антидепрессанта пароксетина (адепресс) у пациенток, страдающих депрессивными расстройствами – представительниц славянского, армянского, ногайского, туркменского этнических сообществ Ставропольского края.

A comparative analysis of the differences of frequency assignments and used doses of the antidepressant paroxetine (adepress) in patients suffering from depressive disorders – the representatives of the Slavic, Armenian, Nogai, Turkmen ethnic communities of the Stavropol Territory.

Ключевые слова: депрессивные расстройства, пароксетин, женщины, дозы, этнические различия.

Key words: depressive disorders, paroksetini, women , doses, ethnic differences.

В последние годы отмечается прогрессивный рост числа психоневрологических расстройств, не всегда отвечающих на фармакотерапию, что связывается с эволюционно сложившимся генетическим полиморфизмом. Большая часть лекарственных средств, в том числе психотропных, назначаемая представителям разных этнических групп, разному полу пациентов, дает варибельный ответ на один и тот же препарат [1, 3, 5, 7–10, 13–16].

Показано, что совокупность различных факторов, оказывающих воздействие на метаболические превращения лекарственных средств в организме (возрастные и половые особенности, тип телосложения, характер питания, а также сопутствующие заболевания и патологические состояния, комбинированно используемые медикаментозные средства, генетические особенности метаболических ферментов), сказывается на фармакологическом ответе на лекарственные препараты, вызывая его расслоение [5]. Ферменты биотрансформации, прежде всего изоферменты системы цитохрома Р450, и транспортеры лекарственных средств, определяют содержание в плазме крови введенных лекарственных препаратов [11, 17]. Под влиянием различных факторов, в том числе наследственных, будут происходить изменения концентрации лекарственных средств в плазме крови, а, следовательно, их эффективности и, что очень важно, безопасности [18].

Генетические факторы, которые детерминируют характерные особенности развития, а также течения заболевания, в конечном итоге, могут сказываться на результатах лекарственного лечения. В многонациональной стране при проведении лекарственного лечения важно знать и учитывать особенности региона, связанные с этническим составом населения [1].

В связи с указанным, изучение вариативности ответов на психотропные препараты у больных – представителей различных этнических групп населения полиэтнического региона Северного Кавказа является актуальным, позволит разработать для каждой из них рекомендации по организации рациональной фармакотерапии [1,3], может послужить основой для разработки индивидуализированного подхода к выбору режима дозирования, что, в конечном итоге, будет способствовать снижению частоты развития серьезных нежелательных лекарственных реакций при проведении лечения соответствующими лекарственными препаратами, повышая безопасность фармакотерапии. Данные, полученные при изучении этнических особенностей фармакологических ответов, в том числе при назначениях психотропных препаратов, имеют прогностическую значимость, являясь основой для разработки и внедрения алгоритмов назначения лекарственных средств в соответствии с индивидуальным генотипом больного, позволят заранее оценить масштабы положительных эффектов с учетом этнических особенностей населения регионов России [4]. Высоко персонифицированная рациональная фармакотерапия должна иметь и с точки зрения экономической позитивные результаты для здравоохранения края, региона, страны, позволяя сократить расходы на коррекцию формирующихся неблагоприятных побочных эффектов [16].

Ранее мы уже освещали этнические аспекты сложившейся практики психофармакотерапии пациентов с психическими заболеваниями [6–10, 13–15]. Целью данного исследования было проведение сравнительного анализа различий частоты назначений и использованных доз антидепрессанта пароксетина (адепресс) у пациенток ГБУЗ «Ставропольская краевая клиническая психиатрическая больница №1» (СККПБ), страдающих депрессивными расстройствами – представительниц славянского, армянского, ногайского, туркменского этнических сообществ.

Материалы и методы исследования. Изучены истории болезни пациенток СККПБ №1 – 171 женщины с депрессивными расстройствами: представительниц славянского (n=71), армянского (n=36), ногайского (n=34), туркменского (n=30) этнических сообществ.

Исследования проводились при консультативной помощи заведующего 1-м отделением СККПБ, к.м.н., доцента кафедры психиатрии ГБОУ ВПО «Ставропольский государственный медицинский университет» В. Б. Яровицкого.

Критериями включения в исследование были этническая принадлежность, верифицированный диагноз – депрессивные расстройства (F30–F34; по МКБ-10).

Критерии исключения составили:

1) возрастные ограничения (не старше 60 лет, с целью уменьшения искажающего влияния на клиническую картину основного заболевания);

2) сопутствующие заболевания, существенно влияющие на фармакокинетику и фармакодинамику препаратов;

3) эндокринные заболевания;

4) тяжелые соматические нарушения;

5) зависимость от психоактивных веществ;

6) инфекционные заболевания;

7) принудительное лечение;

8) диагнозы шизофрении, шизоаффективного расстройства.

В рамках данного исследования определяли: 1) частоту назначений – удельный вес больных, получавших препарат (%); 2) проводили сравнительный анализ курсовых, суточных, разовых доз.

Полученные результаты обрабатывали статистически с оценкой нормальности распределения (W-критерий Шапиро-Уилка). Статистически значимые отличия выявляли с помощью критериев Стьюдента, Крускала-Уоллиса, Манна-Уитни, Вилкоксона, z, хи-квадрат [12]. При $p < 0,05$ результаты считались статистически значимыми.

Результаты и обсуждение. Согласно полученным данным, наиболее часто антидепрессант пароксетин назначался пациенткам-туркменкам (20 %; $p < 0,05$, критерий z; различия статистически значимы по отношению к частоте применения препарата у славянок), реже – армянкам (16,6 %), еще реже – ногайкам (14,7 %), наименее часто препарат принимали женщины-славянки (4,2 %). Наибольшие курсовые дозы антидепрессивного препарата при этом получали страдающие депрессией армянки ($558,33 \pm 137,95$ мг), сравнительно меньшие – женщины славянки ($493,33 \pm 46,67$ мг) и туркменки – ($398,33 \pm 48,61$ мг), наименьшие – пациентки-ногайки ($342,0 \pm 58,17$).

Дальнейшее сравнение и анализ выявили наиболее высокие назначаемые суточные дозы пароксетина у женщин-славянок ($20,0 \pm 0,0$ мг) и армянок ($20,0 \pm 4,47$ мг), сравнительно меньшие количества препарата в сутки получали пациентки-туркменки ($18,33 \pm 1,67$ мг) и ногайки ($18,0 \pm 3,74$ мг).

Изучение назначений разовых доз пароксетина показало, что наибольшие количества антидепрессанта однократно получали славянки ($20,0 \pm 0,0$ мг), сравнительно меньшие – пациентки-туркменки ($18,33 \pm 1,67$ мг) и армянки ($16,67 \pm 2,11$ мг). Наименьшие однократные количества пароксетина применялись у женщин-ногаек ($14,00 \pm 2,45$ мг).

Таким образом:

1) реже всех, но сравнительно продолжительными курсами и наиболее интенсивное лечение пароксетином получали пациентки-славянки;

2) частое, наиболее продолжительное с применением сравнительно невысоких однократных доз лечение препаратом получали женщины-армянки;

3) сравнительно частое, но самыми короткими курсами и наименее интенсивное лечение антидепрессантом было у пациенток-ногаек;

4) самое частое, сравнительно интенсивное, но непродолжительное лечение получали пациентки-туркменки.

Полученные данные об этнических различиях в назначаемых дозах антидепрессанта пароксетина могут быть связаны с особенностями метаболизма препарата по CYP2D6 у пациенток в исследованных этнических выборках населения Ставрополя [6]. Носительство «медленных» аллельных вариантов CYP2D6 сопряжено с развитием нежелательных лекарственных реакций средств-субстратов, что определяет при-

менение сравнительно меньших доз препаратов (по отношению к подобранным дозам) у лиц, не несущих данные аллельные варианты [5, 16]. Можно предполагать, что большая частота встречаемости носителей медленных аллелей CYP2D6 среди пациенток в ногайской, туркменской, армянской этнических группах обуславливает применение у них препарата-субстрата в сравнительно более низких дозах. Несомненно, причины различий в назначениях пароксетина, а, следовательно, и фармакологических ответов обусловлены этническими особенностями генетического полиморфизма процессов биотрансформации ксенобиотиков у представительниц исследованных этнических групп населения.

Заключение. В рамках проведенного исследования выявлены этнические различия сложившейся практики психофармакотерапии пароксетином пациенток с депрессивными расстройствами в разных этнических группах населения Ставропольского края.

ЛИТЕРАТУРА

1. Батурин В. А. Этнические особенности потребления кардиотропных средств (фармакоэпидемиологическая оценка) / В. А. Батурин, Н. В. Яковлева, Е. В. Колодийчук // Прикладная фармакоэпидемиология / под ред. В. И. Петрова. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. С. 188-205.
2. Батурин В. А. Генетический полиморфизм изофермента цитохрома P-450 CYP2D6 у жителей Ставропольского края / В. А. Батурин, А. А. Царукян // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2013. Т. 8. № 1. С. 86-87.
3. Батурин В. А. Значение генетических факторов для терапии непрямыми антикоагулянтами в этнических группах Ставропольского края / В. А. Батурин, А. А. Царукян // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2015. Т. 10. № 2. С. 166-170.
4. Казаков Р. Е. Сравнение частот встречаемости аллелей и генотипов полиморфного маркера G1846A гена CYP2D6 в трех этнических группах Чукотского АО // Р. Е. Казаков, И. В. Игнатьев, И. Э. Коман, Д. А. Сычев, В. Г. Кукес // Биомедицина. 2008. № 2. С. 40-44.
5. Кукес В. Г. Метаболизм лекарственных средств / В. Г. Кукес, С. В. Грачев, Д. А. Сычев, Г. В. Раменская // Научные основы персонализированной медицины: руководство для врачей. М.: ГЭОТАР - Медиа, 2008. 304 с.
6. Манвелян Э. А. Мониторинг изменения некоторых биохимических показателей крови при психофармакотерапии больных с депрессивными расстройствами / Э. А. Манвелян, П. Р. Правдюк, С. А. Степанян // Современная наука и инновации. 2015. № 1 (9). С. 127-129.
7. Манвелян Э. А. Различия в назначениях антидепрессантов и транквилизаторов у женщин с депрессивными нарушениями – представительниц разных этносов / Э. А. Манвелян, С. А. Степанян // Современная наука и инновации. 2015. Т.10. № 2. С. 147-151.
8. Манвелян Э. А. Этнические различия в назначаемых дозах транквилизирующих препаратов у пациенток с депрессивными расстройствами / Э. А. Манвелян, С. А. Степанян // Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии. 2015. Т. 13. С. 166.
9. Манвелян Э. А. Этнические различия в назначаемых дозах амитриптилина и азафена у пациенток с депрессивными нарушениями / Э. А. Манвелян, С. А. Степанян // Биоразнообразие, биоресурсы, биотехнологии и здоровье населения Северо-Кавказского региона: Матер. III-й ежегод. науч.-практ. конф. (14–30 апр. 2015). Ставрополь: Изд-во СКФУ, 2015. С. 172.
10. Манвелян Э. А. Гендерные особенности применения психотропных препаратов у пациентов с психотическими нарушениями - представителей славянской этнической группы / Э. А. Манвелян, С. А. Степанян, М. М. Манвелян // Физиологические проблемы адаптации: сборн. науч. статей Межд. конф. (18–20 нояб. 2015). Ставрополь: СКФУ, 2015. С. 106-107.
11. Ромодановский Д. П. Частоты «медленных» аллельных вариантов генов, кодирующих изоферменты цитохрома P450 CYP2D6, CYP2C19, CYP2C9 у карачаевцев и черкесов / Д. П. Ромодановский, Б. А. Хапаев, И. В. Игнатьев [и др.] // Биомедицина. 2010. № 2. С. 33-37.
12. Реброва О. Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA. М.: МедиаСФЕРА, 2006. 212 с.
13. Степанян С. А. Особенности фармакотерапии бензодиазепиновыми анксиолитиками у пациенток с депрессивными расстройствами – представительниц различных этнических сообществ Ставропольского края / С. А. Степанян, Э. А. Манвелян // Экспериментальная и клиническая фармакология. 2015. Том 78. Приложение. С. 55.
14. Степанян С. А. Особенности назначения пиретама у пациенток с депрессивными нарушениями – представительниц разных этнических групп / С. А. Степанян, Э. А. Манвелян, В. Б. Яровицкий // Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии. 2015. Т. 13. С. 165.
15. Степанян С. А. Особенности применения реланиума и грандаксина у пациенток с депрессивными расстройствами – представительниц разных этносов (на примере Ставропольского края) / С. А. Степанян, Э. А. Манвелян // Биоразнообразие, биоресурсы, биотехнологии и здоровье населения Северо-Кавказского региона [Текст]: Матер. III-й ежегод. науч.-практ. конф. (14–30 апр. 2015). Ставрополь: СКФУ, 2015. С. 186-187.
16. Сычев Д. А. Клиническая фармакогенетика: учебное пособие / Д. А. Сычев, Г. В. Раменская, И. В. Игнатьев, В. Г. Кукес; под ред. В. Г. Кукеса, Н. П. Бочкова. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. 248 с.
17. Gomez A., Ingelman-Sundberg M. Pharmacoeigenetics: its role in interindividual differences in drug response // Clin. Pharmacol. Ther. 2009. Apr. Vol.85. №4. P. 426-430.
18. Ieiri I. Pharmacogenomics: inter-ethnic and intra-ethnic differences in pharmacokinetic and pharmacodynamic profiles of clinically relevant drugs / I. Ieiri, S. Higuchi // Yakugaku Zasshi. 2009. Feb. Vol.129. №2. P. 231-235.
19. Dawood S. Pharmacology pharmacogenetics and pharmacoepidemiology: three ps of individualized therapy // Cancer Invest. 2009. Oct. Vol.27. №8. P. 809-815.

REFERENCES

1. Baturin V. A. Etnicheskie osobennosti potrebleniya kardiotropnykh sredstv (farmakoepidemiologicheskaya otsenka) / V. A. Baturin, N. V. Yakovleva, E. V. Kolodiychuk // Prikladnaya farmakoepidemiologiya / pod red. V. I. Petrova. M.: GEOTAR-Media, 2008. S. 188-205.

2. Baturin V. A. Geneticheskiy polimorfizm izofermenta tsitokhroma R-450 CYP2D6 u zhitel'ey Stavropol'skogo kraya / V. A. Baturin, A. A. Tsarukyan // Meditsinskiy vestnik Severnogo Kavkaza. 2013. T. 8. № 1. S. 86-87.
3. Baturin V. A. Znachenie geneticheskikh faktorov dlya terapii nepryamyimi antikoagulyantami v etnicheskikh gruppakh Stavropol'skogo kraya / V. A. Baturin, A. A. Tsarukyan // Meditsinskiy vestnik Severnogo Kavkaza. 2015. T. 10. № 2. S. 166-170.
4. Kazakov R. E. Sravnenie chastot vstrechaemosti alleley i genotipov polimorfnoy markera G1846A gena CYP2D6 v trekh etnicheskikh gruppakh Chukotskogo AO // R. E. Kazakov, I. V. Ignat'ev, I. E. Koman, D. A. Sychev, V. G. Kukes // Biomeditsina. 2008. № 2. C. 40-44.
5. Kukes V. G. Metabolizm lekarstvennykh sredstv / V. G. Kukes, S. V. Grachev, D. A. Sychev, G. V. Ramenskaya // Nauchnye osnovy personalizirovannoy meditsiny: rukovodstvo dlya vrachev. M.: GEOTAR - Media, 2008. 304 s.
6. Manvelyan E. A. Monitoring izmeneniya nekotorykh biokhimicheskikh pokazateley krovi pri psikhofarmakoterapii bol'nykh s depressivnymi rasstroystvami / E. A. Manvelyan, P. R. Pravdyuk, S. A. Stepanyan // Sovremennaya nauka i innovatsii. 2015. № 1 (9). S. 127-129.
7. Manvelyan E. A. Razlichiya v naznacheniyakh antidepressantov i trankvilizatorov u zhenshchin s depressivnymi narusheniyami – predstavitel'nykh raznykh etnosov / E. A. Manvelyan, S. A. Stepanyan // Sovremennaya nauka i innovatsii. 2015. T. 10. № 2. S. 147-151.
8. Manvelyan E. A. Etnicheskie razlichiya v naznachaemykh dozakh trankviliziruyushchikh preparatov u patsientok s depressivnymi rasstroystvami / E. A. Manvelyan, S. A. Stepanyan // Obzory po klinicheskoy farmakologii i lekarstvennoy terapii. 2015. T. 13. S. 166.
9. Manvelyan E. A. Etnicheskie razlichiya v naznachaemykh dozakh amitriptilina i azafena u patsientok s depressivnymi narusheniyami / E. A. Manvelyan, S. A. Stepanyan // Bioraznoobrazie, bioresursy, biotekhnologii i zdorov'e naseleniya Severo-Kavkazskogo regiona: Mater. III-y ezhegod. nauch.-prakt. konf. (14–30 apr. 2015). Stavropol': Izd-vo SKFU, 2015. S. 172.
10. Manvelyan E. A. Gendernye osobennosti primeneniya psikhotropnykh preparatov u patsientov s psikhicheskimi narusheniyami – predstaviteley slavyanskoy etnicheskoy gruppy / E. A. Manvelyan, S. A. Stepanyan, M. M. Manvelyan // Fiziologicheskie problemy adaptatsii: sborn. nauch. statey Mezhd. konf. (18–20 noyab. 2015). Stavropol': SKFU, 2015. S. 106-107.
11. Romodanovskiy D. P. Chastoty «medlennykh» allel'nykh variantov genov, kodiruyushchikh izofermenty tsitokhroma R450 CYP2D6, CYP2C19, CYP2C9 u karachaevtsev i cherkesov / D. P. Romodanovskiy, B. A. Khapaev, I. V. Ignat'ev [i dr.] // Biomeditsina. 2010. № 2. C. 33-37.
12. Rebrova O. Yu. Statisticheskiy analiz meditsinskikh dannykh. Primenenie paketa prikladnykh programm STATISTICA. M.: MediaSFERA, 2006. 212 s.
13. Stepanyan S. A. Osobennosti farmakoterapii benzodiazepinovymi anksiolitikami u patsientok s depressivnymi rasstroystvami – predstavitel'nykh razlichnykh etnicheskikh soobshchestv Stavropol'skogo kraya / S. A. Stepanyan, E. A. Manvelyan // Eksperimental'naya i klinicheskaya farmakologiya. 2015. Tom 78. Prilozhenie. S. 55.
14. Stepanyan S. A. Osobennosti naznacheniya pirasetama u patsientok s depressivnymi narusheniyami – predstavitel'nykh raznykh etnicheskikh grupp / S. A. Stepanyan, E. A. Manvelyan, V. B. Yarovitskiy // Obzory po klinicheskoy farmakologii i lekarstvennoy terapii. 2015. T. 13. S. 165.
15. Stepanyan S. A. Osobennosti primeneniya relaniuma i grandaksina u patsientok s depressivnymi rasstroystvami – predstavitel'nykh raznykh etnosov (na primere Stavropol'skogo kraya) / S. A. Stepanyan, E. A. Manvelyan // Bioraznoobrazie, bioresursy, biotekhnologii i zdorov'e naseleniya Severo-Kavkazskogo regiona [Tekst]: Mater. III-y ezhegod. nauch.-prakt. konf. (14–30 apr. 2015). Stavropol': SKFU, 2015. S. 186-187.
16. Sychev D. A. Klinicheskaya farmakogenetika: uchebnoe posobie / D. A. Sychev, G. V. Ramenskaya, I. V. Ignat'ev, V. G. Kukes; pod red. V. G. Kukes, N. P. Bochkova. M.: GEOTAR-Media, 2007. 248 s.
17. Gomez A., Ingelman-Sundberg M. Pharmacogenetics: its role in interindividual differences in drug response // Clin. Pharmacol. Ther. 2009. Apr. Vol. 85. № 4. P. 426-430.
18. Ieiri I. Pharmacogenomics: inter-ethnic and intra-ethnic differences in pharmacokinetic and pharmacodynamic profiles of clinically relevant drugs / I. Ieiri, S. Higuchi // Yakugaku Zasshi. 2009. Feb. Vol. 129. № 2. P. 231-235.
19. Dawood S. Pharmacology pharmacogenetics and pharmacoepidemiology: three ps of individualized therapy // Cancer Invest. 2009. Oct. Vol. 27. № 8. P. 809-815.

ОБ АВТОРАХ

Степанян Светлана Армаисовна, ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет»; аспирант кафедры медицинской биохимии, клинической лабораторной диагностики и фармации Института живых систем. 355017, г. Ставрополь, ул. Пушкина, 1а тел.: (8652) 35-50-68; E-mail: stepanyansvetlana@mail.ru

Stepanyan Svetlana Armaisovna, Federal State autonomous Educational Institution of Higher Education «North-Caucasus Federal University», Graduate chair of medical biochemistry, clinical laboratory diagnostics and pharmacy NCFU, Stavropol, Pushkin St., 1a, 355017; phone: (8652) 35-50-68; E-mail: stepanyansvetlana@mail.ru

Манвелян Микаэль Михайлович, ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации, студент специальности «Фармация» Института живых систем, 355017, г. Ставрополь, ул. Пушкина, 1а; тел.: (8652) 35-50-68; E-mail: mik.manvelyan@mail

Manvelyan Michael Michaylovich, Federal State autonomous Educational Institution of Higher Education «North-Caucasus federal University», the student specialty «Pharmacy» Institute of living systems, NCFU, Stavropol, Pushkin St., 1a. 355017; phone: (8652) 35-50-68; E-mail: mik.manvelyan@mail

Манвелян Элеонора Аслибековна, ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации, доктор фармацевтических наук, доцент, профессор кафедры медицинской биохимии, клинической лабораторной диагностики и фармации, 355017, г. Ставрополь, ул. Пушкина, 1а.; тел.: (8652) 35-50-68;; E-mail: manveljan@rambler.ru

Manvelyan Eleonora Aslibekovna, Federal State autonomous Educational Institution of Higher Education «North-Caucasus federal University», Doctor of pharmaceutical sciences, associate professor, professor of the Department of medical biochemistry, clinical laboratory diagnostics and pharmacy NCFU, Stavropol, Pushkin St., 1a. 355017; phone: (8652) 35-50-68; E-mail: manveljan@rambler.ru

ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОСТЬ НАЗНАЧЕНИЙ ПАРОКСЕТИНА ПАЦИЕНТКАМ С ДЕПРЕССИВНЫМИ НАРУШЕНИЯМИ В РАЗНЫХ ЭТНИЧЕСКИХ ГРУППАХ НАСЕЛЕНИЯ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ

С. А. Степанян, М. М. Манвелян, Э. А. Манвелян

Сравнительный анализ различия в применение, частота приема и используемые дозы антидепрессантов пароксетина у пациентов Ставропольской краевой клинической психиатрической больницы №1, при депрессивных расстройствах в популяциях славянской, армянской, ногайской, туркменской общин.

Установлено, что наиболее длительный курс, интенсивного использования пароксетина использовался у пациентов с депрессией славянской национальности.

DIFFERENTIATION APPOINTMENTS PAROXETINE PATIENTS WITH DEPRESSIVE DISORDERS IN DIFFERENT ETHNIC GROUPS STAVROPOL REGION POPULATION

S. A. Stepanyan, M. M. Manvelyan E. A. Manvelyan

A comparative analysis of the differences of frequency assignments and used doses of the antidepressant paroxetine (adepress) in patients Stavropol Krai Clinical Psychiatric Hospital №1, depressive disorders in ethnic populations of Slavic, Armenian, Nogai, Turkmen communities..

It was found that the least likely, duration of the course, the most intensively prepared paroxetine Slav with depression; often, the most long-lasting low single doses of the drug taken an Armenian woman; relatively often, the shortest courses, the least intensive antidepressant administered Noghai woman; most of all, a relatively intense, short-lived paroxetine received Turkmen.

ПОЛИТОЛОГИЯ

Л. А. Уманская [L. A. Umanskaya]

УДК 332

ПОЛИТИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС В БОЛГАРИИ ПОСЛЕ ПРЕЗИДЕНТСКИХ ВЫБОРОВ 2016 ГОДА: ИЗМЕНЕНИЕ ПОЛИТИЧЕСКОГО ЛАНДШАФТА И ДЕФЕКТОВ ПОЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

THE POLITICAL PROCESS IN BULGARIA AFTER PRESIDENTIAL ELECTIONS 2016: CHANGING OF POLITICAL LANDSCAPE AND DEFECTS OF POLITICAL SYSTEM

В Болгарии прошли президентские выборы, на которых победил генерал-майор Румен Радев. Победа генерала стала итогом весьма необычной президентской гонки. В результате политический ландшафт Болгарии претерпел существенные изменения. Ситуация до сих пор не успокоилась, и, вероятно, турбулентность политической системы будет продолжаться достаточно долго. Но уже можно с уверенностью сказать, что тот относительно устойчивый баланс политических сил, который сложился в стране после парламентских выборов 2014 года, больше не существует.

In Bulgaria held presidential elections, won by General-Major Rumen Radev. General's Victory was the result of a very unusual presidential race. As a result of Bulgaria's political landscape has undergone significant changes. The situation is still not calmed down, and probably turbulent political system will last long enough. But we can say with confidence that the relatively stable balance of political forces that emerged in the country after the parliamentary elections in 2014 no longer exists now.

Ключевые слова: выборы в Болгарии, политическая система Болгарии, политический процесс в Болгарии.

Key words: elections in Bulgaria, the Bulgarian political system, the political process in Bulgaria.

Основной чертой политической жизни Болгарии в последние 27 лет является неудовлетворенность населения политической элитой и готовность голосовать за те политические силы, которые в большей степени ассоциируются с переменами [1]. В 2001 году перемены олицетворял вернувшийся на родину царь Симеон Саксен-Кобург-Готтский и его партия «Национальное движение «Симеон Второй». В 2009-м в той же роли выступил амбициозный политик, спортсмен, генерал в отставке Бойко Борисов, возглавивший собственное движение ГЕРБ («Граждане за европейское развитие Болгарии»). В 2013 году, во время массовых протестов населения, он вынужден был уйти в отставку, и правительство сформировали две старые партии – БСП (Болгарская социалистическая партия) и ДПС (Движение за права и свободы). Новая волна протестов в 2014 году заставила коалиционное правительство отказаться от власти, после чего в стране наступил кризис партийной системы. На выборах 2014 года большинство голосов получила партия Борисова (ГЕРБ), которой удалось составить коалицию с тремя совершенно разными по направленности политическими силами. В результате в парламенте сложился очень сложный политический баланс, в котором правящая партия выступала в роли арбитра, играя на противоречиях между партнерами. Не имея большинства в Народном собрании, ГЕРБ тем не менее научилась проводить практически любые законы с помощью тактики плавающего большинства, когда по каждому конкретному вопросу можно было найти союзников, готовых поддержать правительственную инициативу в ущерб позициям своих соперников.

Безальтернативность правящей партии, отсутствие серьезной политической оппозиции ввиду неспособности оппонентов к совместным действиям привели к тому, что накануне президентских выборов все аналитики и социологические агентства предрекали победу кандидату от ГЕРБ – независимо от того, кого Борисов сочтет нужным выдвинуть. Сама процедура объявления многим наблюдателям показалась символической: лидер партии по очереди представил всех наиболее вероятных претендентов на роль президента, объяснив, почему каждый из них нужен ему на другом посту, и только затем было объявлено, что кандидатом от ГЕРБ назначена председатель Народного собрания Цеца Цачева – человек, не имеющий харизмы, ассоциирующийся у большинства населения только с принадлежностью к ГЕРБ. Кроме того, Борисов заявил, что при поражении своего кандидата он подаст в отставку с поста главы правительства, тем самым давая понять, что речь идет исключительно о праве ГЕРБ контролировать политическую жизнь страны.

Результаты голосования позволяют говорить, что именно его самоуверенность, явное пренебрежение должностью президента как самостоятельным, надпартийным институтом привели к обострению собственных болгарским избирателям протестных настроений. В результате вопреки прогнозам, обещавшим кандидату от ГЕРБ перевес в 4 % после первого тура, Цеца Цачева не только не обошла своего основного соперника, но и позволила ему вырваться вперед на те самые 4 %. Уже тогда стало ясно, что попытка Борисова закрепить за собой доминирующее положение в стране провалилась. Второй тур, состоявшийся 13 ноября, только подтвердил прогноз: кандидат от правящей партии проиграла с 36,16 % голосов против 59,37 % [2].

Политологи отмечают, что одним из главных преимуществ победившего кандидата стала его относительная неизвестность. Из биографии генерал-майора в отставке Румена Радева мы знаем только, что он сделал блестящую карьеру в армии, в возрасте 51 года став командующим Военно-Воздушных сил. С большой долей вероятности можно предположить, что карьере способствовало не только окончание Военной академии имени Георгия Раковского, но и учеба в США, где будущий президент окончил офицерский курс «Максвелл» (Maxwell Squadron Officer School) в 1992 году и Военно-воздушный колледж в Максвелл АФБ (Air War College in Maxwell AFB) в 2003-м. В 2014 году недавно назначенный командующий ВВС организовал первое за 25 лет в Болгарии авиационное шоу, посвященное 102-й годовщине ВВС. Его кульминацией стало выступление самого Радева на истребителе МиГ-29, на котором он продемонстрировал фигуру высшего пилотажа «Кобра». Тогда газеты впервые напечатали имя генерала Радева. В августе 2016 года, в разгар президентской кампании, он подал в отставку – в знак протеста против курса министра обороны Николая Ненчева на совместную охрану воздушного пространства Болгарии в рамках НАТО. Тогда же, в первых числах августа, две левые партии – БСП и отколовшаяся от нее в 2014 году АБВ («Альтернатива – болгарское возрождение») – совместно выдвинули Радева общим кандидатом на президентских выборах. Вокруг имени генерала стала формироваться коалиция политических сил, которые декларировали своей главной задачей защиту национальных интересов, что открывало возможность для присоединения к ней партий не только левых взглядов, но и центристских, и патриотических. Если бы тот наметившийся вектор на консолидацию патриотических сил был реализован, возможно, сегодня можно было бы говорить о мощном движении за политическое обновление, во главе которого стоял бы новый президент. Однако здесь проявилась характерная черта современной политической элиты Болгарии: внутри Социалистической партии (БСП) начались разногласия, и лидер партии Корнелия Нинова сочла нужным укрепить свои позиции, объявив о расторжении коалиции с партнерами из АБВ и посоветовав им искать себе другого кандидата. Тем не менее, осознавая необходимость привлечь к голосованию избирателей от других партий, верхушка БСП приняла решение выдвинуть генерала Радева не напрямую от партии, а через инициативный комитет, тем самым сделав его формально непартийным кандидатом. В итоге расчет оказался верным, и генерал Радев на выборах получил поддержку, значительно превышающую электорат соцпартии. Но теперь – в качестве президента – он вынужден балансировать между зависимостью от БСП и политической изоляцией, так как за ним не будет собственного движения, разделяющего его взгляды.

Победа генерала Радева сделала неизбежной отставку правительства. Как отмечают политологи, для Борисова пере выборы парламента являются единственным шансом сохранить свое влияние. Оставшись у власти, правительство Борисова оказалось бы уязвимо для критики со стороны почувствовавшей свою силу оппозиции; напротив, переход в оппозицию позволит ГЕРБ воспользоваться предстоящим безвластием, чтобы представить себя единственным возможным гарантом стабильности.

22 января 2017 года Радев официально вступит в должность президента и сможет назначить дату парламентских выборов, которые не могут состояться раньше, чем через два месяца после дня объявления, то есть – самое раннее – выборы могут быть назначены на 23 марта 2017-го. После назначения выборов новый президент имеет право либо оставить служебное правительство, сформированное его предшественником, либо произвести в нем изменения – вплоть до полной смены кабинета. Другими словами, в ближайшие пять месяцев страну ждет смена президента, смена трех или четырех, считая кабинет Борисова, правительств и досрочные выборы в парламент, о которых нужно сказать особо.

6 ноября, одновременно с первым туром президентских выборов, в стране прошел референдум, на котором были поставлены вопросы о введении обязательного голосования, сокращении государственной субсидии политическим партиям и коалициям до одного лева за один голос, полученный на последних парламентских выборах, и о переходе на мажоритарную избирательную систему. Последний вопрос особенно важен, так как переход к мажоритарной системе может оказать непредсказуемое воздействие на политическую систему Болгарии. За положительное решение вопроса высказались 2,5 млн граждан (71,95 %), однако для того, чтобы результат референдума получил обязательную силу, не хватило 12 тыс. голосов. Тем не менее, ведущие партии уже высказались за то, чтобы в парламенте поддержать волеизъявление граждан. Если так будет сделано, то возможны два варианта: введение в стране смешанной системы голосования, когда половина депутатского корпуса избирается по мажоритарной, а вторая половина – по пропорциональной системе, или полный переход на мажоритарную систему. И в том, и в другом случае расстановка

сил в новом парламенте будет сильно отличаться от предыдущего. Переменам будет также способствовать то обстоятельство, что в ходе предвыборной кампании стало возможно появление как минимум трех новых движений, а некоторые старые, вероятно, теперь будут выступать в иной роли. Так, беспартийный кандидат в президенты бизнесмен Веселин Марешки, получивший четвертое место в первом туре выборов, уже объявил о начале нового политического проекта, с которым он намерен принять участие в следующих парламентских выборах. Аналитики говорят также о большой вероятности прихода в политику инициатора референдума, известного певца и телеведущего Слави Трифонов. Кроме того, одна из пяти партий, входящих в прозападный Реформаторский блок, – ДСБ («Демократы за сильную Болгарию») – заявила о выходе из блока, что теоретически может привлечь к ней протестный электорат, ориентированный на проведение либеральных реформ. В ходе президентской гонки произошло объединение трех входящих в парламент националистических партий, что позволило им выйти за пределы своего партийного электората (их кандидат набрал 14,97 %, тогда как на местных выборах в октябре 2015 года три партии вместе набрали около 8 %). Рост традиционалистских настроений в Европе на фоне миграционного кризиса, а также положительный эффект от объединения главных выразителей подобных настроений в стране могут привести к дальнейшему усилению ультраправого лагеря. Победа на выборах кандидата, поддержанного БСП, может также привести к росту симпатизантов социалистической партии, электоральная поддержка которой в последние годы сократилась, по оценкам политологов, до несжимаемого ядра. Политический успех на президентских выборах способен вызвать обратное движение бывших сторонников социалистов, ранее разочаровавшихся в способностях партийной верхушки. Наконец, переход ГЕРБ в оппозицию также может привлечь к ней симпатии населения, так как на фоне предстоящей нестабильности с ее неизбежным негативным влиянием на экономическую ситуацию легко будет выдвинуть лозунг о возвращении ГЕРБ в правительство как единственном пути к нормализации положения в стране.

Таким образом, избрание генерала Радева президентом – событие более сложное, чем победа пророссийского кандидата. Симпатии российских СМИ к новому президенту в некоторой степени обеснованы, и дело даже не в его заявлениях по Крыму и санкциям. Как отмечает болгарский эксперт Евгений Дайнов, в ходе предвыборной кампании Радев продемонстрировал элементарную порядочность: не стал делать популистских обещаний, не выдвигал голословных обвинений, демонстрировал уважение к оппонентам и готовность к конструктивному диалогу. Причем главное послание, которое стремился донести генерал в ходе дебатов, – необходимость Болгарии сосредоточиться на решении собственных национальных вопросов, исходя из их внутренней логики, а не обязательств перед внешними партнерами. Именно такого подхода ждала от болгарской элиты российская дипломатия в вопросах, в том числе, и энергетического сотрудничества, так как только согласование национальных интересов может служить надежным основанием для сотрудничества между нашими странами. Поэтому генерал Радев в роли президента выглядит очень многообещающе. Тем не менее его избрание знаменует собой переход Болгарии в полосу неопределенности, в ходе которой новый президент может оказаться заложником неизжитых дефектов болгарской политической системы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вартумян А. А., Уманская Л. А. К вопросу об эволюции национальной политики в Болгарии // Современная наука и инновации. №4. 2016. С. 148-150.
2. Подчасов Н. Одно из преимуществ победителя – относительная неизвестность // Четыре пера. Независимый общественно-политический портал Воронежа [эл. ресурс]: http://4pera.ru/news/analytics/chto_zhdat_ot_bolgarii_posle_prezidentskikh_vyborov/ (дата обращения 05.02.2017 г.)

REFERENCES

1. Vartumyan A. A., Umanskaya L. A. K voprosu ob evolyutsii natsional'noy politiki v Bolgarii//Sovremennaya nauka i innovatsii. №4. 2016. S. 148-150.
2. Podchasov N. Odno iz preimushchestv pobeditelya – otnositel'naya neizvestnost'//Chetyre pera. Nezavisimyy obshchestvenno-politicheskiy portal Voronezha [el. resurs]: http://4pera.ru/news/analytics/chto_zhdat_ot_bolgarii_posle_prezidentskikh_vyborov/ (data obrashcheniya 05.02.2017 g.).

ОБ АВТОРЕ

Уманская Луиза Антоновна, канд. ист. наук, доцент Морского государственного университета им. Адмирала Ф.Ф. Ушакова г. Новороссийск, докторант кафедры зарубежной истории, политологии и международных отношений Северо-Кавказского федерального университета,
Email: lu-66@mail.ru, Телефон: 8906-468-3380

Umanskaya Louiza Antonovna, Candidate of Historical Science, Associate Professor of the Maritime State University n.b. Admiral F.F. Ushakov, Novorossiysk, foreign doctoral student of History, Political Science and International Relations of the North Caucasus Federal University, E-mail: lu-66@mail.ru, phone: 8906-468-33-80

**ПОЛИТИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС В БОЛГАРИИ ПОСЛЕ ПРЕЗИДЕНТСКИХ ВЫБОРОВ 2016 ГОДА:
ИЗМЕНЕНИЕ ПОЛИТИЧЕСКОГО ЛАНДШАФТА И ДЕФЕКТОВ ПОЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ**

Л. А. Уманская

Отставка действующего правительства – неизбежное последствие победы на выборах генерала Радев. Большинство политологов отмечают, что для Бойко Борисова перевыборы парламента являются единственным шансом сохранить свое влияние. Политический успех на президентских выборах способен вызвать обратное движение бывших сторонников социалистов, ранее разочаровавшихся в способностях партийной верхушки, а генерал Радев в роли президента выглядит очень многообещающе. В любом случае, его избрание знаменует собой переход Болгарии в полосу неопределенности, в ходе которой новый президент может оказаться заложником неизжитых дефектов болгарской политической системы.

**THE POLITICAL PROCESS IN BULGARIA AFTER PRESIDENTIAL ELECTIONS 2016:
CHANGING OF POLITICAL LANDSCAPE AND DEFECTS OF POLITICAL SYSTEM**

L. A. Umanskaya

The resignation of the acting government is the inevitable defeat in the election of General Radev. Most political scientists note that for Boyko Borisov. Political success in the presidential election can cause a reverse movement of former supporters of socialists, despite the fact that they are largely affected. In any case, his election marks the transition of Bulgaria to a period of uncertainty, in which case the new president may be held hostage to the undefined defects of the Bulgarian political system.

И. Н. Воротынцев [I. N. Vorotyntsev]

УДК 328.7

**СИСТЕМА ПОЛИТИЧЕСКИХ РИСКОВ И УГРОЗ
НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ
НА СЕВЕРНОМ КАВКАЗЕ****THE SYSTEM OF POLITICAL RISKS AND THREATS TO NATIONAL
SECURITY OF RUSSIA IN THE NORTHERN CAUCASUS**

В статье рассмотрена система политических рисков и угроз национальной безопасности территории Российской Федерации, в частности, на Северном Кавказе. Причины весомой социальной и политико-идеологической почвы терроризма в СКФО не устранены, что делает необходимым качественное совершенствование антитеррористической политики РФ.

The article describes a system of political risks and threats to national security in the territory of the Russian Federation, in particular in the North Caucasus. Causes of weighty social, political and ideological terrorism in the North Caucasus Federal District of the soil have not been eliminated, making the necessary qualitative improvement of the anti-terrorist policy of the Russian Federation.

Ключевые слова: национальная безопасность, терроризм, антитерроризм, Северный Кавказ, экстремизм.

Key words: national security, terrorism, anti-terrorism, North Caucasus, extremism.

Религиозный экстремизм и терроризм является ведущей угрозой национальной безопасности России в республиках Северного Кавказа. Это доказывается как степенью ущерба государству, обществу и гражданам, так и восприятием в общественном мнении. Акты политического насилия и целенаправленного устрашения общества имеют в макрорегионе в основном религиозную идейную аргументацию, совершаясь под прикрытием доктрины радикального исламизма [1]. Это делает насущным прикладной анализ основных параметров и тенденций развития религиозного экстремизма и терроризма, выяснение общих закономерностей и особенностей феномена как в диахронном аспекте (на различных этапах с 2000 г.), так и в сравнении различных регионов.

Необходимо начать с определения базовых аналитических категорий – религиозного экстремизма и терроризма, раскрыть их взаимосвязь и различия. Экстремизм следует трактовать в качестве идеологии и политической практической деятельности, направленных на достижение целей субъектов политики противоправными насильственными методами. Целями экстремизма выступают разрушение существующего общественного и государственного строя, разжигание розни и конфликтов, установление диктатуры и системы дискриминации «врагов» (иноверцев, этнических и мигрантских групп, лиц иных политических взглядов и т.д.) [2]. В отличие от терроризма, экстремизм может не выражаться в практическом насилии и устрашении. Наиболее широким, «зонтичным» понятием является политический экстремизм. Основными видами экстремизма на Северном Кавказе в 1990–2000-х гг. следует признать этнический, религиозный, политический. Причём в условиях традиционного общества и высокой религиозности северокавказского населения на деле указанные виды экстремизма переплетены. Радикализация ислама на Северном Кавказе не является самостоятельной причиной терроризма, а одним из многофакторных следствий системного экономического и социально-политического кризиса общества.

Терроризм целесообразно определить как идеологическую доктрину и основанную на ней политическую практику систематического преднамеренного устрашения общества путем влияния на принятие решений органами государственной власти, органами местного самоуправления или международными организациями, для достижения противоправных политических интересов [3]. Авторитетный эксперт Дж. Арас подчеркивает, что субъектом терроризма являются «организованные структуры, действующие вне формата государства» [4], в т.ч. – глобальные и международные. Но принципиально важно отметить, что идеологии, организационные формы и методы терроризма применяют также государства и военно-политические блоки.

Основными чертами современного терроризма выступают: идеологически мотивированное и организованное насилие; систематическое преднамеренное устрашение общества и государства; повышенный уровень опасности вследствие возросшей возможности террористов использовать достижения глобализации и техногенной цивилизации. Террористическая деятельность, согласно Федеральному Закону РФ №35-ФЗ «О противодействии терроризму», включает в себя [5]:

- организацию, планирование, подготовку, финансирование и реализацию террористического акта;
- подстрекательство к террористическому акту;
- организацию незаконного вооруженного формирования, преступного сообщества (преступной организации), организованной группы для реализации террористического акта, а равно участие в такой структуре;
- вербовку, вооружение, обучение и использование террористов;
- информационное или иное пособничество в планировании, подготовке или реализации террористического акта;
- пропаганду идей терроризма, распространение материалов или информации, призывающих к осуществлению террористической деятельности либо обосновывающих или оправдывающих необходимость осуществления такой деятельности;
- террористический акт.

Содержательно понятие экстремизма иное, чем «терроризм», но в прикладной политологической литературе они зачастую используются как синонимы (В. Д. Дзидзоев, Н. Н. Левченко, С. Я. Сущий) [6]. Многие авторы описывают практические проявления экстремизма и терроризма, но не дают их теоретического определения [7]. Из сформулированных выше определений, очевидно, что и в политико-прикладных, и в правовых целях противодействия экстремизму и терроризму необходимо их разграничивать.

Религии, их отдельные догматы, институционально-организационные формы и обрядовые проявления могут использоваться для идеологического обоснования экстремизма и терроризма. Но сама по себе религия как общественный системный феномен не является «виновной» в корыстных противоправных действиях с целью захвата власти, истребления либо дискриминации иноверцев и «отступников». В анализе причин политизации ислама на постсоветском Северном Кавказе, как подчёркивает конфликтолог В. А. Авксентьев, целесообразно взять за основу синергетический подход, учитывая взаимодействие разнородных факторов [8]. Методологически полезна также модель «воронки причинности». Она первоначально разработана американскими политологами (А. Кэмпбеллом, П. Конверсом, У. Миллером и др.) [9] для анализа избирательных кампаний, но даёт возможность ранжировать факторы любого политического процесса, в т.ч. – террористической активности. Например, низкий уровень промышленного производства, натурализация сельского хозяйства и технологическая отсталость экономики республик повлекли за собой архаизацию общественных институтов и практик. Чрезмерная, неконтролируемая рождаемость многих региональных сообществ вкупе с прекращением «отхожих промыслов» за пределами своей республики вызвали демографическое перенапряжение, безработицу, рост межэтнической конкуренции за престижные социальные статусы и власть. Этноклановая система внутри народов Северного Кавказа стала конкурентным преимуществом, как и особенности социокультурных норм поведения – коллективная солидарность, восприятие политики как «конфликта с нулевой суммой», в котором проигравший теряет всё и покоряется сильному победителю [10].

Объективным состоянием сообществ Северного Кавказа к концу советской эпохи следует признать неорганичную и незавершенную модернизацию, качественное стадийное отставание макрорегиона (с оговорками для Ставропольского края и республиканских административных центров – полиэтнических городов) от соседних областей и краёв Юга РСФСР.

По мере эскалации сепаратизма и этнополитических конфликтов на рубеже 1980–1990-х гг. становилось всё более ясно, что захватить власть в макрорегионе реально только путём архаизации общества под прикрытием «национального и религиозного возрождения». В пользу политизации ислама на Северном Кавказе сработал и провал попытки создать секулярный сепаратистский режим в Чечне по турецкому образцу (1991–1993 гг.) [11].

Важно выявить степень авторитета данных институтов и соответствующих им политических практик патрон-клиентарных, клановых отношений. Радикализация и абсолютизация конфессиональной принадлежности, её совмещение с этничностью вносит вклад в ухудшение ситуации. По выводам социологического опроса, проведённого под руководством Б. В. Аксюмова в Кабардино-Балкарии и Карачаево-Черкесии, Ставропольском и Краснодарском краях осенью 2009 г., считали религиозную идентичность «очень важной» для себя 67,4 % респондентов – представителей народов Кавказа и 30,1 % русских; «важной» – соответственно 23,5 % и 34,2 %; «маловажной» – 5,8 и 19,8 %; «совсем не важной» – 3,3 % представителей народов Кавказа и 15,9 % русских [12]. Ещё красноречивее итоги социологического опроса, приведённые московским психологом О. С. Павловой [13]. По пятибалльной шкале чеченцы оценили роль шариата в регулировании их поведения в 3,45 баллов, общегосударственных законов – в 2,90 баллов; обычаев и традиций, норм народной морали – по 2,88 балла; норм своего тейпа – 2,73 балла. Сходная ситуация среди ингушей. Это свидетельствует о разнонаправленных векторах развития русского и автохтонного сообществ: к секулярной либо теократической моделям роли религии в общественной жизни. По сути, в республиках Северного Кавказа после распада СССР сложился полиюридизм (нормы шариата подменяют официальное законодательство Российской Федерации), что влечёт за собой создание структур параллельной (теневой) власти.

Активная деятельность по пропаганде радикальных трактовок ислама, недостаточная конкурентоспособность «традиционного» ислама привели к тому, что политические ориентации части жителей северокавказских республик, прежде всего – молодежи, оказались в достаточной степени совместимыми с экстремистскими учениями, обеспечивающими идеологию террористического подполья. В условиях религиозного «возрождения», переросшего в исламизацию, и слабости альтернативных идеологий нарастает идентификационное отчуждение республик Северного Кавказа от России, усиливается ценностно-идеологическая детерминация экстремизма и терроризма в макрорегионе.

Важны итоги анкетных социологических опросов, характеризующие отношение жителей Северного Кавказа к проблемам экстремизма и терроризма. Так, в ноябре 2010 г. проведен опрос учителей истории и обществознания средних школ Дагестана (выборка 117 чел., пропорциональная по этничности, местности проживания и возрасту) [14]. Среди опрошенных преобладает осуждение экстремизма. Но 27 % респондентов не одобряют действия правоохранительных органов в отношении экстремистов; 70 % допускают, что среди уничтоженных при задержании могли быть невинные; 69 % считают неоправданным разрушение жилья при задержании боевиков. 6,8 % учителей не исключают перспективу введения шариата в Дагестане или других республиках Северного Кавказа. По итогам опроса 2008 г., проведенного Институтом религиоведения и коммуникативистики совместно с кафедрой философии Дагестанского государственного университета, 22 % респондентов на вопрос «В каком государстве (светском или религиозном) Вы хотели бы жить?» ответили, что в религиозном, организованном и функционирующем по нормам шариата [15]. Т.е., сложилась достаточно массовый слой сочувствующих идеям религиозного радикализма, из которого могут вербоваться участники противоправных акций.

Следует учитывать и тип религиозно-политической доктрины, обосновывающей экстремизм и терроризм. Как доказали ведущие религиоведы (А. В. Малашенко, А. А. Игнатенко, Л. Р. Сюкияйнен, И. П. Добаев, А. А. Вартумян), [16] речь идёт о внутриисламском конфликте умеренных и радикальных, фундаменталистских течений. Согласимся с выводами И. П. Добаева: исламский радикализм исходит из жёсткого деления мира на мир ислама и мир неверных; из замкнутости умы – общины правоверных. Радикализм требует замкнутой и жестко дисциплинированной политической организации, убеждённости и сплочённости приверженцев, абсолютного контроля над ними со стороны руководства. Он оправдывает насилие по отношению к иноверцам [17]. Религиозный экстремизм нацелен на возбуждение межконфессиональной вражды и конфликтов, террор, принудительное изменение государственного строя либо захват власти, нарушение суверенитета и территориальной целостности государств. Идеологемы салафизма (упрощённо называемого ваххабизмом) таковы [18]: непримиримая защита единобожия (таухид), отказ от почитания могил и мавзолеев шейхов, роскоши, увеселений, празднования маулида (дня рождения пророка Мухаммада), любых новшеств (бид'а). Такфир (уличение в неверии) приравнивается салафитами к самому страшному греху – вероотступничеству, в чём обвиняют всех правоверных, не принимающих догматику, политику или обряды ваххабитов. Вероотступничество, по доктрине салафизма, карается смертью. Ваххабиты превратно трактуют джихад, понимая под ним только вооружённую борьбу и не только с кяфирами (неверными, язычниками), но и с лицемерами и вероотступниками, которыми объявлены все, не разделяющие учение ваххабизма.

Экстремизм, вопреки публицистическим оценкам, может проявляться не только в салафизме (ваххабизме), но и в «традиционном» для Северного Кавказа исламе, для которого характерны различные мазхабы (суннитские богословско-правовые школы). Ареалы распространения последних часто совпадают с этническими границами. Это связано также с разной глубиной исламизации народов Северного Кавказа: Дагестан, Чечня и Ингушетия исламизированы значительно прочнее, чем Северо-Западный Кавказ. Мазхабы ханбалитов и маликитов считаются более жёсткими по организационным правилам и идеям, а ханифиты и шафииты – более мягкими. По мнению А.В. Малашенко, фундаменталистские взгляды легче проникают в шафиитский мазхаб, чем ханифитский. Это связано с идейной близостью шафиизма и ханбализма, составляющего основу ваххабизма [19].

Таким образом, северокавказский ислам не представляет собой идеологического и организационного целого, что облегчает деятельность «нетрадиционных», в т.ч. экстремистских течений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Добаев И. П. Терроризм и антитеррористическая деятельность на Юге России. М.; Ростов н/Д, 2011. С. 13-18.
2. Добаев И. П. Терроризм и антитеррористическая деятельность на Юге России. М.; Ростов н/Д, 2011. С. 7; Боташева А. К. Терроризм как фактор современных политических процессов: детерминация, проявления, стратегии противодействия: автореф. дисс. ... д-ра полит. наук. Краснодар, 2009. С. 25.
3. Арас Дж. Четвёртая мировая война: информационно-аналитический справочник по негосударственным военизированным системам. М., 2003. С. 10.
4. Дзидзоев В. Д., Левченко Н. Н. Сепаратизм, терроризм и экстремизм на Северном Кавказе: политико-правовой анализ. Владикавказ, 2008; Суций С. Я. Северный Кавказ: Реалии, проблемы, перспективы первой трети XXI века. М., 2013.
5. Алиев А. К., Арухов З. С., Ханбабаев К. М. Религиозно-политический экстремизм и этноконфессиональная толерантность на Северо-Восточном Кавказе. М., 2007; Современный политический экстремизм... С. 547-589.

6. Юг России в зеркале конфликтологической экспертизы / под ред. Г. Г. Матишова, Н. И. Голубевой, В. А. Авксентьева. Ростов/Д, 2011. С. 66-72.
7. Campbell A., Converse P. E., Miller W. E., Stokes D. E. The American Voter. N. Y., 1980.
8. Денисова Г. С., Уланов В. П. Русские на Северном Кавказе: анализ трансформаций социокультурного статуса. Ростов н/Д, 2003. С. 219; Сущий С. Я. Северный Кавказ... С. 16-85, 126-288.
9. Саватеев А. Д. Мусульмане Чечни между адатом, шариатом и исламским революционизмом // Мусульмане изменяющейся России. М., 2002. С. 284-307.
10. Авксентьев В. А., Аксумов Б. В. Портфель идентичности молодежи Юга России в условиях цивилизационного выбора // Социс. 2010. №12. С. 25.
11. Павлова О. С. Некоторые результаты изучения структуры этнокультурных ценностей чеченцев и ингушей. Режим доступа: <http://www.fpo.ru/etnopsy/pavl-cencheching.html>
12. Малучиев Г. С. Учителя истории о социально-политической ситуации в Дагестане, вызванной ростом экстремизма // Образование против экстремизма. Махачкала, 2011. С. 221-229.
13. Муртузалиев С. И. Роль школы и вуза в воспитании культуры общения в молодежном социуме Дагестана (некоторые социологические аспекты проблемы) // Проблемы консолидации народов Северного Кавказа. Нальчик, 2008. С. 288-296.
14. Малащенко А. В. Исламская альтернатива и исламский проект. М., 2006; Игнатенко А.А. Ислам и политика: Сборник статей. М., 2004; Сюкияйнен Л. Р. Шариат, обычай и закон: координаты правового бытия российского мусульманина. М., 1999; Добаев И. П. Исламский радикализм: генезис, эволюция, практика. Ростов н/Д, 2003; Вартумян А. А. Национальный вопрос и вызовы национальной безопасности РФ // Мат.всер. науч. конф. «Университетская наука – 2016». Пятигорск: Изд-во ПФ СКФУ, 2016. С. 7-11.
15. Добаев И. П. Исламский радикализм: генезис, эволюция, практика. Ростов н/Д, 2003. С. 373-377.
16. Ярлыкапов А. А. Кредовакхабита // Вестник Евразии. 2000. №3(10). С. 114-137.
17. Малащенко А. В. Исламские ориентиры Северного Кавказа. М., 2001. С. 56.
18. Федеральный Закон РФ №114-ФЗ от 25 июля 2002 г. «О противодействии экстремистской деятельности» // Российская газета. 2002. 30 июля.
19. Федеральный закон Российской Федерации от 6 марта 2006 г. №35-ФЗ «О противодействии терроризму» // Российская газета. 2006. 10 марта. №4014.

REFERENCES

1. Dobaev I. P. Terrorizm i antiterroristicheskaya deyatel'nost' na Yuge Rossii. M.; Rostov n/D, 2011. S. 13-18.
2. Dobaev I. P. Terrorizm i antiterroristicheskaya deyatel'nost' na Yuge Rossii. M.; Rostov n/D, 2011. S. 7; Botasheva A. K. Terrorizm kak faktor sovremennykh politicheskikh protsessov: determinatsiya, proyavleniya, strategii protivodeystviya: avtoref. diss.... d-ra polit. nauk. Krasnodar, 2009. S. 25.
3. Aras Dzh. Chetvertaya mirovaya vojna: informatsionno-analiticheskiy spravochnik po negosudarstvennym voenizirovannym sistemam. M., 2003. S. 10.
4. Dzidzoev V. D., Levchenko N. N. Separatism, terrorism i ekstremizm na Severnom Kavkaze: politiko-pravovoy analiz. Vladikavkaz, 2008; Sushchiy S. Ya. Severnyy Kavkaz: Realii, problemy, perspektivy pervoy treti KhKhI veka. M., 2013.
5. Aliev A. K., Arukhov Z. S., Khanbabaev K. M. Religiozno-politicheskiy ekstremizm i etnokonfessional'naya tolerantnost' na Severo-Vostochnom Kavkaze. M., 2007; Sovremennyy politicheskiy ekstremizm... S. 547-589.
6. Yug Rossii v zerkale konfliktologicheskoy ekspertizy / pod red. G. G. Matishova, N. I. Golubevov, V. A. Avksent'eva. Rostov/D, 2011. S. 66-72.
7. Campbell A., Converse P. E., Miller W. E., Stokes D. E. The American Voter. N. Y., 1980.
8. Denisova G. S., Ulanov V. P. Russkie na Severnom Kavkaze: analiz transformatsiy sotsiokul'turnogo statusa. Rostov n/D, 2003. S. 219; Sushchiy S. Ya. Severnyy Kavkaz... S. 16-85, 126-288.
9. Savateev A. D. Musul'mane Chechni mezhdu adatom, shariatom i islamskim revolyutsionizmom // Musul'mane izmenyayushchiesya Rossii. M., 2002. S. 284-307.
10. Avksent'ev V. A., Aksyumov B. V. Portfel' identichnosti molodezhi Yuga Rossii v usloviyakh tsivilizatsionnogo vybora // Sotsis. 2010. №12. S. 25.
11. Pavlova O. S. Nekotorye rezul'taty izucheniya struktury etnokul'turnykh tsennostey chechentsev i ingushey. Rezhim dostupa: <http://www.fpo.ru/etnopsy/pavl-cencheching.html>
12. Maluchiev G. S. Uchitelya istorii o sotsial'no-politicheskoy situatsii v Dagestane, vyzvannoy rostom ekstremizma // Obrazovanie protiv ekstremizma. Makhachkala, 2011. S. 221-229.
13. Murtuzaliev S. I. Rol' shkoly i vuza v vospitanii kul'tury obshcheniya v molodezhnom sotsiume Dagestana (nekotorye sotsiologicheskie aspekty problemy) // Problemy konsolidatsii narodov Severnogo Kavkaza. Nal'chik, 2008. S. 288-296.
14. Malashenko A. V. Islamskaya al'ternativa i islamskiy projekt. M., 2006; Ignatenko A.A. Islam i politika: Sbornik statey. M., 2004; Syukiyaynen L. R. Shariat, obyчай i zakon: koordinaty pravovogo bytiya rossiyskogo musul'manina. M., 1999; Dobaev I. P. Islamskiy radikalizm: genezis, evolyutsiya, praktika. Rostov n/D, 2003; Vartumyan A. A. Natsional'nyy vopros i vyzovy natsional'noy bezopasnosti RF//Mat.vser.nauch.konf. «Universitetskaya nauka - 2016». Pyatigorsk: Izd-vo PF SKFU, 2016. S. 7-11.
15. Dobaev I. P. Islamskiy radikalizm: genezis, evolyutsiya, praktika. Rostov n/D, 2003. S. 373-377.
16. Yarlykapov A. A. Kredovakhabita // Vestnik Evrazii. 2000. №3(10). S. 114-137.
17. Malashenko A. V. Islamskie orientiry Severnogo Kavkaza. M., 2001. S. 56.
18. Federal'nyy Zakon RF №114-FZ ot 25 iyulya 2002 g. «O protivodeystvii ekstremistskoy deyatel'nosti» // Rossiyskaya gazeta. 2002. 30 iyulya.
19. Federal'nyy zakon Rossiyskoy Federatsii ot 6 marta 2006 g. №35-FZ «O protivodeystvii terrorizmu» // Rossiyskaya gazeta. 2006. 10 marta. №4014.

ОБ АВТОРЕ

Воротынцев Игорь Николаевич, соискатель кафедры истории и философии права Института сервиса, туризма и дизайна (филиал) «Северо-Кавказского федерального университета», г. Пятигорске. 357500, г. Пятигорск, пр. 40 лет Октября, 56. E-mail: ivorotyncev@mail.ru. Тел. 8906-468-33-80

Vorotintsev Igor Nikolaevich, Competitor of the Department of History and Philosophy of Law Institute of service, tourism and design (branch) of North-Caucasus Federal University, Pyatigorsk, 357500, Pyatigorsk, pr. 40 let Octobrya, 56, phone: 8906-468-33-80, e-mail: ivorotyncev@mail.ru.

СИСТЕМА ПОЛИТИЧЕСКИХ РИСКОВ И УГРОЗ НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ НА СЕВЕРНОМ КАВКАЗЕ

И. Н. Воротынцев

В условиях традиционного общества и высокой религиозности северокавказского населения виды экстремизма – этнический, религиозный, политический переплетены. Радикализация ислама на Северном Кавказе является не самодостаточной причиной насилия, а одним из многофакторных следствий системного экономического и социально-политического кризиса в макрорегионе. Активная деятельность по пропаганде радикальных трактовок ислама, недостаточная конкурентоспособность «традиционного» ислама привели к тому, что политические ориентации части жителей республик, прежде всего – молодежи, оказались совместимыми с экстремистскими учениями, обеспечивающими идеологию террористического подполья. В условиях религиозного «возрождения», переросшего в исламизацию, и слабости альтернативных идеологий усиливается ценностно-идеологическая детерминация экстремизма и терроризма в макрорегионе.

THE SYSTEM OF POLITICAL RISKS AND THREATS TO NATIONAL SECURITY OF RUSSIA IN THE NORTHERN CAUCASUS

I. N. Vorotintsev

In the context of traditional society and high religiosity of the population of North Caucasian kinds of extremism – ethnic, religious, political intertwined. The radicalization of Islam in the North Caucasus is not self-sufficient cause of the violence and one of the consequences of multifactor system of economic and socio-political crisis in the macro-region. Active work to promote radical interpretations of Islam, the lack of competitiveness of «traditional» Islam led to the political orientation of the citizens of the republic, first of all – youth, were compatible with the extremist teachings, providing the ideology of the terrorist underground. In terms of religious «revival», which grew in the Islamization and weaknesses of alternative ideologies enhanced value-ideological determination of extremism and terrorism in the macro-region.

Е. В. Галкина [E. V. Galkina]
И. В. Крючков [I. V. Kryuchkov]

УДК 323.2

СОВРЕМЕННОЕ ПОЛИТИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ЮГА РОССИИ: СТАВРОПОЛЬСКИЙ И КРАСНОДАРСКИЙ КРАЯ

CURRENT POLITICAL DEVELOPMENT OF THE SOUTH OF RUSSIA: STAVROPOL AND KRASNODAR TERRITORY

Статья посвящена политическому развитию двух соседних регионов Юга России. Особое внимание уделяется сравнительному анализу, динамике политических процессов в регионах. Автор выделяет черты сходства и различия в осуществлении политической власти, функционировании элит, взаимоотношениям с гражданским обществом, сложностям в межнациональной сфере и др.

The article is devoted to the political development of the two neighboring regions of southern Russia. Particular attention is paid to the comparative analysis, the dynamics of political processes in the regions. The author highlights the similarities and differences in the implementation of political power, the functioning of the elites, relations with civil society, difficulties in the sphere of interethnic, and others.

Ключевые слова: политика, Краснодарский край, Ставропольский край, власть, политическое развитие, население, регион.

Key words: politics, Krasnodar region, Stavropol region, authority, political development, population, region.

Начнем анализ развития соседних регионов Юга России - Ставропольского и Краснодарского края - с выделения их существенных отличий, касающихся напрямую их политического развития.

1) Территория Краснодарского края занимает площадь 75,5 тыс. км кв. [10], и граничит на востоке со Ставропольским краем. Территория Ставропольского края на 12 % меньше, и занимает 66,5 тыс. км кв. Для примера отметим, что на территории каждого из анализируемых краев можно условно разместить такое государство, как Франция.

2) Состав и численность населения обоих регионов также отличаются. В Краснодарском крае проживает по данным Росстата на 1 января 2016 г. 5514250 человек [9] (см. таблица 1). В свою очередь, в Ставропольском крае вполнину меньше количество проживающих людей - 800551 человек, а состав населения преимущественно, хотя и русский, но много представителей республик Северного Кавказа по сравнению с Краснодарским краем. Отсюда и сложности в межнациональном общении и диалоге.

Таблица 1

Национальный состав Краснодарского края по переписи 2002 и 2010 гг.: [10]

Народ	Численность в 2002 г., тыс. чел.	Численность в 2010 г. [1], тыс. чел.
Русские	4436,3 (86,6 %)	4522,9 (88,3 %)
в том числе Казаки	17,5 (0,3 %)	5,3 (0,1 %)
Армяне	274,6 (5,4 %)	281,7 (5,5 %)
Украинцы	131,8 (2,6 %)	83,7 (1,6 %)
Греки	26,5 (0,5 %)	22,6 (0,4 %)
Белорусы	26,3	16,9 (0,3 %)
Татары	25,6	24,8 (0,5 %)
Грузины	20,5	17,8 (0,3 %)
Немцы	18,5	12,2 (0,2 %)
Адыгейцы	15,8	13,8 (0,3 %)
Турки	13,5	8,5 (0,2 %)
Азербайджанцы	11,9	10,2 (0,2 %)
Цыгане	10,9	12,9 (0,3 %)
Осетины	4,1	6,9 (0,1 %)

Обратимся к Ставропольскому краю подробнее (см. таблицу 2).

Данные предоставлены по материалам Всероссийских переписей населения 2002 и 2010 гг.

Таблица 2

Национальный состав Ставропольского края по переписи 2002 и 2010 гг.: [10]

	2002 чел.	% от всего	2012 чел.	% от всего
всего	2735139	100,00%	2786281	100,00%
Русские	2231759	81,60%	2232153	80,11%
Армяне	149249	5,46%	161324	5,79%
Даргинцы	40218	1,47%	49302	1,77%
Греки	34078	1,25%	33573	1,20%
Цыгане	19094	0,70%	30879	1,11%
Украинцы	45892	1,68%	30373	1,09%
Ногайцы	20680	0,76%	22006	0,79%
Азербайджанцы	15069	0,55%	17800	0,64%
Карачаевцы	15146	0,55%	15598	0,56%
Туркмены	13937	0,51%	15048	0,54%
Чеченцы	13208	0,48%	11980	0,43%
Татары	12988	0,47%	11795	0,42%
Турки	7484	0,27%	10419	0,37%
Аварцы	7167	0,26%	9009	0,32%
Кабардинцы	6619	0,24%	7993	0,29%
Осетины	7772	0,28%	7988	0,29%
Лезгины	6558	0,24%	7900	0,28%
Грузины	8764	0,32%	7526	0,27%
Белорусы	11343	0,41%	7104	0,25%
Табасараны	5477	0,20%	6951	0,25%
Корейцы	7095	0,26%	6759	0,24%
Кумыки	5744	0,21%	5639	0,20%
Немцы	8047	0,29%	5288	0,19%
Абазины	3300	0,12%	3646	0,13%
Езиды	2417	0,09%	3348	0,12%
Лакцы	2561	0,09%	2644	0,09%
другие	5650	0,21%	7972	0,29%

Сравнивая национальный состав по представленным таблицам отметим, что по числу национальностей в крае – более многонациональным можно считать Ставропольский край по сравнению с Краснодарским. Учитывая численность представителей национального состава от 0,1% от общего числа населения, отметим, что в Ставропольском крае проживает более 25 национальностей в сравнении с 13 в Краснодарском крае. Уточним, что мы ориентировались преимущественно на две переписи населения в 2002 и 2010 гг. В связи с этим, укажем, что в силу внутренней миграции из соседних республик Северного Кавказа в Ставропольском крае увеличилось количество дагестанцев, кабардинцев, карачаевцев, ногайцев и др., уменьшилось количество русских (особенно в восточных районах края). У соседей – в Краснодарском крае – число русских, наоборот, увеличилось, по сравнению с 2002 г., число осетин также в крае возросло и т.д.

3) Еще одно отличие «вытекает» из предыдущего и связано с особенностями национально-этнического состава краев.

СКФО – самый молодой из образованных федеральных округов, он находится на передовых южных рубежах России.

Краснодарский край территориально дальше удален от южных беспокойных границ России.

СКФО, опирающийся в своей основе на Ставропольский край, который находится в окружении национальных республик, сложный и противоречивый по своему национальному составу. В Ставропольском крае относительно компактно проживают «выходцы» из Дагестана, КЧР. В Краснодарском крае более строгие ограничения по регистрации, постоянному проживанию приезжих из национальных республик. Хотя адыгейцы (Адыгея ранее входила в состав края, она территориально сейчас находится внутри региона) имеют определенные преференции как ближайшие соседи.

4) Отношение к Краснодарскому и Ставропольскому краям у политической элиты страны различное. Современная высшая элита страны (Президент РФ В. В. Путин, Председатель Правительства РФ Д. А. Медведев и др.) является «приверженцев» именно Краснодарского края, а именно г. Сочи, Красной поляны как спортивного, туристического курорта страны. В Олимпиаду-2014 были вложены колоссальные денежные средства. Создание туристического кластера Сочи вывело Краснодарский край, да и всю Россию в лидеры туризма и спортивного движения не только в РФ, и во всем мире.

Ставропольский край в эпоху перестройки был родиной М. С. Горбачева, особая любовь к краю «передалась» и Председателю Совета Федерации, члену бюро Высшего совета партии «Единая Россия» В. И. Матвиенко. Она является одной из самых влиятельных женщин России. К её мнению прислушиваются первые лица государства. В июле 2016 г. она побывала в Кисловодске и инспектировала объекты Курортного парка города-курорта, присутствовала на открытии крупнейшего на Северном Кавказе светомузыкального фонтана. Все это положительно влияет на формировании имиджа КМВ.

Выделим политические черты сходства анализируемых регионов.

1) Процессы ротации политической элиты в 2016 г. произошли в обоих регионах. Так, 28 июля 2016 г. состав ЮФО расширился за счет включения в его состав Крымского федерального округа, новым полномочным представителем Президента РФ в объединенном ЮФО стал В. В. Устинов.

Новым полпредом Президента РФ в СКФО был назначен О.Е. Белавенцев вместо С. Меликова (последний перешел на работу в руководство Национальной гвардии).

Обновление политической элиты благоприятно для политических процессов, в целом, способствует противодействию коррупции в регионах, усилению борьбы с экстремизмом и терроризмом.

2) Отметим, что и в Ставропольском и Краснодарском краях начали развиваться практики краудсорсинга – так называемый «метод управления толпой». Здесь имеются ввиду элементы электронной демократии, управления через структуры «одного окна» и др. [7, с. 4–5]. Эти практики, столь распространенные на Западе только начинают развиваться в России [2, с. 146–147]. Элементы таких практик применяют и в Ставропольском крае – информационные сайты Правительства и администрации края, министерские Интернет-ресурсы (например, Сайт Главного управления Минюста России по Ставропольскому краю, где содержится информация по муниципальным образованиям, политическим партиям, религиозным объединениям, НКО, обращениям граждан и т.д.) [5], порталы органов государственной власти [6] и др. Представляется, что этого явно недостаточно для обеспечения транспарентности власти в условиях динамично развивающегося электронного правительства и глобального гражданского общества.

3) Далее, в Ставропольском и Краснодарском краях активно действуют практики взаимодействия через политические институты – политические партии, общественные организации и движения, некоммерческие организации (НКО) и др. Здесь успехи неравномерны – от формального увеличения количества партий (на парламентских выборах 18 сентября 2016 г. политическое многообразие было представлено в программах 14 заявленных партий), представляющих различные слои населения (формально «плюс» в деятельности данных практик) до сложностей в отношениях с НКО (например, «Закон Димы Яковлева», подписанный Президентом РФ В. В. Путиным 28 декабря 2012 г. [12], законодательство «об иностранных агентах» [11] и др.). В анализируемых полиэтничных регионах (краях) добавляются сложности во взаимодействии власти с национально-культурными объединениями, казачьими структурами и др.

4) Современный социум в Северо-Кавказском и Южном федеральных округах может быть охарактеризован как имеющий низкий потенциал гражданской активности и угрозу трудно преодолеваемой пассивности граждан [4]. Однако исследователи отмечают, что Ставропольский и Краснодарский края обладают значительным потенциалом, с точки зрения экономической составляющей, для реализации на их территории социальных проектов по укреплению наднациональной гражданственности.

Согласно данным «Рейтинга социально-политической устойчивости регионов», составленным в конце 2012 г. Фондом «Петербургская политика» [8], почти все субъекты Южного региона обладают низкой степенью социально-политической устойчивости. Они оказались во второй половине рейтинга. Замкнули список республики Северного Кавказа.

5) Среди «негативных факторов», отрицательно повлиявших на индекс южнороссийских субъектов, политологи выделяют межэтнические конфликты, проявляющиеся в территориальных спорах, межконфессиональной нетерпимости, террористических актах, локальных боевых действиях. При этом государственная власть в ряде региональных единиц ослаблена из-за обострившейся в период предвыборных кампаний политической обстановки и резкой в этой связи активизации оппозиции.

Таким образом, основными препятствиями в развитии гражданского общества на Юге современной России представляются межнациональная напряженность и гражданская пассивность. Последний фактор является сдерживающим для большинства субъектов Российской Федерации.

6) В сложившейся ситуации политическая стабильность является обязательным условием преодоления общественной дезинтеграции на Юге России, особенно в СКФО, поскольку эффективная социальная политика требует стратегически продуманной и поэтапной реализации.

В настоящее время органами власти субъектов Северо-Кавказского и Южного федеральных округов осуществляется государственная политика по развитию социального партнерства. Социальное партнерство – это система взаимоотношений между гражданами и государственной властью (или органами местного самоуправления). Данный процесс в значительной мере получил поддержку в трудовой сфере. Так, в Ставропольском крае действует Ставропольская краевая трехсторонняя комиссия по регулированию социально-трудовых отношений. Партнерами по согласованию вопросов экономического развития, социальной защиты, содействия занятости населения и развития кадрового потенциала, снижения бедности и т.д. в данном случае являются полномочные представители работников, работодателей и власти. Аналогичные комиссии функционируют на территориях Краснодарского края, Волгоградской, Астраханской, Ростовской областей и других субъектов Южного региона России.

Важную роль в диалоге между государством и гражданским обществом, безусловно, играют функционирующие на территории Юга России общественные советы при федеральных органах исполнительной власти, общественные наблюдательные комиссии.

Кроме того, органы государственной власти субъектов Южного региона ведут направленную политику по укреплению позиций казачества, однако деятельность политических структур по усилению и оптимизации диалога с общественными объединениями представляется нерезультативной и недостаточной.

Проанализировав работу Правительств субъектов Юга России (на основе отчетов об их деятельности, данных о реализуемых и планируемых региональных программах, проектах и т.д.) можно сделать вывод о том, что поддержка гражданского общества в регионе не составляет ядро приоритетных задач для ряда Правительств Северо-Кавказского и Южного федеральных округов. Политика, связанная с развитием общественной сферы, в частности – расширение социального партнерства, создание Общественных советов, структур по делам казачества, молодежи, – носит общегосударственный характер. Инициативы со стороны региональных властей по укреплению гражданского общества, на наш взгляд, практически отсутствуют.

7) Помимо политической стабильности и государственного участия, важным условием преодоления социальной дезинтеграции и развития гражданского общества в указанных краях является эффективная, направленная деятельность общественных институтов, в частности – общественных объединений, занимающихся вопросами межнациональной, полиэтнической адаптации, культурным просвещением населения.

К национально-культурным организациям Юга России относятся Ассоциация Союз национальных общественных объединений Ставропольская краевая общественная организация «Союз общественных славянских организаций Ставрополья», Городская общественная организация «Ставропольская греческая община», Краснодарская краевая общественная организация «Центр национальных культур» и др.

Важную роль в поликультурной адаптации населения и, как следствие, снижении социальной напряженности, играют общественные объединения, занимающиеся проблемами мигрантов (в последние годы, с 2014 г. – беженцами с Украины). Данными вопросами на Юге России занимаются Ассоциация переселенческих организаций Ставропольского края (АПОСК) «Солидарность», Ставропольская краевая общественная организация по проблемам вынужденных переселенцев и беженцев «Статус», Краснодарская краевая общественная организация вынужденных переселенцев «Возрождение», Краснодарский краевой комитет Российского общества «Красного Креста», Межрегиональный общественный фонд «Надежда» г. Краснодар, Краснодарская региональная общественная организация «Южный Региональный Ресурсный Центр» (ЮРРЦ) г. Краснодар и др.

Указанные общественные объединения реализуют миротворческие, образовательные и социальные программы, пропагандируя свою деятельность в гражданском обществе. При этом из доклада по состоянию гражданского общества в 2015 г. делается вывод о том, что Юг России остаётся территорией с низким потенциалом гражданской активности [3, с. 66].

Проведенный анализ политических реалий и практик Юга России свидетельствует о безусловной необходимости более тесного взаимодействия, взаимодополнения общества и государства. Некоммерческие организации для эффективной реализации своей деятельности объективно нуждаются в государственной поддержке. В свою очередь, государственная политика, стратегия, легитимность власти, в целом, не может быть осуществлена без участия и поддержки граждан и их объединений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Всероссийская перепись населения 2010 года, Приложение 7: Национальный состав населения по субъектам Российской Федерации // URL: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/perepis2010/croc/results2.html
2. Галкина Е. В., Конопелько И. В. Традиционные и новые политические практики взаимодействия государства и гражданского общества // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. 2014. № 2 (41). С. 146-149.
3. Доклад о состоянии гражданского общества в Российской Федерации за 2015 год. М.: Общественная палата Российской Федерации, 2015. 238 с.
4. Классификация российских регионов по потенциалу развития гражданского общества // Официальный сайт Исследовательской группы ЦИРКОН. URL: www.zircon.ru

5. Официальный сайт Главного управления Минюста России по Ставропольскому краю // URL: <http://to26.minjust.ru> (дата обращения: 02.03.2016).
6. Официальный сайт Комитета Ставропольского края по делам национальностей и казачества // URL: <http://www.stavregion.ru/govdep/committees/comnat> (дата обращения: 02.03.2016).
7. Пономарев С.В. Краудсорсинг: административные, политические и гражданские практики в современной России // Вестник Пермского университета. Сер.: Политология. 2013. №4. С. 4-7.
8. Рейтинг Фонда «Петербургская политика» // Официальный сайт Фонда развития общественных связей «Петербургская политика». URL: www.fpp.spb.ru/fpp-rating-1.php
9. Сайт о странах, городах, статистике населения. URL: <http://www.statdata.ru/naselenie/krasnodarskogo-kрая>
10. Свободная энциклопедия Википедия. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/> (дата обращения: 23.07.2016).
11. ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части регулирования деятельности некоммерческих организаций, выполняющих функции иностранного агента» от 20 июля 2012 г.
12. Федеральный закон РФ от 28 декабря 2012 г. № 272-ФЗ.

REFERENCES

1. Vserossiyskaya perepis' naseleniya 2010 goda, Prilozhenie 7: Natsional'nyy sostav naseleniya po sub'ektam Rossiyskoy Federatsii // URL: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/perepis2010/croc/results2.html
2. Galkina E. V., Konopel'ko I. V. Traditsionnye i novye politicheskie praktiki vzaimodeystviya gosudarstva i grazhdanskogo obshchestva // Vestnik Severo-Kavkazskogo federal'nogo universiteta. 2014. № 2 (41). С. 146-149.
3. Doklad o sostoyanii grazhdanskogo obshchestva v Rossiyskoy Federatsii za 2015 god. M.: Obshchestvennaya palata Rossiyskoy Federatsii, 2015. 238 s.
4. Klassifikatsii rossiyskikh regionov po potentsialu razvitiya grazhdanskogo obshchestva // Ofitsial'nyy sayt Issledovatel'skoy gruppy TsIRKON. URL: www.zircon.ru
5. Ofitsial'nyy sayt Glavnogo upravleniya Minyusta Rossii po Stavropol'skomu krayu // URL: <http://to26.minjust.ru> (дата обращения: 02.03.2016).
6. Ofitsial'nyy sayt Komiteta Stavropol'skogo kraya po delam natsional'nostey i kazachestva // URL: <http://www.stavregion.ru/govdep/committees/comnat> (дата обращения: 02.03.2016).
7. Ponomarev S.V. Kraudsorting: administrativnye, politicheskie i grazhdanskie praktiki v sovremennoy Rossii // Vestnik Permskogo universiteta. Ser.: Politologiya. 2013. №4. S. 4-7.
8. Reyting Fonda «Peterburgskaya politika» // Ofitsial'nyy sayt Fonda razvitiya obshchestvennykh svyazey «Peterburgskaya politika». URL: www.fpp.spb.ru/fpp-rating-1.php
9. Sayt o stranakh, gorodakh, statistike naseleniya. URL: <http://www.statdata.ru/naselenie/krasnodarskogo-kрая>
10. Svobodnaya entsiklopediya Vikipediya. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/> (дата обращения: 23.07.2016).
11. FZ «O vnesenii izmeneniy v otdel'nye zakonodatel'nye akty Rossiyskoy Federatsii v chasti regulirovaniya deyatel'nosti nekommercheskikh organizatsiy, vypolnyayushchikh funktsii inostrannogo agenta» ot 20 iyulya 2012 g.
12. Federal'nyy zakon RF ot 28 dekabrya 2012 g. № 272-FZ.

ОБ АВТОРАХ

Галкина Елена Вячеславовна, доктор политических наук, профессор кафедры зарубежной истории, политологии и международных отношений Гуманитарного института Северо-Кавказского федерального университета, тел: 8-918-88-200-77, e-mail: galkina_e@mail.ru

Galkina Elena Vyacheslavovna, Doctor of Political Sciences, professor of foreign history, political science and international relations of the Humanities Institute of the North Caucasus Federal University, phone: 8-918-88-200-77, e-mail: galkina_e@mail.ru

Крючков Игорь Владимирович, доктор исторических наук, профессор, заведующий кафедрой зарубежной истории, политологии и международных отношений Гуманитарного института Северо-Кавказского федерального университета, тел: 8-903-409-31-23, e-mail: igory5@yandex.ru

Kryuchkov Igor Vladimirovich, Doctor of Historical Sciences, professor, Head of Department of Foreign History, political science and international relations of the Humanities Institute of the North Caucasus Federal University, phone: 8-903-409-31-23, e-mail: igory5@yandex.ru

СОВРЕМЕННОЕ ПОЛИТИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ЮГА РОССИИ: СТАВРОПОЛЬСКИЙ И КРАСНОДАРСКИЙ КРАЯ

Е. В. Галкина, И. В. Крючков

Статья посвящена сравнительно-политологическому исследованию Ставропольского и Краснодарского краев, выявлению черт сходства и различия в сфере политического развития регионов. Среди различий можно указать: 1) территориальная разница; 2) отличия в составе и численности населения обоих регионов;

3) особенности национально-этнического состава краев; 4) различное отношение высшей политической элиты страны к указанным регионам, усиленное внимания к Краснодарскому краю.

Выделяются следующие политические черты сходства регионов. 1) Процессы ротации политической элиты в 2016 г. произошли в обоих регионах. 2) В Ставропольском и Краснодарском краях начали развиваться практики краудсорсинга – так называемый «метод управления толпой»: внедрение практик электронной демократии, управления через структуры «одного окна» и др. 3) В Ставропольском и Краснодарском краях активно действуют практики взаимодействия через политические институты – политические партии, общественные организации и движения, некоммерческие организации (НКО) и др. 4) Современный социум в СКФО и ЮФО может быть охарактеризован как имеющий низкий потенциал гражданской активности и угрозу трудно преодолеваемой пассивности граждан. 5) Среди «негативных факторов», отрицательно повлиявших на индекс южнороссийских субъектов, выделяются межэтнические конфликты, проявляющиеся в территориальных спорах, межконфессиональной нетерпимости, террористических актах, локальных боевых действиях. 6) Политическая стабильность является обязательным условием преодоления общественной дезинтеграции на Юге России, особенно в СКФО, поскольку эффективная социальная политика требует стратегически продуманной и поэтапной реализации. 7) Важным условием преодоления социальной дезинтеграции и развития гражданского общества в указанных краях является эффективная, направленная деятельность общественных институтов, в частности – общественных объединений, занимающихся вопросами межнациональной, полиэтнической адаптации, культурным просвещением населения.

CURRENT POLITICAL DEVELOPMENT OF THE SOUTH OF RUSSIA: STAVROPOL AND KRASNODAR TERRITORY

E. V. Galkina, I. V. Kryuchkov

The article is devoted to comparative political studies Stavropol and Krasnodar territories, identifying similarities and differences in the political development of the regions. Among the differences can be noted: 1) territorial differences; 2) differences in the composition and size of the population of both regions; 3) particular national and ethnic composition of the edges; 4) The different treatment of higher political elite in these regions, increased attention to the Krasnodar region.

There are the following political similarities regions. 1) Rotation process of the political elite in 2016 occurred in both regions. 2) In the Stavropol and Krasnodar territories began to develop practices crowd sorting – the so-called «crowd control method»: the introduction of practices of e-democracy, control over the structure of a «single window», etc. 3) In the Stavropol and Krasnodar regions are active practice of interaction through political institutions – political parties, public organizations and movements, non-profit organizations (NGO) and others. 4) Modern society in North Caucasus Federal District and Southern Federal District can be characterized as having a low potential for civic activism and the threat is difficult to overcome the passivity of the citizens. 5) Among the «negative factors» that adversely affected the index of South Russian subjects stand out ethnic conflict, manifested in territorial disputes, inter-confessional intolerance, acts of terrorism, local hostilities. 6) Political stability is a prerequisite for overcoming social disintegration in the south of Russia, especially in the North Caucasus Federal District, as the effective social policy requires a strategically thought out and phased implementation. 7) An important condition for overcoming social disintegration and civil society in these lands is an efficient, directed the activities of public institutions, in particular - public associations dealing with ethnic, multi-ethnic adaptation, cultural education of the population.

УДК 32

Т. Б. Легенина [T. B. Legenina]

ФОРМИРОВАНИЕ ПОЛИТИЧЕСКОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ**THE FORMATION OF A POLITICAL IDENTITY**

В данной статье рассматривается проблема осознание индивидом политической идентичности. Автор описывает виды политической идентичности и рассматривает роль личного опыта индивида в процессе формирования политической идентичности.

This article deals with the problem awareness of the individual political identity. The author describes the types of political identity and considers the role of personal experience of the individual in the process of formation of political identity.

Ключевые слова: идентичность, политическая идентичность, социокультурная идентичность.

Key words: identity, political identity, socio-cultural identity.

В современной науке как западной, так и отечественной множество работ посвящено понятию «идентичности». Это понятие широко использует философия, психология, социология, этнология, культурная и социальная антропологии, политология. Каждая наука дает различные определения «идентичности» в зависимости от особенностей дисциплинарного и концептуального подходов, опираясь на свою методологию и методику исследования. Интенсивно развивающийся процесс глобализации придает идентичности статус важного междисциплинарного концепта. Несмотря на активное изучение в современных науках проблем идентичности, единого определения понятия до сих пор не выработано, что указывает на сложность и многогранность данного определения. Бесспорно, что идентичность представляет собой многомерную проблему, которую необходимо рассматривать с точки зрения различного профиля научно-исследовательских направлений.

Мы будем рассматривать идентичность, находящуюся в центре внимания политологии. В политической науке до сих пор нет единого мнения в определении понятия идентичности, но ясно одно, что идентичность это основной и ключевой регулятор сознания и поведения личности, групп, классов и властвующих элит.

С политической идентичностью политологи тесно связывают политический пиар, так как на политическое поведение влияет не только то, как человек конструирует окружающий мир, какие у него в этой связи возникают оценки, убеждения, но и то, как индивид определяет свое «Я».

По мнению Г. В. Пушкаревой: «Политическая идентичность – это устойчивая аффективно-когнитивная структура, определяющая особое психологическое отношение индивида к соответствующему политическому объекту и влияющая, в том числе на подсознательном уровне, на его поведение» [1]

Политическая идентичность – признание личностью своей принадлежности к определенной политической организации, политической группе, политическому лидерству. Как правило, это приводит к появлению устойчивых образов и форм политического поведения, например голосование на протяжении многих лет за одну и ту же партию, поддержка определенной политической организации или политического лидера.

Механизм формирования представлений о политической картине мира и отношений людей с этим миром, их политическое поведение побуждают политических технологов задуматься над проблемой формирования политической идентичности.

Выделим виды политической идентичности.

Во-первых, это групповая политическая идентичность. Это, прежде всего активисты политических партий и некоммерческих организаций гражданского общества, а также некоторые их члены. Индивид в данном случае считает себя членом определенной политической организации, разделяет ее программные цели, ему близки и понятны взгляды и интересы других членов этой организации, он сопереживает им и готов принимать участие в совместных акциях.

Во-вторых, референтная политическая идентичность. Эта идентичность возникает, когда формально индивид не включен в соответствующую политическую организацию, но среди коллективных субъектов политики он выделяет именно эту группу, рассматривая ее как значимую для себя. Например, устойчивый электорат КПРФ, ЛДПР и некоторых других партий, функционирующих на российской политической арене уже более 20 лет.

В-третьих, это персонифицированная политическая идентичность. Она заключается в появлении особого эмоционального отношения к конкретному политическому лидеру, желании подражать ему, поддерживать его.

Большую роль в процессе формирования политической идентичности играет личный опыт индивида – участие в совместных акциях с членами политической группы, встречи и личные контакты с политическим лидером (например, многочисленные встречи Президента РФ в Совете по развитию институтов гражданского общества и правам человека). Встречи политиков с населением отличаются не только масштабностью аудитории, но и тем, что они допускают взаимное общение. Главным в этих мероприятиях является правило, требующее установления позитивного эмоционального контакта между политиком и гражданами во время взаимодействия, что является действенным приемом формирования политической идентичности.

Начнем с категорий идентичности в социогуманитарных науках. Так, идентичность – это тождественность, полное совпадение.

Социокультурная идентичность – это совокупность устойчивых черт, позволяющих той или иной группе (этнической или социальной) отличать себя от других.

Национально-государственная идентичность можно рассматривать как особого вида коллективной идентичности, включающего в себя представления о единых культурных и политико-правовых ценностях, общей памяти о прошлом, образе государства, этничности, национальной идее, а также гражданственности, являющейся ключевым интегрирующим фактором в системе идентичности данного типа, проявлением которого выступает такой нравственно-политический принцип как патриотизм.

Существует три подхода в понимании национальной идентичности: инструменталистский, существенный и плюралистический.

В соответствии с инструменталистским подходом, национальная идентичность понимается как совокупность идей и мифов, часто используемых политическими элитами для поддержания своей власти и достижения каких-либо других целей.

В основе существенного понимания национальной идентичности лежит примордиальная основа. Согласно данному подходу, каждая национальная идентичность обладает своей уникальной исторической сущностью и рассматривается как коллективное чувство лояльности, привязанности, происходящей из чувства естественной духовной близости.

Плюралистический подход трактует национальную идентичность в качестве одной из форм нарратива и перформанса, а именно, как представление о себе и «других», которое создается нацией. В данном понимании национальная идентичность представляет собой искусственную конструкцию, которая формируется посредством различных дискурсивных практик, а выражается метафорически и символически.

Проблема развития и становления национальной идентичности тесно связана с вопросом ее структурирования. Для каждого определенного общества характерны свои уникальные структурные элементы национальной идентичности, сформированные исторически. Тем не менее, необходимо отметить, что на сегодняшний день можно выделить несколько сложившихся элементов в структуре национальной идентичности: гражданский и этнический [2].

Заслуживает внимания концепция национальной идентичности П. Алтера. Он выделял два вида идентичности: культурную национальную идентичность и гражданскую политическую идентичность. Основу культурной идентичности в соответствии с концепцией Алтера составляют общности традиций, языка, места проживания, религии, обычаев истории. В качестве ключевого компонента политической идентичности П. Алтер выделял сформировавшееся у граждан политическое сознание, а также развитую правовую культуру общества [3].

Обращаясь к формированию политической идентичности, отметим, что обязательно необходимо учитывать ценности граждан в социально-политической сфере, которые зависят от динамики политических процессов в стране, особенностей функционирования политического режима, взаимоотношений власти и гражданского общества, власти и оппозиции и т.д.

По опросу в 2013 г. жителей Центрального, Южного, Северо-Кавказского, Сибирского и Приволжского федеральных округов, проживающих в 42 субъектах РФ (в том числе, Ставропольском крае, Волгоградском, Краснодарском краях, Дагестане и др.) выделяются следующие ценности в российском общественном сознании: равенство, демократия, частная собственность, национализм, традиционализм, стабильность, солидарность, толерантность, мир, порядок, свобода, законность, патриотизм, безопасность, справедливость, коллективизм, индивидуальная инициатива, права человека и др. [4].

Опрос проходил с февраля по август 2013 г., и было обработано 2050 анкет. Первые по рейтингу ценности, выявленные у россиян в ходе данного опроса, это безопасность, порядок, затем – мир и законность. Как и в постсоветское время, указанные ценности определяют мировоззрение россиян, т.к. проблемы терроризма и экстремизма, преступность, коррупция, нестабильность не преодолены в российском обществе, они тревожат жителей страны, служат серьезными основаниями для беспокойства [5].

Права человека занимают третью строчку в рейтинге – это является новым явлением, россияне стали отстаивать свои права не только в национальных судебных органах, но и обращаться в суды европейской юрисдикции, мирового значения.

Последние строчки в рейтинге занимают национализм, коллективизм и традиционализм. Они не являются в настоящее время популярными в умах россиян, в силу того, что, например, коллективизм ассоциируется с советским прошлым, традиционализм видится как определенный анархизм, а национализм является социально неодобряемым явлением.

Сравним эти ценности с данными опроса, проводимого в 2015 г. среди студентов четырех вузов Юга России (Северо-Кавказского федерального университета, Южного федерального университета, Северо-Осетинского государственного университета, Пятигорского государственного университета), а также участников первой и второй смены Северо-Кавказского молодежного форума «Машук-2015». Опрос проводился в июле-ноябре 2015 г., и было опрошено 2100 человек.

Среди ценностей молодежи Юга России выделяются, в данном случае: здоровье, крепкая семья, материальный достаток, демократия, права и свободы человека, патриотизм, толерантность, «традиции и обычаи моего народа» (с учетом того, что в опросе 60,3 % – идентифицировали себя как «русские», 30,6 % – представители народов Северного Кавказа, 5,4 % – представители других национальностей, 3,7 % – указали несколько национальностей), безопасность, социальная, экономическая, политическая стабильность и др. [6].

Представляется важным отметить, что анализ ответов респондентов на вопрос об их понимании демократии свидетельствует об отсутствии полного понимания данного термина и явления среди всех категорий опрашиваемых. Большинство всех участников данного опроса связывают демократию в основном с демократическими свободами (61,9 % респондентов). Выборность всех высших государственных руководителей как один из принципов демократии признает 14,6 % опрашиваемых. Доля тех, кто обозначил подчинение меньшинства большинству (также один из принципов демократии) – это 4,9 % респондентов. Следует также отметить, что среди молодежи достаточно высок процент тех, кто понимает демократию как «Возможность для каждого делать все, что он хочет» (8,5 %) и «Пустую болтовню» (8,6 %) [7].

Прослеживаются определенные тенденции в ценностных ориентациях молодых россиян при формировании политической идентичности: 1) демократические ценности утвердились в российском обществе (первые строчки в рейтингах уделяются проблемам прав человека, демократии как таковой); 2) российское общество устало от хаоса, нестабильности, неупорядоченности, бюрократии, поэтому главными ценностями, которые приобретают все большую значимость, становятся безопасность, мир и порядок, справедливость, стабильность, как политическая, так социальная и экономическая. Для молодежи Юга России характерны еще такие ценности, как «традиции и обычаи моего народа», что неудивительно для многонационального состава народов Северного Кавказа, проживающих в регионе.

Таким образом, можно сказать, что идентичность означает осознание личностью своей принадлежности к определенной группе, своего статуса и роли. Политическая идентичность показывает, что человек соотносит себя с определенной политической организацией, партией и др. Если гражданин считает себя членом определенной политической партии, общественной организации или движения, то такую политическую идентичность называют групповой. Референтная политическая идентичность формируется, когда формально индивид не включен в соответствующую политическую организацию, но, тем не менее, он выделяет именно эту группу, выделяет её как значимую для себя, ориентируется на нормы и ценности этой группы. Персонифицированная политическая идентичность заключается в появлении особого эмоционального отношения к конкретному политическому лидеру, желании его поддержать и т.д.

Особый вид коллективной идентичности – национально-государственная идентичность. Она включает в себя представления о единых культурных и политико-правовых ценностях, общей памяти о прошлом, образе государства, этничности, национальной идее, патриотизме, гражданственности (например, национально-государственная идентичность жителей Крыма и Севастополя как граждан России после марта 2014 г.).

По результатам социологических опросов 2015 г., ценностные ориентации молодых россиян при формировании политической идентичности выстраиваются преимущественно по двум направлениям: 1) демократические ценности утвердились в российском обществе (первые строчки в рейтингах уделяются проблемам прав человека, демократии как таковой); 2) российское общество устало от хаоса, нестабильности, неупорядоченности, бюрократии, поэтому главными ценностями, которые приобретают все большую значимость, становятся безопасность, мир и порядок, справедливость, политическая, социально-экономическая стабильность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пушкарева Г. В. Политический менеджмент: учебник и практикум для академического бакалавриата. М.: Юрайт, 2014. С. 306.
2. Узародов Д. И. Национальная идентичность в современной России: проблема выбора // Сборник материалов II Южно-Российского политологического конвента. Ростов-на-Дону: Изд-во ЮФУ, 2012. С. 124-127.
3. Alter P. Nationalism. London: Edward Arnold. 1994. P. 9.
4. Шестопал Е. Б. Ценностные характеристики российского политического процесса и стратегии развития страны // Политические исследования. 2014. №2. С. 64-65.

5. Галкина Е. В. Противодействие политическому экстремизму и терроризму: новый взгляд // Теория и практика общественного развития. Краснодар: Издат. дом «Хорс», 2014. №1. С. 341-343.
6. Модели демонстрации гражданственности студенчества юга России: информационный бюллетень / сост. Паслер О. В., Шульга М. М. Ставрополь: Изд-во СКФУ, 2015. С. 9.
7. Там же. С. 6-7.

REFERENCES

1. Pushkareva G. V. Politicheskiy menedzhment: uchebnik i praktikum dlya akademicheskogo bakalavriata. M.: Yurayt, 2014. S. 306.
2. Uznarodov D. I. Natsional'naya identichnost' v sovremennoy Rossii: problema vybora // Sbornik materialov II Yuzhno-Rossiyskogo politologicheskogo konventa. Rostov-na-Donu: Izd-vo YuFU, 2012. S. 124-127.
3. Alter P. Nationalism. London: Edward Arnold. 1994. P. 9.
4. Shestopal E. B. Tsennostnye kharakteristiki rossiyskogo politicheskogo protsessa i strategii razvitiya strany // Politicheskie issledovaniya. 2014. №2. S. 64-65.
5. Galkina E. V. Protivodeystvie politicheskomu ekstremizmu i terrorizmu: novyy vzglyad // Teoriya i praktika obshchestvennogo razvitiya. Krasnodar: Izdat. dom «Khors», 2014. №1. S. 341-343.
6. Modeli demonstrirovaniya grazhdanstvennosti studenchestva yuga Rossii: informatsionnyy byulleten' / sost. Pasler O. V., Shul'ga M. M. Stavropol': Izd-vo SKFU, 2015. S. 9.
7. Ibid. S. 6-7.

ОБ АВТОРЕ

Легенина Татьяна Багировна, кандидат социологических наук, доцент, доцент кафедры зарубежной истории, политологии и международных отношений Северо-Кавказского федерального университета, legta@mail.ru

Legenina Tatiana Bagirovna, candidate of sociology, docent, associate professor of the Department of foreign history, political science and international relations of the North Caucasus Federal University

ФОРМИРОВАНИЕ ПОЛИТИЧЕСКОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ

Т. Б. Легенина

Политическая идентичность – понимание личности в определенной политической организации, политической группе, политическом руководстве. Это приводит к появлению сильной политической организации или политического лидера. Типы политической идентичности: групповая и персонализированная. Важна роль в формировании политической идентичности личного опыта, индивидуального участия в совместных действиях с членами политической группы, институтов общества и прав человека.

THE FORMATION OF A POLITICAL IDENTITY

T. B. Legenina

Political identity is understanding the personality of his membership in a particular political organization, political group, political leadership. This leads to the emergence of resistant samples of political behavior – the vote for many years for the same political party, support a particular political organization or political leader. Types of political identity are: group reference and personalized. Important role in the formation of political identity plays the personal experience of individual participation in joint actions with members of a political group meetings and personal contacts with political leader (e.g., numerous meetings of the President of the Russian Federation to the Council for development of civil society institutions and human rights). Meetings of politicians with a population differ not only in magnitude audience, but also because they allow mutual communication with each other.

С. И. Сергеев [S. I. Sergeev]

УДК 327:355.014

**О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ ПОДХОДОВ США
И РОССИИ В ИЗМЕРЕНИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
ТЕРРОРИСТИЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ИГИЛ****ABOUT SOME FEATURES OF THE APPROACHES OF THE USA
AND RUSSIA IN THE MEASUREMENT OF THE ACTIVITIES
OF TERRORIST ORGANIZATION ISIL**

В статье рассматриваются некоторые особенности активизации деятельности террористической организации ИГИЛ. Анализируются подходы России и США в вопросах измерения деятельности ИГИЛ и ее сторонников, меры противостояния расширению и укреплению ИГИЛ, как угрозы международной безопасности.

The article examines some features of the revitalization of the terrorist organization ISIS, its cooperative ties with other extremist groups. Analyzed the approaches of Russia and the USA in the measurement of the activities of ISIL and its supporters, the measures of opposition to the expansion and strengthening of ISIS, as threat to international security.

Ключевые слова: терроризм, ИГИЛ, экстремизм, идеология, безопасность, противодействие терроризму.

Key words: terrorism, ISIL, extremism, ideology of terrorism, state security, counter-terrorism.

После фактического уничтожения мировым сообществом международной террористической организации Аль-Каида ее место по масштабам, организации своей деятельности и направлении главных террористических ударов заняла организация Исламское государство Ирака и Леванта (ИГИЛ), которая является транснациональной суннитской исламистской террористической группой, контролирующей территории Ирака и Сирии. ИГИЛ имеет филиалы в ряде других стран, привлекает сеть глобальных сторонников, и нарушает международную безопасность актами насилия и терроризма. Идеологию организации можно охарактеризовать как жесткую версию салафизма, так как группа и ее сторонники готовы применять насилие, чтобы установить идеальное общество, основанное на их понимании Ислама.

В мире существует достаточно много террористических организаций, расположенных в разных уголках мира, но ИГИЛ в наши дни представляет наиболее организованную и наиболее опасную международную террористическую организацию, которая несет реальную угрозу, как отдельным гражданам, так и целым государствам, и, безусловно, выступает угрозой национальной безопасности современности. Исламское государство превзошло Аль-Каиду в военном, территориальном, финансовом отношениях. Рассматриваемая террористическая организация оказалась на порядок опаснее своей предшественницы в силу того, что осуществляет свою деятельность экстремистской направленности буквально в самом центре Ближневосточного региона, где расположены огромные запасы нефтяных и газовых месторождений.

ИГИЛ не признает границ, оно рекрутировало молодых людей восьмидесяти различных национальностей. ИГИЛ не представляет ислам или основные человеческие ценности. Поэтому надо вести с ним борьбу не только как с обычной террористической организацией, но и как с неким воплощением идеологии «общего зла» которая должна быть разгромлена в интеллектуальной плоскости. При этом опасность исламского радикализма, как представляется, будет в ближайшее десятилетие нарастать, поскольку семена фанатизма зреют и в Европе, и в США, и в Азии. Данная тенденция усилена в последнее время и тем, что предпринятые на волне «арабской весны» – на подъеме политического ислама – попытки умеренных исламистов создать общество справедливости, равноправия, обеспечить подъем жизненного уровня населения потерпели провал. Это подтолкнуло сотни молодых мусульман в различных концах мира, не без активного внушения со стороны радикальных групп, к выводу о том, что реальной справедливости можно добиться только через джихадистские движения.

Исламское государство в самом начале не особенно беспокоило и привлекало внимание мирового сообщества. Однако, после того, как террористы попытались захватить территорию, принадлежащую курдам в Ираке, которые являются союзниками США на Ближнем Востоке, американские военно-воздушные силы в ответ нанесли серию авиаударов по позициям Исламского государства. Исламисты публично казнили нескольких западных журналистов и потребовали прекратить от Запада невмешательства в их планы по захвату Сирии и Ирака. Подобное стремительное течение развития событий не осталось без внимания глав государств – участников Северо-Атлантического альянса. На саммите НАТО, состоявшемся 5 сентя-

бря 2014 года в английском Уэльсе американской стороной было заявлено, что Вашингтон намерен создать международную коалицию, чтобы в полной мере противостоять террористам Исламского государства [1].

Международная коалиция по противодействию ИГИЛ включает западные (США, Канада, Австралия, Великобритания, Франция, Германия, Италия, Польша) и арабские государства (Саудовская Аравия, Катар, Бахрейн, ОАЭ, Иордания). Иран не входит в эту коалицию, однако осуществляет операции против ИГИЛ на стороне шиитского правительства Ирака и хрупкого режима Башара Асада в Сирии. Активизация ИГИЛ подтолкнула даже ожесточенных противников к диалогу. В частности, одним из факторов совершения сделки «шестерки» (Великобритания, Франция, Германия, США, Россия, Китай) с Ираном по поводу ядерной программы последнего оказалась угроза ИГИЛ для интересов Вашингтона и Тегерана. Однако, все игроки в борьбе с ИГИЛ преследуют собственные внешнеполитические цели.

Угроза ИГИЛ лидирует среди внешнеполитических вызовов для США и их союзников, которые отодвинули российско-украинский конфликт на второй план. В противодействии ИГ администрация Барака Обамы опирается на построение нового баланса сил и точечные военные операции с ограниченным применением силы.

По просьбе сирийского руководства Россия разместила свои военно-космические силы, которые не вошли в коалицию и наносят с одобрения сирийского легитимного руководства авиаудары самостоятельно, без учета мнения коалиции. Однако в последние месяцы начали проходить консультации между Россией и рядом стран коалиции для координации усилий.

США во главе антитеррористической коалиции начали авиаудары против ИГ в Ираке 7 августа 2014 года, а затем и в Сирии. В течение следующего года, Соединенные Штаты провели более 8000 авиаударов в Ираке и Сирии, а к концу 2015 года иракские силы добились прогресса в улавливании Рамади..

В 2015 году ИГ расширилась в сеть филиалов по крайней мере восьми других странах. Его ветви, сторонников и филиалы все чаще проводят атаки за пределами ее так называемого халифата. В октябре Египте был сбит российский самолет, погибли 224 человека. 13 ноября, 130 человек были убиты и более 300 получили ранения в результате серии скоординированных нападений в Париже. А в июне 2016 года погибли по меньшей мере четыре десятка человек в ночном клубе в Орландо, штат Флорида

Следует отметить, что действия США и коалиции в целом не привели к каким-либо серьезным переделам в борьбе с Исламским государством. Можно лишь констатировать некую стабилизацию ситуации в регионе.

Действия Российских ВКС носили более массированный характер и велись как средствами, которые дислоцированы в самой Сирии, так и налетами стратегических бомбардировщиков с территории непосредственно России. Также с акватории Каспийского моря был успешно произведен пуск крылатых ракет, которые, пролетев над горными районами Ирана, успешно поразили цели террористов на территории Сирии.

Рассмотрев ИГИЛ как угрозу, мы пришли к выводу, что в первую очередь она бросает вызов Сирии. Здесь исламисты ведут войну на два фронта, одновременно сражаясь и с правительственными войсками Башара Асада и с его врагами - Свободной сирийской армией. Это делается с той целью, чтобы умеренная оппозиция в Сирии не смогла

Однако ситуация, сложившаяся сегодня в двух странах, действительно различается для Вашингтона: Багдад является партнером США в регионе, в частности – в области безопасности, Дамаск представляется «недружественным». Сотрудничество американцев с режимом Асада в борьбе с ИГИЛ, угрожающих региональной и международной безопасности, на сегодня представляется крайне маловероятным сценарием.

Тем не менее, всем заинтересованным сторонам необходимо оценить сложившуюся ситуацию и выработать, скоординировать дальнейший план действий по наиболее эффективной борьбе с Исламским государством. Но у Турции, монархий Персидского залива, России, США – разные цели в Сирии. Большинство участников конфликта хотят не ликвидировать ИГИЛ, а свергнуть Асада. Соответственно, общей борьбы против «Исламского государства» не получается. Камнем преткновения является и позиция российской стороны, которая имеет собственные интересы в Сирии, где находится ее военная база. Без мирного разрешения конфликта интересов всех участников борьбы с Исламским государством дальнейшая эффективная борьба против террористов может оказаться малоэффективной. Главное же, что осознало мировое сообщество это ту угрозу, которую несет дальнейшее распространение Исламского государства

Мировому сообществу нельзя недооценивать угрозы, исходящие от Исламского государства, впрочем, большинство государств мира в полной мере осознают исходящую от террористической организации такого масштаба угрозы. Не составляют исключения и США со своими европейскими партнерами. Созданная во главе с США коалиция вступила в вооруженную конфронтацию с Исламским государством, конечной целью которой является полное уничтожение самой террористической организации и ее лидеров.

Военная помощь впоследствии была расширена для того, чтобы защитить инфраструктуру Ирака и обеспечить воздушное прикрытие иракских войск. При авиационной поддержке США курдские и иракские силы смогли вернуть контроль над Мосульской плотинкой. По данным Пентагона, в результате 6,8 тысяч

авиаударов удалось на 25 % сократить территорию самопровозглашенного халифата, и при этом большая часть этих территорий не представляет собой практически никакого стратегического значения. А в то же самое время, так называемые «успешные атаки», такие как взятие Тикрита, были омрачены многочисленными жертвами среди мирного населения и падением города Рамади. По оценкам аналитиков, около 400 транспортных средств и танков ИГИЛ было уничтожено, и одновременно игиловцам удалось захватить, по меньшей мере, еще 2 тысячи единиц техники.

К действенным мерам противостояния расширению и укреплению ИГИЛ со стороны Российской Федерации можно отнести поддержку законных правительств Сирии и Ирака, ведущих борьбу с исламистами уже на протяжении нескольких лет, преследование и уничтожение исламистских ячеек ИГИЛ на территории России, в частности на Северном Кавказе, запрет на исламистскую пропаганду. В данном контексте наиболее важно недопущение деятельности организации именно на своей территории, а также на территории сопредельных государств и партнёров по СНГ. Проведению эффективных операций против ИГИЛ в составе международной коалиции, включая не только западные страны, а также в частности Иран и Китай, мешают острые политические противоречия и отсутствие чёткой единой позиции в отношении правящего режима в Сирии. Поэтому из всего вышесказанного можно понять, что самыми главным задачами на данный момент являются координация антитеррористических действий и препятствие проникновению исламистских идей на территорию Российской Федерации.

На данном этапе, благодаря усилиям антитеррористической коалиции ИГИЛ потеряла половину площади контролируемой ею в Ираке на своем пике в конце 2014 года и пятую часть ее территории в Сирии. Доходы от нефти и других активов, снизилось на треть, а общее число боевиков исламского государства в Ираке и Сирии упало с 31000 в декабре 2014 года между 19000 и 25000 на сегодняшний день, а также приток иностранных джихадистов был сокращен. В результате ИГ вынуждено было перейти от наступательной тактики к оборонительной, и тратит больше усилий на удержание имеющихся территорий, нежели на ведение наступательных действий, но вместе тем все еще способна привлекать большое число иностранных джихадистов. Потеря ее территориальной области является ударом по престижу исламского государства, но даже это вряд ли отразится на ее деятельности. На данный момент, «бренд» Исламское государство известен и признан во всем мире и имеет более трех десятков франшиз по всему земному шару, а так же активно использует социальных медиа, также опирается на цифровую сферу для ведения психологической войны, которая непосредственно способствует его физическому успеху. Например, до того, как группа захватила иракский город Мосул в июне 2014 года была развернута обширная онлайн-кампания с текстом, изображениями и видео, которые угрожают жителям города смертью и разрушениями. Такое запугивание облегчает удержание население под контролем и снижает вероятность локального восстания.

На самом деле, мировое сообщество давно не сталкивалось со столь серьезной проблемой, которая грозит вывести ситуацию из-под контроля не только в ближневосточном регионе, но и во всем мире, и в первую очередь Европе и США. Нельзя оставлять без внимания неконтролируемый поток беженцев в Европу, как уже говорилось границы Европы, вполне могли пересечь группы террористов, которые могут организовать террористические атаки по всей Европе. Мировое сообщество на наш взгляд не готово к сценарию глобального террора. В силу этого необходимо на уровне глав правительств под эгидой Совета безопасности ООН решать назревшую проблему с беженцами.

На данном этапе появляется все больше признаков того, как исламское государство будет адаптироваться, если она потеряет контроль над всеми или значительную часть своей основной территории. Во-первых, она постоянно расширяет свое присутствие в Европе.

Во-вторых, она расширяет свое участие в преступной деятельности в Европе, например, исламское государство принимает активное участие в контрабанде наркотиков с Балкан в Западную Европу. Контрабандные сети, которые используются для привлечения вооружений и боевиков могут быть так же легко использоваться для незаконного оборота наркотиков и нелегальных иммигрантов.

В-третьих, она неуклонно переходит от наступательных военных операций, где были непосредственно атакованы иракские и сирийские вооруженные силы, как это было в 2014 и 2015 годах, в пользу комбинации оборонительной позиции выжженной земли и агрессивной тактикой мятежей. В Ираке, где эта стратегия является наиболее очевидным, причиняя максимальное количество повреждения наступающим войскам и городам, которые были под контролем террористов. Результатом является то, на освобожденных территориях остается городской пустырь, что потребует миллиарды долларов на восстановление инфраструктуры.

И, наконец, исламское государство вернулось к кампании неизбирательного насилия в европейских городах, которая была характерна для террористической стратегии 2003–2007 годов, когда атаки совершают небольшие, от 5 до 10 боевиков, группы вооруженных автоматическим оружием и самодельными взрывными устройствами людей и отдельные индивидуумы, которые реагируют на призывы ИГИЛ о необходимости применения насилия в отношении западных стран. Кроме того, в отличие от террористических нападений в Ираке, где можно применять ответные меры, атаки в Европе сложно предотвратить.

Поэтому борьба с ИГИЛ должна предусматривать сочетание политических, военных, экономических и социальных мер. Ее необходимо координировать в международном плане [11]. Достижению этих целей препятствует противоречивость интересов региональных сил, способных внести вклад в вытеснение ИГИЛ – будь то многочисленные («оппозиционные») формирования на местах или влиятельные внешние игроки – аравийские нефтяные монархии, Иран, Турция, не говоря уже о странах НАТО и России, которая последовательно выступает за объединение усилий заинтересованных государств для уменьшения конфликтного потенциала Ближнего Востока, ликвидации террористической угрозы.

ИГИЛ стало одной из приоритетных проблем мировой политики, исходя из географического характера угрозы. Боевики ИГИЛ выступают крупнейшим дестабилизирующим фактором и без того беспокойного региона мира, затрагивая интересы как традиционных игроков на Ближнем Востоке, так и глобальных игроков. Кроме вызовов национальной и глобальной безопасности, ИГИЛ также является проводником нетрадиционных угроз: терроризма, исламского фундаментализма, контрабанды оружия и нефти, торговли людьми и так далее.

Таким образом, мировому сообществу ни в коем случае нельзя недооценивать силы и возможности Исламского государства. Еще одна опасность состоит в том, что идея создания халифата весьма популярна в мусульманском мире. Джихадисты из разных стран мира – арабы, американцы, европейцы и даже австралийцы активно участвуют в сирийском конфликте. А учитывая небывалую волну миграции в Европу, вдохновленные исламским радикалам террористам вполне по силам развязать джихад по всей Западной Европе. Как следствие, рассматриваемая деятельность Исламского государства вполне способна дестабилизировать обстановку не только в регионе, но и в разных частях мира, в том числе Европе, США, что, в свою очередь, может спровоцировать размытие государственных границ, устоявшиеся традиции международных отношений и международного права, что вполне чревато существенной трансформацией всей сложившейся системы международных отношений после Второй мировой войны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Для Запада ИГИЛ в Ираке – враг, в Сирии – друг // Внешняя политика, 18 августа 2014: <http://www.foreignpolicy.ru/analyses/igil-v-irake-i-sirii-dvoynye-standarty-blizhnvestochnoy-politiki-zapada/>
2. How ISIS Works // New York Times, September 16, 2014: http://www.nytimes.com/interactive/2014/09/16/world/middleeast/how-isisworks.html?_r=0
3. Hashem A. The Islamic State's Social Media Strategy // Al Monitor, August 18, 2014: http://www.al-monitor.com/pulse/originals/2014/08/is-clinton-atrocities-social-media-baghdadi-mccain.html?utm_source=AlMonitor+Newsletter+%5BEnglish%5D&utm_campaign=4c13a54043August_19_2014&utm_medium=email&utm_term=0_28264b27a0-4c13a54043-100371409
4. Адамова М. А. Особенности и тенденции развития современного терроризма на Северном Кавказе // Kant. 2014. № 3 (12). С. 112-115.
5. Naumkin V. How US Airstrikes are Affecting Moscow's Syria Policy // Al Monitor, October 8, 2014: <http://www.al-monitor.com/pulse/originals/2014/10/russia-is-troops-syria-policy-moscow.html>
6. Сучков М. А. Большой Кавказ в российско-американских отношениях: основные тренды и перспективы развития // Центральная Азия и Кавказ. 2014. Т. 17. № 4. С. 20-33.
7. Адамова М. А. Россия и США в борьбе с международным терроризмом // В сборнике: Университетские чтения – 2015. Материалы научно-методических чтений ПГЛУ. 2015. С. 6-10.
8. Saunders P. Russia's Role in the Fight against IS // Al Monitor, October 6, 2014: <http://www.al-monitor.com/pulse/originals/2014/10/russia-isis-syria-s300-missiles-assad.html>
9. Вартумян А. А., Федотов Д. С. Модернизация системы военной безопасности России на южном стратегическом направлении как индикатор национальной безопасности // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки СКАГС. 2015. № 3. С. 112-116.
10. Markedonov S. Radical Islam in the North Caucasus: Evolving Threats, Challenges and Prospects // Report of the CSIS Russia and Eurasia Program. Washington D.C., November 2010. 27 p.
11. Сергеев С. И. К вопросу формирования национальной идентичности в России // Сборники конференций НИЦ Социосфера. 2015. № 39. С. 20-22.

REFERENCES

1. Dlya Zapada IGIL v Irake – vrag, v Sirii – drug // Vneshnyaya politika, 18 avgusta 2014: <http://www.foreignpolicy.ru/analyses/igil-v-irake-i-sirii-dvoynye-standarty-blizhnvestochnoy-politiki-zapada/>
2. How ISIS Works // New York Times, September 16, 2014: http://www.nytimes.com/interactive/2014/09/16/world/middleeast/how-isisworks.html?_r=0
3. Hashem A. The Islamic State's Social Media Strategy // Al Monitor, August 18, 2014: http://www.al-monitor.com/pulse/originals/2014/08/is-clinton-atrocities-social-media-baghdadi-mccain.html?utm_source=AlMonitor+Newsletter+%5BEnglish%5D&utm_campaign=4c13a54043August_19_2014&utm_medium=email&utm_term=0_28264b27a0-4c13a54043-100371409
4. Adamova M. A. Osobennosti i tendentsii razvitiya sovremennogo terrorizma na Severnom Kavkaze // Kant. 2014. № 3 (12). С. 112-115.
5. Naumkin V. How US Airstrikes are Affecting Moscow's Syria Policy // Al Monitor, October 8, 2014: <http://www.al-monitor.com/pulse/originals/2014/10/russia-is-troops-syria-policy-moscow.html>

6. Suchkov M. A. Bol'shoy Kavkaz v rossiysko-amerikanskikh otnosheniyakh: osnovnye trendy i perspektivy razvitiya // Tsentral'naya Aziya i Kavkaz. 2014. T. 17. № 4. S. 20-33.
7. Adamova M. A. Rossiya i SShA v bor'be s mezhdunarodnym terrorizmom // V sbornike: Universitetskie chteniya – 2015 Materialy nauchno-metodicheskikh chteniy PGLU. 2015. S. 6-10.
8. Saunders P. Russia's Role in the Fight against IS // Al Monitor, October 6, 2014: <http://www.al-monitor.com/pulse/originals/2014/10/russia-isis-syria-s300-missiles-assad.html>
9. Vartumyan A. A., Fedotov D. S. Modernizatsiya sistemy voennoy bezopasnosti Rossii na yuzhnom strategicheskom napravlenii kak indikator natsional'noy bezopasnosti // Gosudarstvennoe i munitsipal'noe upravlenie. Uchenye zapiski SKAGS. 2015. № 3. S. 112-116.
10. Markedonov S. Radical Islam in the North Caucasus: Evolving Threats, Challenges and Prospects // Report of the CSIS Russia and Eurasia Program. Washington D.C., November 2010. 27 p.
11. Sergeev S. I. K voprosu formirovaniya natsional'noy identichnosti v Rossii // Sborniki konferentsiy NITs Sotsiosfera. 2015. № 39. S. 20-22.

ОБ АВТОРЕ

Сергеев Станислав Игоревич, кандидат политических наук, доцент кафедры мировой экономики и таможенного дела, Северо-Кавказский федеральный университет, г. Пятигорск

Sergeev Stanislav Igorevich, candidate of political sciences, associate Professor of the department of world economy and customs, of the North-Caucasus Federal University, Pyatigorsk

ABOUT SOME FEATURES OF THE APPROACHES OF THE USA AND RUSSIA IN THE MEASUREMENT OF THE ACTIVITIES OF TERRORIST ORGANIZATION ISIL

S. I. Sergeev

Nowadays, there are many different terrorist organizations located around the world, but ISIL nowadays is the most organized and most dangerous international terrorist organization, which carries a real threat, both individuals and the whole, and, of course, the Security of the Present. The Islamic state surpassed al-Qaeda in military, territorial, financial relations. The terrorist organization in question is really dangerous in that it works in an extremist direction literally in the heart of the Middle East region, where huge reserves of oil and gas deposits are located. In any case, the world community should in no case underestimate the forces and capabilities of the Islamic state.

О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ ПОДХОДОВ США И РОССИИ В ИЗМЕРЕНИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ТЕРРОРИСТИЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ИГИЛ

С. И. Сергеев

В наше время существует множество различных террористических организаций, расположенных по всему миру, но ИГИЛ в наши дни представляет наиболее организованную и наиболее опасную международную террористическую организацию, которая несет реальную угрозу, как отдельным гражданам, так и целым государствам, и, безусловно, выступает угрозой национальной безопасности современности. Исламское государство превзошло Аль-Каиду в военном, территориальном, финансовом отношениях. Рассматриваемая террористическая организация оказалась на порядок опаснее своей предшественницы в силу того, что осуществляет свою деятельность экстремистской направленности буквально в самом центре Ближневосточного региона, где расположены огромные запасы нефтяных и газовых месторождений. В любом случае, мировому сообществу ни в коем случае нельзя недооценивать силы и возможности Исламского государства.

В. Г. Сеидов [V. G. Seyidov]

УДК 328

**МИРОВОЕ ОБЩЕСТВЕННОЕ МНЕНИЕ КАК НОВЕЙШИЙ
ФАКТОР СИСТЕМЫ МЕЖДУНАРОДНЫХ ОТНОШЕНИЙ****WORLD PUBLIC OPINION AS THE NEWEST FACTOR
OF THE SYSTEM OF INTERNATIONAL RELATIONS**

Статья посвящена анализу проблемы общественного мнения как важного фактора международных отношений. Проведен тщательный теоретико-методологический обзор по исследованию феномена общественного мнения. Критически изучены различные дефиниции, проанализированы особенности и функции общественно-го мнения, теоретически обосновано, что общественное мнение – неотъемлемый элемент мировой политики. Дана оценка деятельности различных международных центров, специализирующихся на изучении обществен-ного мнения. В заключении изложены общие теоретические выводы по изучаемому вопросу.

The article analyzes the problem of public opinion as an important factor of international relations. A thorough theoretical and methodological overview of the study of the phenomenon of public opinion. Critically examine the vari-ous definitions, analyzes the features and functions of public opinion, it is theoretically proved that public opinion is an integral element of world politics. The estimation of the activities of the various international centres dedicated to the study of public opinion. Outlines the General theoretical conclusions on the research question.

Ключевые слова: общественное мнение, индивид, социальная группа, объективная реальность, граж-данское общество.

Key words: public opinion, individual, social group, the objective reality, civil society.

Развитие основ демократического общества, положительные сдвиги в сфере обеспечения прав и свобод человека и социальных групп и другие обстоятельства породили такое явление как общественное мнение, которое на сегодняшний день является одним из важных элементов современной общественно-политиче-ской системы. Известно, что проблема общественного мнения была одним из центральных вопросов ряда социальных наук в XX веке. В связи с этим на сегодняшний день имеется достаточно высокий уровень ис-следований вопросов, связанных с общественным мнением. В частности, согласно одной из философских трактовок, общественное мнение, в наиболее общем значении, – это одобрение или неодобрение публично наблюдаемых позиций и поведения, которые выражаются определенной частью общества или обществом в целом. Общественное мнение представляет собой оценку значимого происходящего [6].

Кроме этого общественное мнение – это одна из центральных категорий современной социологической науки. Согласно одному из социологических подходов, «мнение общественное – такое проявление обще-ственного сознания, в котором отражается отношение (оценка) больших социальных групп, народа в целом к актуальным явлениям, представляющим общественный интерес, на основе существующих общественных отношений» [8].

В одной из социологических энциклопедий раскрывается сразу три значения данного термина. А имен-но «1. Мнение, заключающее в себе скрытое или явное, вербальное или невербальное отношение различ-ных социальных общностей, групп и индивидов к проблемам, событиям и фактам действительности в кон-кретной социальной или социально-политической ситуации. 2. Мнение значительной части населения о какой-либо общественной проблеме. 3. Мнение по актуальным общественным проблемам, отличающимся дискуссионностью, выражаемое представителями различных социальных групп через средства массовой коммуникации» [12].

Среди множества подобных определений термина «общественное мнение» внимания заслуживает интер-претация, согласно которой общественное мнение трактуется как «взгляды, суждения, отношения людей, со-циальных групп и общества в целом к явлениям и событиям социальной действительности» [2, с. 272].

Как мы видим, теоретико-методологическая база концепции общественного мнения на сегодняшний день достаточно состоятельна и богата. В этом ключе стоит обратить отдельное внимание на одно, на наш взгляд, немаловажное обстоятельство. Точнее говоря, здесь речь идет о том, каков уровень изученности данного вопроса в рамках политологии. Анализ нескольких современных энциклопедических изданий по политологии показывает поверхностное отношение современных политологов к данной проблеме. На наш взгляд, в качестве подтверждения этому можно привести то, что общественное мнение как термин не во-шел в несколько современных энциклопедических изданий по политологии. Например, онлайн словарь по

политологии [9], Большая актуальная политическая энциклопедия [1], Политический словарь-справочник [7] не включают в себя «общественное мнение» как самостоятельный термин. На наш взгляд, данное обстоятельство требует отдельного внимания и подхода специалистов-политологов, потому что всем известно, что общественное мнение в современном обществе – это не только общие взгляды, подходы, точки зрения социальных субъектов по тому или иному вопросу, но и одновременно важный элемент государственной политики, особенно в области дальнейшего поддержания и укрепления демократических реформ. А с углублением глобализационных процессов все большую актуальность приобретает общественное мнение в глобальном, мировом понимании. Иначе говоря, общественное мнение – это неотъемлемый элемент современного политического процесса, как на внутригосударственном, так и международном уровнях, а также оно представляет собой мощное и действенное орудие политики.

С этой точки зрения стоит упомянуть, что общественное мнение как проблема исторически была выявлена в связи с совершенствованием механизма народного правления. Видные ученые, такие как Джон Милтон и Джон Стюарт Милль посвящали свои труды исследованию данной проблемы. В частности, по их мнению, роль прессы в формировании общественного мнения высока и определение общественного мнения с объективной точки зрения непосредственно зависит от уровня цензуры в обществе [4; 5]. Кроме этого, один из пионеров теории общественного мнения Ф. Оллпорт считал, что данное понятие мифологизируется из-за его многогранности. Среди таких причин ученый выделял тенденцию персонифицирования общественного мнения, стремление предоставлять общественное мнение как «супер органические существо», ошибочное отождествление мнения отдельно взятой группы с мнением всего общества и, наконец, «журналистская фантазия» через которую пытаются передавать в качестве общественного мнения субъективные точки зрения редакции СМИ [11]. А также считается, что первым ученым, который отказался от нормативного подхода к этой проблеме был Г. Тард, который свои взгляды отразил в своем труде «Общественное мнение и толпа» (1901 г.) [10]. Позже, в более развернутом виде и на более прочных фундаментальных основах выпустил свою книгу под название «Общественное мнение» (1922 г.) У. Липман [3]. Таким образом, теория общественного мнения стала интенсивно развиваться во взглядах и многих других ученых из разных стран, как неотъемлемая часть социальной эпистемологии.

Благодаря имеющейся теоретической базе в наше время имеются достаточно популярные и признанные трактовки общественного мнения – общее понятие с широким смыслом, оно проявляется более-менее конкретно, когда речь идет о мнениях всех социальных субъектов, вместе взятых по тому или иному вопросу, касающиеся той или иной сферы жизни общества. И в связи с этим на наш взгляд целесообразно выделять следующие особенности общественного мнения:

- оно отражает не все мнения и точки зрения в обществе, потому что изучение общественного мнения, как правило, всегда проводится по тому или иному вопросу;
- общественное мнение детерминировано пространством и временем, поэтому оно может быть не всегда одинаково по одному тому же вопросу в разное время и в разном социальном пространстве;
- общественное мнение – это всегда публичное выражение. Если публичность не соблюдается, то оно представляет собой индивидуальную точку зрения отдельно взятых людей;
- важным свойством общественного мнения является определенность, благодаря которому оно сохраняет свою силу воздействия на определенный период времени.

Помимо прочего принято считать, что общественное мнение выполняет ряд важных функций, среди которых можно перечислить функцию социального контроля, экспрессивную, консультативную и директивную функции. Соответственно, функция социального контроля означает своевременное реагирование и прослеживание процесса принятия и выполнения правительственных решений. Согласно экспрессивной функции, общественное мнение выступает как определенная позиция общества по отношению к конкретным фактам и событиям. Консультативная функция данного феномена выражается в использовании результатов различных опросов для выбора и принятия необходимых решений и позиций по актуальным вопросам. Директивную функцию общественного мнения следует понимать как неоднозначную, потому что согласно ей, результаты учета общественного мнения являются обязательными для применения на практике. Однако не всегда эти результаты и выводы, основанные на них, воплощаются в жизнь.

Специфические особенности и функции общественного мнения очередной раз доказывают, что общественное мнение сегодня является естественным спутником гражданского общества и демократического процесса в различных формах его проявления.

В наше время общественное мнение приобретает все большую актуальность и как мировой феномен, так как в условиях политической глобализации фактор мирового общественного мнения приобретает еще большую силу воздействия и глубокий смысл. В связи с этим можно наблюдать насколько упрочиваются и социально-международные и институциональные основы. В частности, это подтверждает достаточно эффективная деятельность ряда центров и групп по изучению мирового общественного мнения. Одним из них является Центр изучения мирового общественного мнения «WorldPublicOpinion.org», который представля-

ет собой совместный международный проект, целью которого является озвучить общественное мнение по всему миру по международным вопросам. По мере того как мир становится все более интегрированным, проблемы приобретают все более глобальный характер, указывая на большую необходимость взаимопонимания между народами, а также для выяснения глобальных норм. С ростом демократии в мире, общественное мнение стало играть более активную роль в процессе внешней политики. WorldPublicOpinion.org стремится выявить ценности и взгляды общественности в конкретных странах по всему миру, а также глобальные тенденции мирового общественного мнения. Например, в 2008 году центр представил отчет на тему «Мировое общественное мнение в отношении пыток» [16]. В исследовании приняли участие 19063 человека из 19 стран, расположенных на разных континентах и имеющих разный уровень экономического развития. В целом 57 % респондентов считает, что все пытки должны быть запрещены, 26 % считает допустимым использовать пытки в отношении террористов, чтобы спасти жизни невинных людей и 9 % считает, что пытки стоит разрешить. Если говорить по отдельным странам, то наиболее гуманное население в Испании, Франции и Великобритании, там 82 % опрошенных против пыток. Ниже всего этот показатель в Индии (28 %), Турции (36 %) и Таиланде (36 %). Готовы поддержать разрешение пыток 18 % респондентов из Турции, 18 % из Китая и 13 % из Южной Кореи.

Между тем, Pew Research Center [15] (Вашингтон) является независимой организацией, которая формирует общественность о проблемах, отношениях и тенденциях развития Америки и всего мира. Он проводит опрос общественного мнения, демографические исследования, анализ медиа-контента и других эмпирических исследований в области социальных наук. Исследовательский центр занимает нейтральную позицию, поэтому его эксперты не делают рекомендаций по вопросам политики. Это дочерняя компания The Pew Charitable Trusts. Благотворительные фонды Pew приводятся в движение силой знаний для решения самых сложных проблем сегодняшнего дня. Pew применяет строгий, аналитический подход по совершенствованию государственной политики, информированию общественности и активизации гражданской жизни. Специалисты Pew Research Center обеспечивают анализ тенденций формирования Америки и мира, основанными на строгих эмпирических исследованиях центра.

Кроме этого, функционирует центр «Трансатлантические тенденции» [13], который специализируется на выявлении общественного мнения по разным вопросам трансатлантического региона. На протяжении более десяти лет, Трансатлантические тенденции стали заметным источником американского и европейского общественного мнения по целому ряду трансатлантических вопросов, в том числе проблемам внешней политики, поддержки НАТО, экономики, а также роста других мировых держав. Данные, представленные в обзоре, стали бесценным инструментом для разработчиков политики, средств массовой информации, аналитических центров и научных кругов. В дополнение к организации оригинальных исследований, целью опросов является также содействие обсуждению стратегических целей политики, целей и ценностей Соединенных Штатов и Европы в качестве членов трансатлантического сообщества.

Еще один центр изучения мирового общественного мнения – это Global Strategy Group [14]. Он организован 20 лет назад. Президентом является Джеффри Полок, генеральный директор – Джон Силван. Центр работает с клиентами из сферы бизнеса и политики. Его деятельность направлена на изменение сознания и общественного мнения, формирование и защиту репутации, помощь по выходу из кризиса и т.д.

Стоит отметить, что и на Европейском континенте достаточно налажена деятельность подобных центров. В частности один из них – это сектор общественного мнения Европейской комиссии. С 1973 года Европейская комиссия проводит мониторинг эволюции общественного мнения в государствах-членах, тем самым помогая в подготовке текстов, принятия решений и оценки его работы. Их исследования посвящены основным темам, касающимся европейского гражданства: социального положения, здравоохранения, культуры, информационных технологий, охраны окружающей среды, обороны и т.д. Стандарт Eurobarometer был создан в 1973 г. Каждое обследование состоит из примерно 1000 очных интервью в каждой стране. Отчеты публикуются два раза в год. Воспроизведение разрешено, за исключением коммерческих целей, при условии ссылки на первоисточник. Специальные отчеты Eurobarometer основаны на глубоких тематических исследованиях, проведенных для различных служб Европейской комиссии или других институтов ЕС. Методом исследования Eurobarometer являются специальные тематические телефонные интервью, проведенные по просьбе любой службы Европейской комиссии.

Конечно, мировое общественное мнение может и должно изучаться различными научными специализированными организациями на основе передовых социологических и иных необходимых методов. И в этом смысле, надо сказать, что на мировом уровне достигаются высокие результаты. Однако, отметим, что любая оценка выявляемых и заявляемых результатов исследований по определению общественного мнения по тому или иному вопросу международного уровня, должна проводиться с тщательным и внимательным учетом объективной реальности. Проще говоря, результаты должны отражать реальное положение вещей, а ни в коем случае предпочтения отдельных сил и сторон.

Разумеется, в условиях информационной глобализации роль мировых СМК в формировании общественного мнения в глобальном масштабе возрастает. Мировые игроки политического процесса при необ-

ходимости устраивают своеобразный «информационный штурм» для того, чтобы в кратчайшие сроки преобразовать мировое общественное мнение в удобном для них направлении. Конечно же, при таких случаях СМК, медиагиганты играют решающую роль.

Так, например, как показывают данные, пять крупнейших медиа-структур, таких как «Time Warner, News Corporation, The Walt Disney Company, Viacom / CBS Corporation и Comcast/NBC Universal – формируют «картину мира» для подавляющего большинства жителей планеты, определяя, что именно они смотрят, слушают и читают каждый день. Интересы этих грандиозных медиаимперий распространяются на каждый вид коммуникации человека с миром: от газет и телеканалов до голливудских киностудий и книжных издательств».

Иными словами, в настоящее время одним из важных критериев силы и мощи политических сил на мировой арене является их уровень способности влияния на общественное мнение. Дискуссию по поводу реального существования общественного мнения можно вести постоянно. И по всей вероятности она не закончится единогласием, поэтому на наш взгляд перспективным считается дальнейшее развитие систематического исследования сложной сути данного феномена, всесторонний анализ этого многогранного понятия, введение которого является неоспоримым фактом и не вызывает никакого сомнения.

В заключении важно подчеркнуть, что учет общественного мнения имеет огромную методологическую значимость. Так как ясное представления о взглядах, точках зрения и оценках людей по определенным вопросам создает необходимое условие для формирования стратегических и тактических действий в политике, управлении, экономике и т.п. направлениях.

Общественное мнение формируется в воздействии как объективных, так и субъективных факторов. Среди последних важное место занимают СМК, которые в современных условиях имеют широкое распространение и глубокое проникновение в жизнь каждого отдельно взятого индивидуума. В свою очередь, они имеют огромную силу информационного воздействия, которая, по своей сути, составляет большую часть идеологической функции СМК. При этом, учитывая различные силы, интересам которых служат различные виды и формы СМК, отметим, что при оценке их деятельности солидная доля субъективности всегда должна находиться в поле зрения.

Общественное мнение по поводу того или иного вопроса не всегда может отражать объективную реальность. Данный тезис всегда должен учитываться в анализе вопросов, связанных с функциями, которые выполняет общественное мнение. Кроме этого, здесь, уместно отметить, что достаточно широкая освещенность мнений и взглядов людей в современных видах СМК, систематически проводимые социологические исследования в виде анкетирования, опросов и т.п., несомненно, рисуют контуры общественного мнения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Большая актуальная политическая энциклопедия / под общ. ред. А. Белякова и О. Матвейчева. М.: Эксмо, 2009. 412 с.
2. Кушаев У. Р., Дорошина И. Г. Толерантность : энциклопедический словарь. Пенза: Научно-издательский центр «Социосфера», 2014. 484 с.
3. Липпман У. Общественное мнение / пер. с англ. Т. В. Барчуновой; редакторы перевода К. А. Левинсон, К. В. Петренко. М.: Институт Фонда «Общественное мнение», 2004. 384 с.
4. Милль Дж. С. О свободе. О свободе мысли и критики // Антология западно-европейской классической либеральной мысли. М., 1995.
5. Мильтон Дж. Ареопагитика. Речь о свободе печати от цензуры, обращенная к парламенту Англии (1644) // Современные проблемы. Вып. 1. М.-Новосибирск, 1997. С. 31-79.
6. Новейший философский словарь / под ред. А. А. Грицанова. Минск: Книжный Дом, 1999.
7. Погорелый Д. Е., Фесенко В. Ю., Филиппов К. В. Политический словарь-справочник. Ростов н/Д: ООО «Наука-Спектр», 2008. 320 с.
8. Российская социологическая энциклопедия / под ред. Г. В. Осипова. М.: НОРМА-ИНФРА-М., 1999.
9. Словарь политических терминов. Политическая энциклопедия онлайн. URL: <http://www.onlinedics.ru/slovar/pol.html> (дата обращения 6.06.2016).
10. Тард Г. Общественное мнение и толпа. М.: Издательство: КСП+, 1999. 203 с.
11. Allport F. Toward a Science of Public Opinion. Public Opinion Quarterly. Vol. I, 1937. P. 7–23.
12. Antinazi. Энциклопедия социологии, 2009.
13. Transatlantic trends. URL: <http://trends.gmfus.org>. (дата обращения 6.06.2016).
14. Global strategy group. URL: <http://www.globalstrategygroup.com>. (дата обращения 6.06.2016).
15. Pewresearch center. URL: <http://www.pewresearch.org>. (дата обращения 6.06.2016).
16. World Public Opinion.org. URL: http://worldpublicopinion.org/wp-content/uploads/2016/06/WPO_Torture_Jun08_packet.pdf. (дата обращения 6.06.2016).

REFERENCES

1. Bol'shaya aktual'naya politicheskaya entsiklopediya / pod obshch. red. A. Belyakova i O. Matveycheva. M.: Eksmo, 2009. 412 s.
2. Kushaev U. R., Doroshina I. G. Tolerantnost': entsiklopedicheskiy slovar'. Penza: Nauchno-izdatel'skiy tsentr «Sotsiosfera», 2014. 484 s.
3. Lippman U. Obshchestvennoe mnenie / per. s angl. T. V. Barchunovoy; redaktory perevoda K. A. Levinson, K. V. Petrenko. M.: Institut Fonda «Obshchestvennoe mnenie», 2004. 384 s.

4. Mill' Dzh. S. O svobode. O svobode mysli i kritiki // Antologiya zapadno-evropeyskoy klassicheskoy liberal'noy mysli. M., 1995.
5. Mil'ton Dzh. Areopagitika. Rech' o svobode pechati ot tsenzury, obrashchennaya k parlamentu Anglii (1644) // Sovremennye problemy. Vyp. 1. M.-Novosibirsk, 1997. S. 31-79.
6. Noveyshiyy filosofskiy slovar' / pod red. A. A. Gritsanova. Minsk: Knizhnyy Dom, 1999.
7. Pogorelyy D. E., Fesenko V. Yu., Filippov K. V. Politicheskyy slovar'-spravochnik. Rostov n/D: OOO «Nauka-Spektr», 2008. 320 s.
8. Rossiyskaya sotsiologicheskaya entsiklopediya / pod red. G. V. Osipova. M.: NORMA-INFRA-M., 1999.
9. Slovar' politicheskikh terminov. Politicheskaya entsiklopediya onlayn. URL: <http://www.onlinedics.ru/slovar/pol.html> (data obrashcheniya 6.06.2016).
10. Tard G. Obshchestvennoe mnenie i tolpa. M.: Izdatel'stvo: KSP+, 1999. 203 s.
11. Allport F. Toward a Science of Public Opinion. Public Opinion Quarterly. Vol. I, 1937. P. 7-23.
12. Antinazi. Entsiklopediya sotsiologii, 2009.
13. Transatlantic trends. URL: <http://trends.gmfus.org>. (data obrashcheniya 6.06.2016).
14. Global strategy group. URL: <http://www.globalstrategygroup.com> (data obrashcheniya 6.06.2016).
15. Pewresearch center. URL: <http://www.pewresearch.org> (data obrashcheniya 6.06.2016).
16. World Public Opinion.org. URL: http://worldpublicopinion.org/wp-content/uploads/2016/06/WPO_Torture_Jun08_packet.pdf. (data obrashcheniya 6.06.2016).

ОБ АВТОРЕ

Сеидов Вадим Гаджиевич, кандидат исторических наук, профессор кафедры Дипломатия и консульская служба Дипломатической академии МИД РФ

Seyidov Vadim Gadzhievich, candidate of historical Sciences, Professor of Department of Diplomacy and Consular Service of the Diplomatic Academy of the Ministry of Foreign Affairs of the Russian Federation

МИРОВОЕ ОБЩЕСТВЕННОЕ МНЕНИЕ КАК НОВЕЙШИЙ ФАКТОР СИСТЕМЫ МЕЖДУНАРОДНЫХ ОТНОШЕНИЙ

В. Г. Сеидов

Одним из центральных вопросов ряда социальных наук в XX веке стала проблема общественного мнения. В связи с этим, на сегодняшний день имеется достаточно высокий уровень исследований вопросов, связанных с общественным мнением. Теоретико-методологическая база концепции общественного мнения на сегодняшний день достаточно состоятельна и богата. В этом ключе стоит обратить отдельное внимание на одно, на наш взгляд, немаловажное обстоятельство. Точнее говоря, здесь речь идет о том, каков уровень изученности данного вопроса в рамках политологии. Анализ нескольких современных энциклопедических изданий по политологии показывает поверхностное отношение современных политологов к данной проблеме. Таким образом, учет общественного мнения имеет огромную методологическую значимость, поскольку ясное представление о взглядах, точках зрения и оценках людей по определенным вопросам создает необходимое условие для формирования стратегических и тактических действий в политике, управлении, экономике и так далее.

WORLD PUBLIC OPINION AS THE NEWEST FACTOR OF THE SYSTEM OF INTERNATIONAL RELATIONS

V. G. Seyidov

One of the central issues of a number of social sciences in the twentieth century was the problem of public opinion. In this regard, to date, there is a sufficiently high level of research issues related to public opinion. The theoretical and methodological basis of the concept of public opinion today is quite substantial and rich. In this vein, it is worth paying special attention to one, in our opinion, important circumstance. More precisely, here we are talking about the level of study of this issue within the framework of political science. Analysis of several modern encyclopedic publications on political science shows the superficial attitude of modern political scientists to this problem. Thus, the consideration of public opinion is of great methodological importance, since a clear idea of the views, points of view and assessments of people on certain issues creates the necessary condition for the formation of strategic and tactical actions in politics, management, economy, and so on.

А. А. Озов [A. A. Ozov]

УДК 32

ВЗАИМОЗАВИСИМОСТЬ И ВЗАИМОВЛИЯНИЕ ПОЛИТИКИ И ЭКОНОМИКИ В ЭПОХУ ГЛОБАЛИЗАЦИИ

THE INTERDEPENDENCE AND MUTUAL INFLUENCE OF POLITICS AND ECONOMICS IN THE ERA OF GLOBALIZATION

В нашу эпоху, эпоху глобализации, стали актуальны такие понятия как взаимовлияние, взаимозависимость, взаимообусловленность политики и экономики. Это сильно и существенно меняет роль политических партий и финансово-промышленных групп в современном мире, в международном сотрудничестве. Внешнеэкономические связи играют очень большую роль в развитии регионов и страны в целом, обеспечивая репутацию и имидж России на международной арене. Сегодняшние международные отношения имеют оттенок экономизации. Преобразились механизмы взаимодействия международной политики и экономики. Важной проблемой в России является формулирование ее национальных интересов в условиях экономической глобализации.

In our era, the era of globalization, have become relevant concepts such as interaction, interdependence of politics and economics. It greatly and significantly changed the role of political parties and financial-industrial groups in the modern world, in international cooperation. Foreign economic relations play a very important role in the development of the regions and the country as a whole, ensuring that the reputation and image of Russia in the international arena. Today's international relations have a touch of economization. Transformed the mechanisms of interaction between international politics and Economics. An important problem in Russia is formulating its national interests in the conditions of economic globalization.

Ключевые слова: политика, экономика, государство, бизнес, стратегия, общество.

Key words: politics, economics, government, business, strategy, society.

В нашу эпоху, эпоху глобализации, стали актуальны такие понятия как взаимовлияние, взаимозависимость, взаимообусловленность политики и экономики. Это значительно и существенно меняет роль общественно-политических партий и финансово-индустриальных компаний в современном мире, в международном сотрудничестве. Внешнеэкономические связи играют большую роль в формировании и развитии регионов и государства в целом, обеспечивая репутацию и имидж Российской Федерации на международной арене.

Начиная со второй половины XX века, увеличивается важность возрастает экономического фактора в международном обществе, продуцируя во многом новое качество международных отношений.

Это проявлялось в многом. После Второй мировой войны на мировую арену вышли глобальные финансовые компании, транснациональные корпорации и банки, которые заняли важное место в международных и властных отношениях. По сравнению с прошлыми историческими периодами поменялись основные политические цели многих государств на международной арене. Набирало силу стремление к более выгодному приложению денежных средств и доступу к источникам сырья при сохранении значимости борьбы за территорию и сферы влияния. Появились такие определения как финансовая и энергетическая безопасность. Во многих странах стала подвергаться деформация государственная независимость, что выражалось в потере возможности осуществлять контроль за экономикой собственного государства.

Неформальным стабилизирующим средоточием концепции системы международных отношений стала Большая Семёрка, которая объединила в себе семь наиболее экономически развитых государств мира, несмотря на то, что в настоящее время она не в состоянии посодействовать другим странам и нуждается в реформировании.

Значительную роль играет и европейская экономическая интеграция, которая изменила межгосударственные взаимоотношения в Западной Европе. Процессы экономической интеграции формируются и развиваются в Северной и Южной Америке, Азиатско-Тихоокеанском регионе. Обозначились наиболее успешные в экономическом отношении регионы – Западная Европа, Северная Америка и Юго-Восточная Азия. Большую роль играют всемирные финансовые направленности (тенденции) – экономическая глобализация и развитие постиндустриальной цивилизации.

Современные международные отношения имеют оттенок экономизации. Преобразились механизмы взаимодействия международной политики и экономики. Подобные нестандартные условия, такие как

международные финансовые компании и транснациональный капитал, вступают в непростые и часто противоречивые взаимоотношения со странами. Государства разделились на отстающие в своем развитии и преуспевающие. Под влиянием этих процессов международные политико-экономические отношения стало значительно сложнее. Вплоть до последнего времени усилением экономических аспектов в международных отношениях было завершение «холодной войны». Однако в условиях нынешнего противоборства международные отношения были не только идеологизированы, но и тотально политизированы.

Значимость экономики усилилась в 1990-е гг., особенно после разрушения Советского Союза. Отечественная макроэкономика связана с мировыми рынками. Интеграция Российской Федерации в мировую экономику происходит во всем – от государственного к индивидуальному, частному, от торговли нефтью и сырьем до массового потребления импорта. Сегодня Россия имеет зависимость от конъюнктуры мирового сырьевого рынка, это приводит к эксплуатации из черпаемых природных ресурсов государства, значительно понижает реальные возможности российской экономики.

Существенную роль в отечественных международных исследованиях заняло представление о международной экономике как области межгосударственного партнерства. Согласно суждению А. Д. Богатурова, «политэкономическое» направление – одно из семи основных в рамках отечественной реалистической парадигмы международных исследований»[1].

Эксперты международных отношений применяют концепции, методы и способы аргументации, которые позаимствовали из экономики. Знаменитая английская исследовательница международных отношений Сьюзен Стрэндж пишет, что «теоретическая проблема синтеза экономики и политики в международных исследованиях еще не решена. Трудности в отношении определения предмета данной области исследования, а также методов, которые должны быть использованы, связаны, в частности, с тем, что анализ политико-экономических проблем международных отношений оказался подчинен экономической теории с ее концепциями и методологией»[2].

Связь политики и экономики в нынешних международных отношениях обуславливается экономизацией мировой политики, усилением борьбы за источники сырья, рынки сбыта и выгодными вложениями капитала, в усилении роли на мировой арене транснационального частного капитала и международных финансовых учреждений.

Все без исключения перемены и изменения в международных отношениях связаны с современным этапом глобализации экономики. Мировая торговля XX–XXI столетия отличается от предшествующих периодов в том, что в мировом обществе утвердился торговый либеральный режим, где важнейшую роль играют Соединенные Штаты и международная организация ВТО. Максимальные проблемы в экономике появляются в отношениях между развитыми и развивающимися странами, которые не могут воспользоваться плодами сотрудничества с государствами, входящими в ВТО, а также появление всемирного валютного порядка, основу которого составлял американский доллар, как самая надежная валюта послевоенной мировой экономики.

Послевоенное восстановление Западной Европы и Японии, потеря Соединенными Штатами монопольного положения в мировой экономике стало еще одним испытанием для всемирного валютного порядка, итогом которого стал долговой кризис 1980-х гг. Долговой кризис появился в развивающихся странах, которые были крупными должниками Запада.

Общие усилия развитых стран и международных финансовых учреждений привели к снятию остроты проблемы. Многочисленные эксперты считают, что внешний долг развивающихся государств, приобрел хронический характер. Эта ситуация связана со стимулированием их вывоза как основного источника валюты и средства выплаты внешнего долга. Влияние и давление цивилизованных государств на развивающиеся приводило к долговым отношениям.

Быстрое увеличение международных компаний (ТНК) на международной арене привело к «особым отношениям» с независимыми странами. Рассматривая отношения ТНК и правительств развитых государств можно отметить, что их отношения толерантны и похожи на взаимопомощь, что нельзя сказать об их отношениях с правительствами развивающихся стран. Всем общеизвестно, что развивающиеся государства остро нуждаются в капиталах и технологиях, которые им дают транснациональные корпорации (ТНК). Однако, ТНК оказывают на эти страны как финансовое, так и общественно-политическое давление, которое не может устраивать правительства многих развивающихся стран и не дает стимула к сотрудничеству. Взаимоотношения между транснациональным и национальным капиталом, между мировой олигархией и государственной верхушкой в разное время и в разных странах складываются по-разному. Транснациональный капитал вырастает в международной торговле и экономических операциях из посредничества. Сильным катализатором к формированию международного капитала становятся международные, а потом и мировые войны, которые стремительно увеличивают потребность на государственные займы и формируют большое число возможностей для извлечения сверхдоходов.

В условиях глобализирующегося мирового рынка возростала значимость страны особенно как инструмента укрепления капитала в всемирной конкурентоспособной борьбе.

Главной проблемой является влияние постиндустриальной цивилизации Запада на мировой порядок. По мнению политологов, страны Запада «замыкаются в собственных границах, что самым негативным образом сказывается на развитии провинции. Запад не сможет отгородиться непроницаемым занавесом от мигрантов из стран Третьего мира, это видно сегодня в западной Европе. Их приток будет продолжаться и дальше, создавая там трудноразрешимые проблемы и провоцируя конфликтогенность»; «грязные» технологии, будут продолжать усугублять мировую экологию; и наконец, исламский экстремизм едва ли оставит страны Запада в покое в недалеком будущем» [2].

Главной проблемой в Российской Федерации считается построение и формулирование ее национальных интересов в условиях экономической глобализации. Большая часть отечественных аналитиков и экспертов считает, что Россия еще не готова к «свободному плаванию» в море мировой экономики, отсюда и подозрительное отношение к ТНК и международным финансовым учреждениям. Одним из основных направлений в осуществлении государственных интересов России является укрепление ее конкурентоспособности на мировом рынке. Отечественные ученые, сравнивая американскую и российскую школы политико-экономического анализа, полагают, что государство является гарантом эффективной работы частных компаний на международных рынках, что только лишь оно правомочно сформировать условия для эффективной интеграции общества в мировую экономику.

Анализ американских и отечественных исследований взаимосвязи политики и экономики показывает связь научных подходов с особенностями положения страны в мире. Российские исследования взаимосвязи политики и экономики в современных международных отношениях обладают наиболее важной ролью с целью развития и формирования внешнеэкономической политики России. Последующие исследования в России будут связаны с усилением ее влияния в международных отношениях и укреплением позиций государства в мировой экономике.

Экономика и политика взаимосвязаны и разрыв этой взаимосвязи постоянно сопровождается негативными последствиями. Это убедительно подтверждается всей историей человеческого общества. История также свидетельствует о том, что вопрос о взаимоотношении политики и экономики на определенной стадии формирования общества встает по-новому. Текущее замедление роста – это общемировая тенденция.

«После кризиса 2008-2009 годов удалось отчасти свести финансовые балансы, ограничить, хотя и не преодолеть проблему роста долга, сделать более прозрачными и управляемыми денежные потоки. С экономической неопределённостью, исчерпанием прежних источников роста в известной степени связана и нынешняя геополитическая напряжённость. Есть риск, что она может усилиться, даже искусственно провоцироваться» [3].

Однако структурные проблемы, накопленные в глобальной экономике, сохраняются. Ведущие государства мира ищут источники увеличения в капитализации научно-технологического потенциала, который уже есть и продолжает формироваться в цифровых и индустриальных технологиях, робототехнике, энергетике, биотехнологиях, медицине, в других областях деятельности человека. Открытия в данных сферах способны привести к настоящей научно-технической революции, к увеличению производительности труда. Происходит реструктурирование целых отраслей, обесцениваются производства и активы, изменяется спрос на профессии и компетенции, усиливается конкурентная борьба на рынках труда. Кооперационные связи, включающие в себя научно-технические и экономические задачи, нынешняя ситуация на рынке труда, говорят о том, что они могут совершенствоваться и развиваться только совместно. Поэтому такая кооперация может выстраиваться только лишь в рамках открытых интеграционных структур, где поощряют конкуренцию как в научном поиске и многообразии технических решений, углубляя и убирая барьеры на пути развития торговли, перемещения инвестиций, технологий, рабочей силы, так и помогают странам-участникам реализовывать свой потенциал и свои профессиональные компетенции. В настоящее время реализуется проект научно-технической и индустриальной кооперации, постепенно создается единый рынок услуг. В 2011 году совместно с Белоруссией, Казахстаном было создано общее таможенное пространство, которое в дальнейшем назвали Евразийским экономическим союзом. Вместе с ними к 2025 году будет создан единый финансовый рынок, рынок углеводородов и энергетики. Между участниками Евразийского экономического союза и нашими соседями сформировались близкие и добрососедские отношения, по этой причине будет создано большое Евразийское партнёрство с участием Евразийского экономического союза, а также стран-соседей и дружественных стран: «Китая, Индии, Пакистана, Ирана и, конечно же, наших партнёров по СНГ и других государств» [3].

«Противоречия, связанные с перераспределением экономической мощи и политического влияния, только нарастают. Груз взаимного недоверия сужает наши возможности для того, чтобы эффективно отвечать на стоящие перед мировым сообществом реальные вызовы и угрозы. По сути, в кризисе оказался сам проект глобализации, а в Европе говорят уже о несостоятельности мультикультурализма. Считаю, что такая ситуация является во многом следствием ошибочного, поспешного, а в чем-то и самоуверенного выбора, сделанного элитами некоторых государств четверть века назад. Тогда, на рубеже 80–90-х годов, был шанс не просто ускорить процессы глобализации, а придать им качественно иной, гармоничный, устойчивый

характер. Однако, посчитав себя победителями в «холодной войне», – даже не посчитав, а прямо рассуждая об этом – некоторые страны предпочли просто начать «перелицовывать» мировой политический и экономический порядок под себя, под свои интересы. В результате систему международных отношений лихорадит, глобальная экономика не может выйти из системного кризиса. При этом принципы и правила – как в политике, так и в экономике – постоянно «перетасовываются», зачастую выворачивается наизнанку то, что совсем недавно считалось непреложной истиной... Мы видим, что происходит, когда политика опрометчиво смешивается с экономикой, логика целесообразности уступает место логике противостояния, даже если она вредит собственным экономическим позициям и интересам, в том числе интересам национальных бизнесов», – сказал Путин [4]. В этих условиях формирование концепции и стратегии развития российской экономики становится первоочередной политической задачей.

В Стратегии экономического развития Российской Федерации предусматриваются и учитываются тенденции, которые происходят в мире, применяются новые глобальные технологические сдвиги, возможности интеграции и кооперации собственного развития и формирование новых рынков труда и сбыта. Кроме того в данной стратегии рассматриваются проблемы и вопросы «повышения национальной конкурентоспособности, развитие человеческого капитала и сервисной экономики, а также базовых отраслей промышленности, транспорта, строительства и аграрного сектора на ближайшие 10-15 лет, технологического обновления всех базовых секторов экономики, опирающееся уже на новые информационные нано- и биотехнологии» [5].

Выступая на пленарном заседании Петербургского международного экономического форума 2016 г., Президент России Владимир Путин отвел огромную роль проблеме формирования и развития технологий. В РФ должна быть создана система управления технологическим развитием, по мнению президента, «С 2019 года для крупных предприятий на обязательном уровне станет применение технологий, отвечающих самым строгим экологическим стандартам», – заявил Путин [4]. Для создания технологий будущего правительство должно снять барьеры и всячески сопутствовать прогрессу. Также необходимо стимулировать производителей к внедрению энергосберегающих технологий. Как заявил Путин, Российской Федерации следует увеличить производительность труда не менее чем на 5 % в год абсолютно во всех секторах экономики. Занятость в малом бизнесе должна увеличиться с нынешних 18 млн до 19,4 млн человек к 2020 году. Создавая рабочие места в малом и среднем бизнесе, можно увеличить гибкость рынка труда и «политикам нужно пойти навстречу бизнесу», убежден Путин. Он также отметил, что «существуют системные проблемы, с которыми сталкивается глобальная экономика и практически все страны» [5].

В стратегии «Инновационная Россия-2020» справедливо декларируется: «Россия ставит перед собой амбициозные, но достижимые цели долгосрочного развития – обеспечение высокого уровня благосостояния населения, закрепление геополитической роли страны как одного из глобальных лидеров, определяющих мировую политическую повестку дня. Единственным возможным способом достижения этих целей является переход экономики на инновационную социально ориентированную модель развития» [6].

С. Ю. Глазьев внес предложение о стратегии передового формирования Российской Федерации в условиях глобального мирового кризиса и заявляет, что «подъем российской экономики возможен только на основе нового технологического уклада при наличии самодостаточной, опирающейся на внутренние источники денежного предложения кредитно-финансовой системы. У России есть шанс совершить инновационно-технологический прорыв, ориентируясь на приобретение новых достижений пятого технологического уклада, а по мере приближения к уровню развитых стран всё в большей мере переключаясь на освоение базисных технологий шестого уклада с учётом собственного уникального потенциала и исторического опыта» [7].

Основными условиями преобладающего на сегодняшний день научно-технического уклада считаются микроэлектроника и программное обеспечение. В число технологических совокупностей, формирующих его ядро, входят электронные компоненты и устройства, электронно-вычислительная техника, радио- и телекоммуникационное оборудование, лазерное оборудование, сервис по обслуживанию вычислительной техники. Формирование научно-технических нововведений, характеризующих формирование данного научно-технического уклада, происходит внутри указанного комплекса отраслей и опосредовано мощными нелинейными обратными связями между ними.

Создание и осуществление антикризисной стратегии, в которой основная роль должна принадлежать научно-техническому прогрессу, может обеспечить постоянное обновление технико-технологической базы производства, освоение и производство новейшей конкурентоспособной продукции, эффективное проникновение товаров и услуг на мировые рынки.

В настоящее время, как следует из сложившегося ритма долгосрочного технико-экономического развития, данный технологический уклад близок к пределам своего роста – всплеск и снижение стоимости на энергоносители, международный экономический кризис – верные признаки завершающей фазы жизненного цикла доминирующего технологического уклада и начала структурной перестройки экономики на основе следующего уклада. Сегодня создается воспроизводственная концепция нового, шестого технологического уклада, формирование и увеличение которого будет определять глобальное экономическое развитие в кратчайшие два-три десятилетия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Богатуров А. Д. Традиция политического реализма в теории международных отношений в России // Мировая политика: теория, методология, прикладной анализ / отв. ред. А. А. Кокошин, А. Д. Богатуров. М., 2005.
2. Стрендж С. Политическая экономия и международные отношения // Теория международных отношений на рубеже столетий / под ред. К. Буса и С. Смиты. М., 2002. С. 173, 174, 165.
3. Выступление Владимира Путина на пленарном заседании ПМЭФ 17 июня 2016 года.
4. Выступление Владимира Путина на форуме «Валдай». Основные тезисы. 27.10.2016 г.
5. Концепция социально-экономического развития России до 2020 года
6. Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 год. С. 5.
7. Глазьев С. Ю. Стратегия опережающего развития России в условиях глобального кризиса. М.: Экономика, 2010.

REFERENCES

1. Bogaturov A. D. Traditsiya politicheskogo realizma v teorii mezhdunarodnykh otnosheniy v Rossii // Mirovaya politika: teoriya, metodologiya, prikladnoy analiz / отв. red. A. A. Kokoshin, A. D. Bogaturov. M., 2005.
2. Strendzh S. Politicheskaya ekonomiya i mezhdunarodnye otnosheniya // Teoriya mezhdunarodnykh otnosheniy na rubezhe stoletiy. Pod red. K.Busa i S. Smita. M., 2002. C .173, 174, 165.
3. Vystuplenie Vladimira Putina na plenarnom zasedanii PMEF 17 iyunya 2016 goda.
4. Vystuplenie Vladimira Putina na forume «Valday». Osnovnye tezisy. 27.10.2016 g.
5. Kontseptsiya sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya Rossii do 2020 goda
6. Strategiya innovatsionnogo razvitiya Rossiyskoy Federatsii na period do 2020 god. S.5
7. Glaz'ev S. Yu. Strategiya operezhayushchego razvitiya Rossii v usloviyakh global'nogo krizisa. M.: Ekonomika, 2010.

ОБ АВТОРЕ

Озов Аслан Анатольевич, доктор экономических наук, профессор, председатель правительства КЧР, г. Черкесск, e-mail:kafedraistorii09@mail.ru

Ozov Aslan Anatolyevich, doctor of Economic Sciences, Professor, the Chairman of the government of KCHR, Cherkessk, e-mail:kafedraistorii09@mail.ru

ВЗАИМОЗАВИСИМОСТЬ И ВЗАИМОВЛИЯНИЕ ПОЛИТИКИ И ЭКОНОМИКИ В ЭПОХУ ГЛОБАЛИЗАЦИИ

А. А. Озов

Связь политики и экономики в нынешних международных отношениях обуславливается экономизацией мировой политики, усилением борьбы за источники сырья, рынки сбыта и выгодными вложениями капитала, в усилении роли на мировой арене транснационального частного капитала и международных финансовых учреждений. Все без исключения перемены и изменения в международных отношениях связаны с современным этапом глобализации экономики. В условиях глобализирующегося мирового рынка возрастает значимость страны особенно как инструмента укрепления капитала в всемирной конкурентоспособной борьбе. Создание и осуществление антикризисной стратегии, в которой основная роль должна принадлежать научно-техническому прогрессу, может обеспечить постоянное обновление технико-технологической базы производства, освоение и производство новейшей конкурентоспособной продукции, эффективное проникновение товаров и услуг на мировые рынки.

INTERDEPENDENCE AND MUTUAL INFLUENCE OF POLITICS AND ECONOMICS IN THE ERA OF GLOBALIZATION

A. A. Ozov

The connection of politics and economy in the current international relations is conditioned by the economization of world politics, the intensification of the struggle for sources of raw materials, sales markets and profitable investments of capital, in strengthening the role of transnational private capital and international financial institutions in the world arena. All changes in international relations without exception are connected with the modern stage of the globalization of the economy. In the context of a globalizing world market, the country's significance increased, especially as a tool to strengthen capital in the global competitive struggle. The creation and implementation of an anti-crisis strategy, in which the basic role should belong to scientific and technical progress, can ensure the constant updating of the technical and technological base of production, the development and production of the newest competitive products, the effective penetration of goods and services into world markets.

ДИСКУССИОННЫЕ СТАТЬИ

Н. Н. Ворошилина [N. N. Voroshilina]

УДК 005.8

СОЦИАЛЬНАЯ ПОЛИТИКА В РЕГИОНАХ: УПРАВЛЕНИЕ
СОЦИАЛЬНЫМИ ПРОЕКТАМИ В ОРГАНИЗАЦИИSOCIAL POLICY IN THE REGIONS: MANAGEMENT
OF SOCIAL PROJECTS IN ORGANIZATION

Статья посвящена изучению социальной политики в Республике Беларусь, определены фактические результаты, реализованных в ТЦСОН Центрального района г. Минска социальных проектов, их соотношение с заявленными целями и определение тенденций и динамики изменений уровня жизни населения в результате реализации социальных проектов и проводимой социальной политики в регионе.

Results of a research are reflected in article I aim which determination of the actual results of the social projects realized in TTSON of the Central district of Minsk, their ratio with stated purposes and determination of tendencies and dynamics of changes of level of living of the population as a result of implementation of social projects is.

Ключевые слова: социальный проект, мониторинг, уровень жизни

Key words: social project, monitoring, standard of living

Эмпирической базой исследования было выбрано государственное учреждение «Территориальный центр социального обслуживания населения Центрального района г. Минска» (далее – ТЦСОН). Его деятельность направлена на организацию и оказание социальных услуг гражданам, находящимся в трудной жизненной ситуации, в формах полустационарного, нестационарного, срочного социального обслуживания, социального обслуживания на дому, а также содействие активизации собственных усилий граждан по предупреждению, преодолению трудной жизненной ситуации и (или) адаптации к ней.

С учетом дополнений и изменений, предусмотренных проектом постановления Министерства «О внесении дополнений и изменений в постановление Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 23 июля 2003 г. № 86» на территории Центрального района г. Минска целью деятельности являются:

- оказание содействия гражданам (семьям) в преодолении трудных жизненных ситуаций;
- прогнозирование и предупреждение возникновения трудных жизненных ситуаций;
- активизация собственных усилий граждан и семей, создание условий для самостоятельного решения ими возникающих проблем.

Основными задачами ТЦСОН являются:

- мониторинг, анализ и оценка социальной и демографической ситуации, уровня социально-экономического благополучия граждан (семей) на обслуживаемой территории, прогнозирование социальных процессов, потребности в социальной помощи у различных категорий населения и выработка предложений по совершенствованию системы социальной защиты на территории обслуживания;
- выявление и дифференцированный учет граждан и семей, нуждающихся в социальной поддержке, определение необходимых им форм помощи и периодичности (постоянно, временно, на разовой основе) ее предоставления;
- оказание гражданам (семьям) социальной поддержки, в том числе материальной помощи, предоставление социально-педагогических, психологических, юридических, бытовых, консультационных и иных услуг, проведение социальной адаптации и реабилитации граждан, находящихся в трудной жизненной ситуации, ставших жертвами торговли людьми;
- организация работы по оказанию комплексной помощи детям-сиротам и детям, оставшимся без попечения родителей, – бывшим воспитанникам интернатных учреждений, опекунов, приемных семей;
- сотрудничество с государственными, общественными, религиозными, коммерческими организациями, привлечение их к решению вопросов оказания социальной помощи и поддержки нуждающимся гражданам;
- обобщение и внедрение передовых видов и форм социального обслуживания населения в зависимости от характера нуждаемости и местных социально-экономических и демографических условий;
- информационно-просветительская деятельность по актуальным вопросам социального обслуживания и социальной политики.

Как было отмечено в теоретической части исследования, разработка любого проекта - это творческий процесс, обеспечивающий возможность задействовать все имеющиеся ресурсы, проявить инициативу, учесть потребности и способствовать достижению необходимых результатов с учетом конкретно сложившейся ситуации.

В ТЦСОН было реализовано 9 социальных проектов, в рамках реализации которых проводятся работы по укреплению материально-технической базы отделения центра, обеспечению комфортных условий обслуживания граждан, реабилитации инвалидов к трудовой деятельности, организации временной трудовой занятости учащейся молодежи в свободное от учебы время и развитию творческих способностей подростков из многодетных и малообеспеченных семей, приводящих к более эффективным результатам.

Так, в ТЦСОН Центрального района для молодых инвалидов реализован мини-проект «Чудеса природы», организованный совместно с ОАО «МинскСортСемОвощ». Как рассказала директор ТЦСОН Центрального района, предприятие предоставило семена овощей и цветов, а подопечные центра высадили и вырастили рассаду. В числе самых востребованных социальных проектов Центрального района – проект «Пожилые – старикам». Его суть – оказание помощи престарелым и немощным людям в возрасте 70–90 лет. Пожилые волонтеры покупают продукты, лекарства, убирают квартиры одиноким людям.

Действуют музыкальные клубы «Созвездие», «Веселуха», «Здравствуй, песня!», которые к знаменательным датам готовят концертные программы и выступают перед членами общественных организаций, ветеранами ГУ «Республиканский клинический госпиталь инвалидов Великой Отечественной войны имени П. М. Машерова».

С целью внедрения новых форм социальной помощи людям пожилого и престарелого возраста разработан пилотный проект «Наши подруги – ваши гости». Коллектив из волонтеров-пенсионеров совместно с социальным работником проводят для одиноких лежачих минчан песенные вечера с учетом интересов хозяина дома.

Третий год на базе территориального центра функционирует магазин «За спасибо!», где принимают бытовую технику от жителей района и передают малообеспеченным одиноким людям пожилого возраста.

Проектом элементарной реабилитации инвалидов по зрению предусматривается обучение специальным знаниям, специфическим умениям и навыкам в области социально-бытовой деятельности, пространственному ориентированию, чтению и письму по системе Брайля.

Проект Институт Третьего Возраста как инновационная модель социально-психологической поддержки лиц пожилого возраста реализуется при поддержке Представительства зарегистрированного общества «Deutscher Volkshochschul-Verband e.V.» (Федеративная Республика Германия) в Республике Беларусь.

Проект «Навстречу друг другу» преследует цель формирования межпоколенной толерантности у пожилых людей и молодежи путем организации совместной деятельности (волонтерская и творческая деятельность, обучение, фильмо-группы, разговорное кафе, социально-психологическая поддержка и. др.).

Задачи проекта:

1. Создание волонтерского клуба из числа активных пожилых людей, в том числе мобильных бывших несовершеннолетних узников фашизма и студенческой молодежи для оказания социально-бытовой и социально-психологической поддержки немобильных бывших несовершеннолетних узников фашизма и их семей.
2. Формирование социальной активности волонтеров (из числа пожилых людей и молодежи) в процессе совместной социально-значимой деятельности (обучение, фильмо-группы, разговорное кафе и др.).
3. Социализация маломобильных узников путем организации сопровождения и их творческой социально-значимой деятельности.
4. Привлечение дополнительных человеческих и материальных ресурсов для поддержки волонтерских инициатив.
5. Привлечение внимания общественности к проблемам пожилых людей и способам их решений.
6. Социально-психологическая поддержка членов семей немобильных узников.

Проект реализуется в рамках программы «Место встречи – диалог» при финансовой поддержке Фонда «Память, ответственность и будущее» в сотрудничестве с общественным объединением «Взаимопонимание».

Эти проекты востребованы и социально значимы, однако, реализованы либо в качестве социальных программ, без соблюдения этапов технологии социального проектирования, рассмотренных в первой части исследования, либо преобразованы и выведены на республиканский уровень реализации социальных проектов.

На базе ТЦСОН стартовал масштабный социальный проект «Сети все возрасты покорны», инициированный СООО «Мобильные ТелеСистемы», который второй год подряд получает республиканскую премию в области корпоративной социальной ответственности [2]. Также проект удостоен специального приза от журнала Marketing Media Review (MMR). Являясь профессионально спланированным и организованным по опыту европейских проектов, в рамках дальнейшего исследования проведем его поэтапный анализ.

Социальный проект «Сети все возрасты покорны» реализован СООО МТС при поддержке Министерства труда и социальной защиты, Минского городского исполнительного комитета, Фонда ООН в области народонаселения и Белорусской ассоциации социальных работников.

Проект был создан с целью помощи пожилым людям в приобретении навыков общения в интернете, а также продвижения современных информационных технологий и полезных онлайн-сервисов среди людей старшего возраста. Проект направлен на содействие социальной адаптации людей старшего поколения к новой интернет-среде, преодоление информационной изоляции и барьеров в общении с представителями других поколений.

Миссия данного проекта – сокращение «цифрового разрыва» между представителями разных поколений за счёт передачи навыков работы в Интернете от более опытных – начинающим пользователям.

Проект обучения компьютерной грамотности «Сети все возрасты покорны» базируется на решении трех проблем.

1) проблема людей пожилого возраста: информационная, социальная изоляция и одиночество, сложности с трудоустройством. Данная проблема вызвана ограниченной подвижностью пожилых людей, затрудненным доступом и неумением работать с современными средствами коммуникации (компьютером и интернетом) и получать необходимую информацию (юридическую, социальную, коммерческую, политическую, энциклопедическую).

2) проблема разрыва связи поколений. Проект решает её путем привлечения волонтеров к преподаванию пожилым людям, создания условий для общения поколений на базе Интернета и выработки культуры общения в Интернете.

Социальная значимость проекта заключается в следующем:

1) Социально-просветительский проект реализован для социально- незащищенных слоев населения (пенсионеры, люди пожилого возраста).

2) Обучение 350 пенсионеров проходит бесплатно, на базе четырех действующих классов в социальных центрах г. Минска.

3) Привлечение к реализации проекта преподавателей-волонтеров.

4) Повышение качества жизни пожилых людей через новые навыки и знания (оплата ЖКХ, медицинских услуг, покупка товаров в интернете с доставкой на дом).

5) Устранение одиночества, психологических барьеров, «боязни» компьютера, сети интернет, вовлеченность в происходящие в мире события

6) Возможность общения на равных с детьми и внуками, сокращение дистанции через общение с родными и друзьями из других стран, городов.

7) Возможность постоянного развития, поиска новых занятий, увлечений, работы.

Цель проекта – Социальная адаптация пожилых людей, проживающих на территории Центрального района г. Минска к современной компьютерной среде.

Задачи проекта:

1. Формирование базы потенциальных получателей услуг проекта.

2. Формирование базы потенциальных волонтеров проекта.

3. Подготовка волонтеров для работы с людьми старшего поколения. (учитываются возрастные, психологические особенности участников проекта).

4. Поиск партнеров для реализации проекта.

5. Подготовка методического обеспечения курса: «Компьютерная памятка пенсионеру».

6. Установка компьютеров в информационном центре ТЦСОН.

7. Работа волонтеров проекта с пожилыми людьми.

8. Проведение мониторинга работы добровольцев и работы с добровольцами в рамках реализации проекта.

9. Анализ, обобщение опыта.

Календарными этапами проекта являлись:

– Июль 2014: старт подготовки проекта, коммуникация с потенциальными партнерами, государственными структурами;

– Обозначение существующей проблемы в СМИ и обществе;

– Август 2014: набор волонтеров для привлечения в качестве преподавателей образовательного проекта;

– Проведение обучающего мастер-класса по особенностям преподавания и коммуникации с пожилыми людьми с участием специалистов (педагоги ВУЗа);

– Составление и издание учебного пособия для преподавателей и слушателей курса. Программа пособия разработана специально с учетом психологических и психических особенностей пожилых людей;

– 8 октября 2014: старт первого этапа проекта – 350 студентов в 31 группе, 50 волонтеров;

– Непрерывное курирование программы, коммуникация с участниками проекта, инициация интереса со стороны СМИ и общественности к рассматриваемой проблеме;

- Выпускной участников первого этапа проекта;
- Набор волонтеров и студентов для второго этапа обучения;
- Февраль 2015 – старт второго этапа обучения – 500 студентов, 100 волонтеров.

Целью исследования является определение фактических результатов реализованных в ТЦСОН Центрального района г. Минска социальных проектов, их соотношение с заявленными целями и определение тенденций и динамики изменений уровня жизни населения в результате реализации социальных проектов. Кроме этого, исследование направлено на выявление уровня информированности населения Центрального района г. Минска о реализации социальных проектов, определение изменений в качестве взаимодействия граждан, общественных объединений, организаций и органов власти.

Данное исследование подготовлено на основании анализа информации, полученной в результате мониторинга отчетов в рамках прохождения преддипломной практики на базе исследования в период с февраля по март 2015 года.

В проведении исследования по результатам реализации социальных проектов было привлечено 4 эксперта.

1 – директор ТЦСОН Центрального района г. Минска, член РОО «Белая Русь», депутат Минского городского Совета Депутатов;

2 – заместитель директора ТЦСОН, член РОО «Взаимопонимание»;

3 – координатор социального проекта «Институт третьего возраста», социолог;

4 – координатор социального проекта «Сети все возрасты покорны».

Таким образом, экспертами были выбраны как представители ТЦСОН, так и компаний, иницирующей реализацию социальных проектов. В ходе исследования давалась перекрестная оценка проектам для исключения заинтересованности сторон. Также в рамках исследования проводились интервью с представителями целевой аудитории социальных проектов.

Оценка организации реализации проектов включала в себя:

- наблюдение за ходом реализации проектов;
- проверку своевременности и полноты выполнения работ (мероприятий) согласно организационному плану проекта;
- проверку своевременности и полноты заполнения отчетов о проведенных мероприятиях, включая фотоотчет;
- проверку соотношения заявленных и полученных результатов проекта.

Проведен анкетный опрос и проанализированы анкеты по следующим категориям:

- целевая аудитория проекта;
- партнеры проекта;
- исполнители проекта.

Основой для аналитических заключений стали отчеты экспертов, проводивших оценку реализации проектов, в которых содержится анализ информации, полученной при личных встречах с командой исполнителей, представителями целевой группы и заинтересованных сторон, а также сотрудниками ТЦСОН.

Для определения фактической результативности, социальных проектов, их соотношения с заявленными целями, были использованы как результаты анкетного опроса исполнителей проектов, так и результаты отчетов экспертов, полученные после проведения выездного исследования. В ходе исследования необходимо было выяснить:

- достигнуты ли проектными командами основные заявленные результаты;
- востребованы ли данные результаты целевой группой воздействия;
- эффективно ли израсходованы грантовые и собственные средства;
- сумела ли команда проекта привлечь партнерские ресурсы, заявленные на этапе планирования;
- в полном ли объеме и своевременно ли проведены мероприятия, запланированные в проектах.

По мнению экспертов, опросивших 9 проектных команд и их целевые группы, 89% проектов достигли заявленного результата (рис. 1).

По десятибалльной шкале эксперты оценивали, насколько результаты проектов востребованы и интересны целевой группе. На рис. 2 приводятся результаты оценки (по вертикальной шкале отмечены баллы). Как видно из рисунка, востребованность проектов целевой группой достаточно высока, однако 14,2 % посещенных проектов показались экспертам недостаточно востребованными и получили оценку в 6 баллов, что следует рассматривать как своеобразный аналог «тройки», если оценивать по пятибалльной шкале.

На момент посещения экспертами не все проекты были завершены. Следовательно, в большинстве случаев, есть смысл говорить о промежуточных результатах проектов. Перед экспертами был поставлен вопрос «Насколько, на Ваш взгляд, проект был полезен для целевой аудитории?».

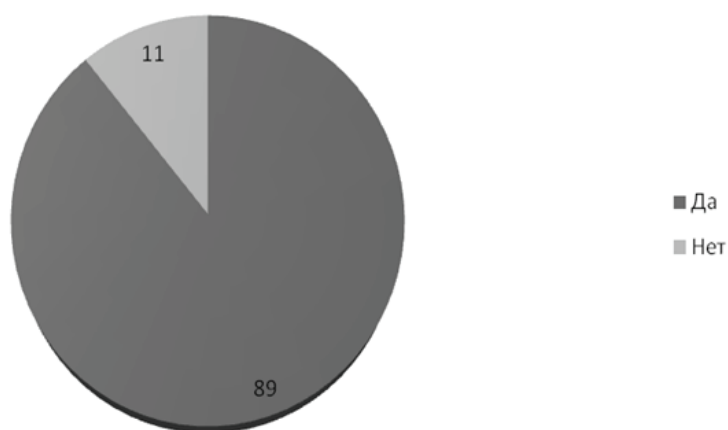


Рис. 1. Доля проектов, достигших заявленного результата, по мнению экспертов, %

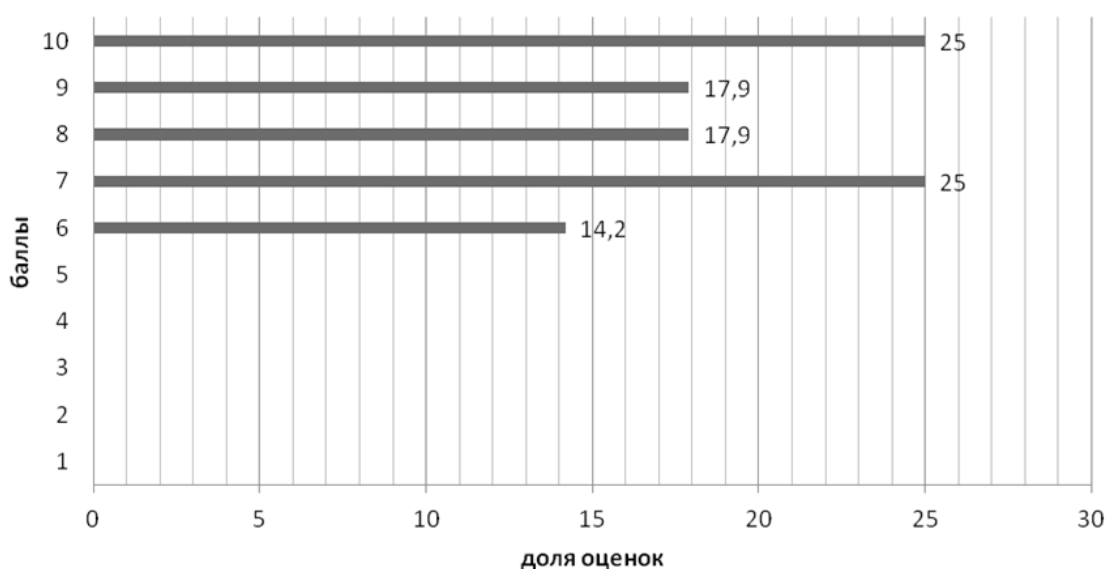


Рис. 2. Доля и оценки проектов в выборке, %

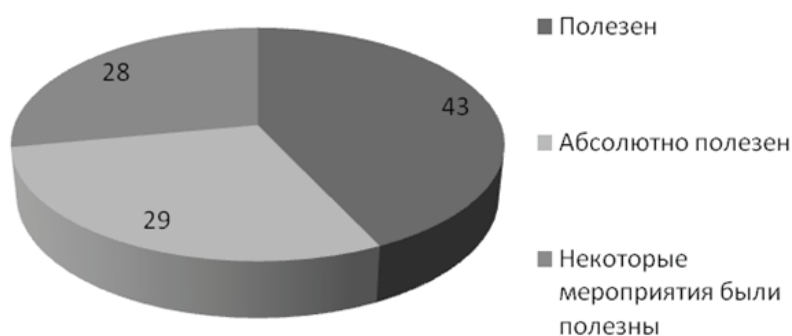


Рис. 3. Оценка полезности проектов для целевой аудитории, по мнению экспертов

72 % ответов свидетельствуют, что социальные проекты были в целом полезны для целевой аудитории. Треть ответов говорят о том, что были полезны лишь некоторые мероприятия.

Востребованность проекта определяется пользой, которую он приносит целевой аудитории. По мнению исполнителей, их проекты в основном расширили круг знакомств и позволили людям, участвовавшим в проекте, получить новые навыки, в том числе личностный рост. Также в пятерке лидеров такие ответы: «информационная поддержка» и «продвижение своих интересов». Результаты ответов приведены на рис. 4.

Если сравнивать эти ответы с ответами целевой группы, то мы увидим ошутимое совпадение во мнении исполнителей и целевой аудитории (рис. 5).

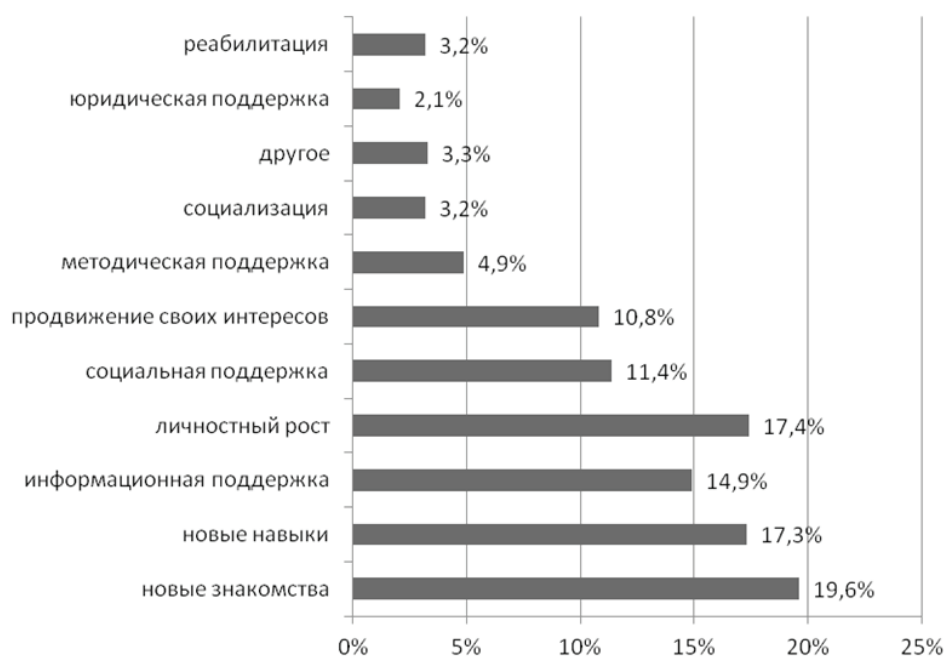


Рис. 4. Доля ответов на вопрос: «Какую пользу получила «целевая аудитория» проекта, по мнению исполнителей, %

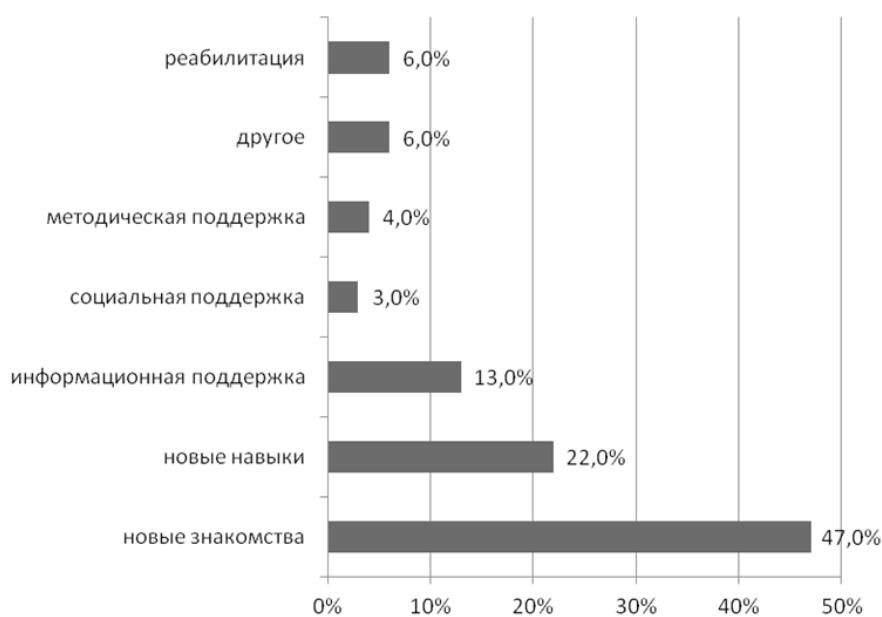


Рис. 5. Ответ на вопрос «Какую пользу лично Вы (Ваша семья, дети) получили от проекта?» представителями целевой аудитории

Ответы целевой аудитории о пользе проекта полностью согласуются с ответами исполнителей о «новых знакомствах», отчасти подтверждают выводы экспертов (что касается позиции «новые навыки»), остальные эффекты целевая аудитория на себе чувствует не так явно, как об этом в своих анкетах говорят исполнители. Социальные проекты способствуют социализации различных групп населения. Эксперты отмечают, что наиболее важные результаты реализации проектов, такие как: «новые навыки», «информационная поддержка», «социальная поддержка» и «социализация» пока не лидируют. Пока основным эффектом проектов являются социальные связи. Целевая группа, люди из различных сообществ за счет мероприятий проектов начинают общаться друг с другом, помогать друг другу.

Эксперты, анализируя результаты каждого посещенного проекта, оценивали, насколько затраты проекта соответствуют его результатам. Данные представлены на рис. 6.

Как видно из гистограммы, в период посещения экспертами 46 % проектов вышли на уровень достижения результатов, оправдывающих вложенные в них средства. 18 % проектов получили относительно низкую оценку. То есть заявленные результаты либо не были пока еще достигнуты, либо их можно было полу-

чить, затрачивая меньше средств. Как отмечается экспертами, финансовая дисциплина стала заметно выше, так как 82 % проектных команд, принявших участие в исследовании, справились с реализацией проекта, не внося изменения в ранее запланированный бюджет (рис. 7).

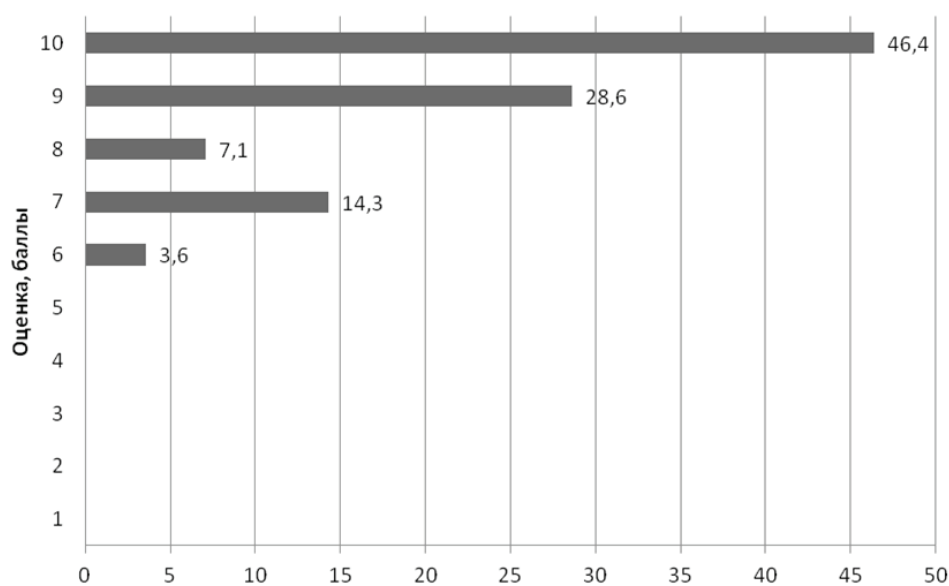


Рис. 6. Оценка соответствия результатов проектов затрачиваемым средствам, %

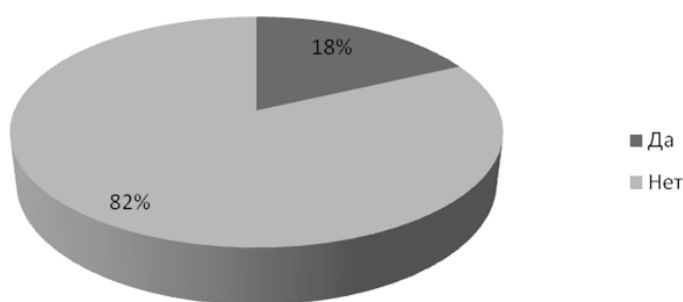


Рис. 7. Изменения в бюджетах проектов, %

Также экспертами проанализирован объем и характер ресурсов, дополнительно привлеченных проектными командами, для реализации мероприятий в рамках проектов. Имеются в виду ресурсы, на которые исполнители не рассчитывали на момент начала осуществления проекта.

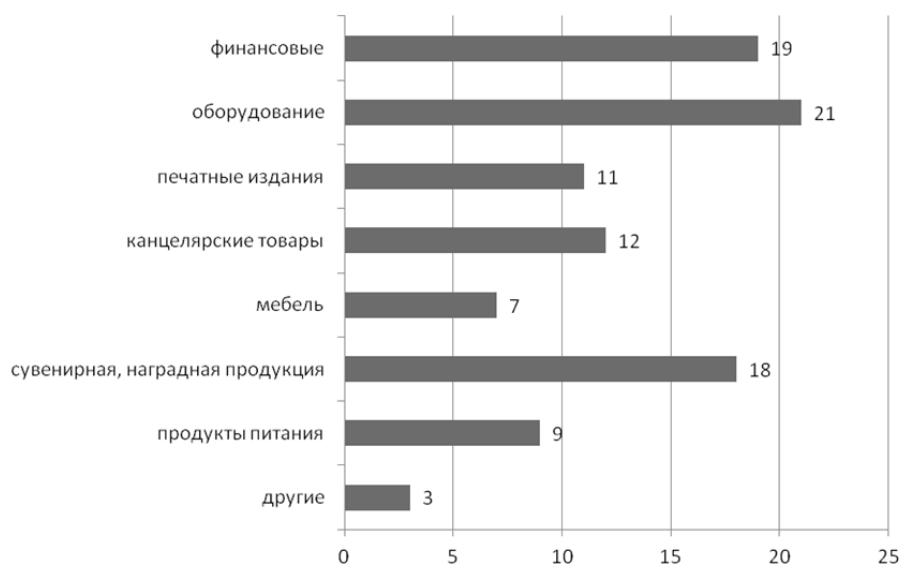


Рис. 8. Ресурсы, дополнительно привлеченные Вами в ходе реализации проекта (не запланированные на стадии разработки проекта), %

Из анкетного опроса организаций-партнеров установлено, что 80 % всех привлеченных на реализацию проектов внешних (партнерских) ресурсов, по их мнению, использовано эффективно.

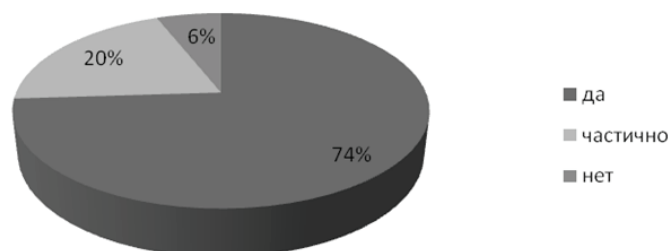


Рис. 9. Эффективно ли был использован вклад организации-партнера (из анкет организаций-партнеров), %

Еще одним критерием организации реализации социального проекта является полнота и своевременность выполнения заявленных в нем мероприятий. Для определения своевременности проведения и качества мероприятий, в рамках реализации социальных проектов были использованы два метода:

- анализ хода реализации проектов посредством изучения информации, размещенной на сайте ТЦСОН [1].
- анализ хода реализации проектов посредством изучения результатов реализации проектов на местах и информации, предоставленной экспертами.

Анализ соблюдения графика работ и полноты их выполнения на сайте осуществлялся по следующим критериям:

Критерий 1. Наличие организационного плана проекта (от 0 до 2-х баллов).

Критерий 2. Наличие отчета (от 0 до 2-х баллов).

Критерий 3. Качество отчета (от 0 до 3-х баллов).

Критерий 4. Качество проведенных мероприятий (от 0 до 3-х баллов).

Анализ девяти проектов на предмет своевременности, полноты и качества предоставленных отчетов в течение 2014 года показал следующие результаты:

- соблюдение сроков реализации проекта и предоставление наиболее полных отчетов по проведенным мероприятиям – 13 % (от 8 до 10 баллов);
- незначительные отклонения в сроках и качестве проведенных мероприятий в разное время за весь период исследования – 68,1 % (от 3 до 7 баллов);
- грубые нарушения сроков и качества проведенных мероприятий, включая полное отсутствие информации о реализации проекта на сайте – 18,9 % (от 0 до 2 баллов);
- изменение графика мероприятий (по предварительному согласованию) – 6,2 %

Надо отметить, что отсутствие отчета на сайте или низкое качество отчета не всегда свидетельствует о невыполнении плана реализации проекта. В ряде случаев эксперты фиксируют сложности с предоставлением отчетов по техническим причинам. В случае проведения выездных мероприятий, бывает сложно уложиться в предоставленные 7 дней для своевременного размещения отчета. В период посещений эксперты зафиксировали изменения графика реализации в 32 % проектов (рис. 10). Эксперты по данному вопросу руководствовались информацией, полученной от руководителей проектов. Речь идет о различных изменениях графика, в том числе и не согласованных с ТЦСОН.

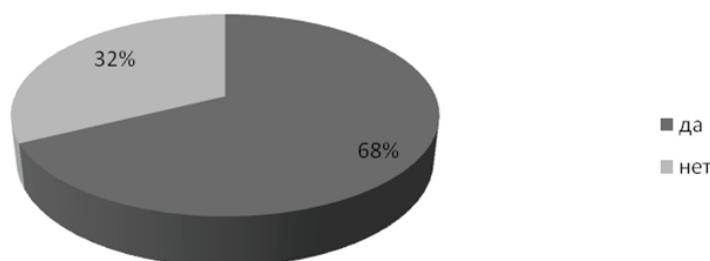


Рис. 10. Из отчетов экспертов: «Были ли изменения графика реализации проекта?», доли, %

Также повышается общая проектная культура, что может быть связано с опытом проектных команд, среди которых большинство уже имеют собственную позитивную историю разработки и реализации социальных проектов. Среди причин, оказавших влияние на изменения графиков, исполнителями и экспертами были отмечены следующие:

- задержки финансирования (несвоевременное заключение договора);
- совпадение дат мероприятий проекта с датами каких-то других мероприятий, в которых должны были участвовать организаторы проекта, приглашенные специалисты или целевая группа;
- недобор целевой аудитории на какие-то мероприятия (в частности, обучающие), особенно в летний период.

Изменение графика реализации проекта не всегда влияет на его качество, однако может мешать в управлении проектом, поскольку приводит к цепной реакции изменений планов организаторов, участников и партнеров проекта. Проект это живой продукт, в период его реализации могут происходить изменения в окружении проекта, что может повлиять на сроки проведения тех или иных мероприятий, участие в мероприятиях целевой группы и влиятельных лиц, однако, на этапе планирования необходимо максимально предусматривать все возможные внешние факторы и риски, которые могут повлиять на проект. Оценивая результаты проектов, из анкет руководителей и команды исполнителей проектов следует, что в 60 % проектов были «незапланированные» результаты, или результаты, превосходящие ожидания исполнителей (рис. 11).

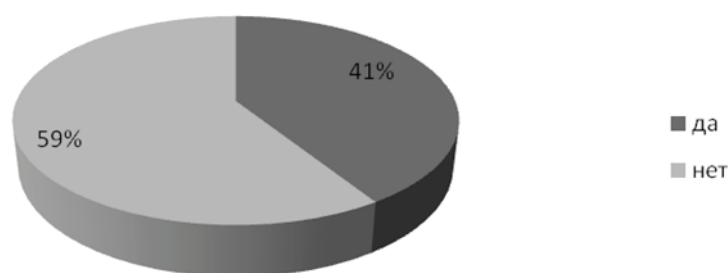


Рис. 11. Было ли что-то в проекте, что можно считать незапланированными результатами?

Эксперты в своих отчетах отмечают, что, отчасти, незапланированный результат связан с «перестраховкой» исполнителей в период планирования, когда в проекте заявлены более скромные результаты, чем те, которые команда проекта может реально достигнуть. Однако большинство экспертов сходятся во мнении, что проектные команды практически «выжимаются до последнего» и действительно выдают максимально возможный результат. В целом, сопоставляя выводы экспертов и данные анкетного опроса, можно сказать, что 2/3 проектов полностью достигли запланированного результата, их мероприятия отвечали потребностям целевой аудитории. Проектные команды смогли привлечь дополнительные средства от партнеров. 1/3 проектов частично справилась с поставленной задачей.

Определение тенденций и динамики изменений уровня жизни населения в результате реализации социальных проектов.

Выводы о тенденциях и динамике изменений уровня жизни населения сформированы на основе данных из отчетов экспертов и данных анкет исполнителей и сотрудников ТЦСОН. На рис. 12 приведены данные, показывающие, представители каких именно групп получили больше благ в результате реализации всех социальных проектов 2014 года.

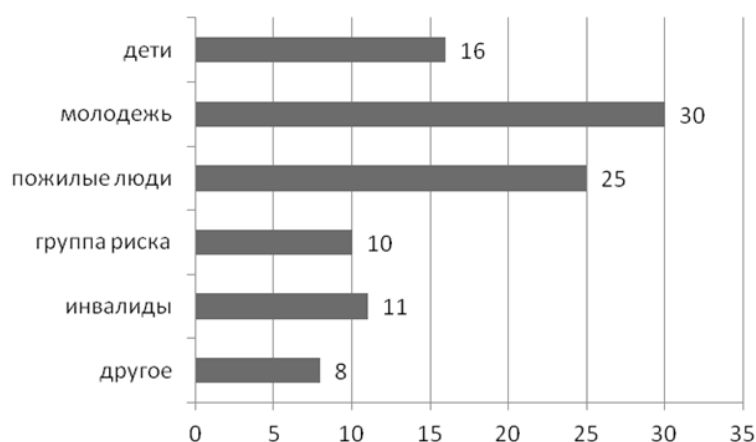


Рис. 12. Какая категория населения получила наибольшую выгоду от реализации социальных проектов?

Таким образом, 50 % всех благополучателей – это дети и молодежь. Свидетельством реального влияния проектов на жизнь конкретных людей, могут служить статистические данные, полученные на основе анализа ответов представителей и администрации ТЦСОН района. Благодаря различным тематическим соци-

альным проектам, по их мнению, сегодня организуется и создается значительный комплекс мероприятий, уменьшающих острые социальные проблемы в районе (рис. 13).



Рис. 13. Ответ представителей ТЦСОН на вопрос: «Какие социальные проблемы, актуальные для района, решают реализуемые социальные проекты?»

Как показало исследование, реализация социальных проектов повлияла на повышение активности населения, то есть увеличилось количество людей, включающихся в решение проблем района (рис. 14).

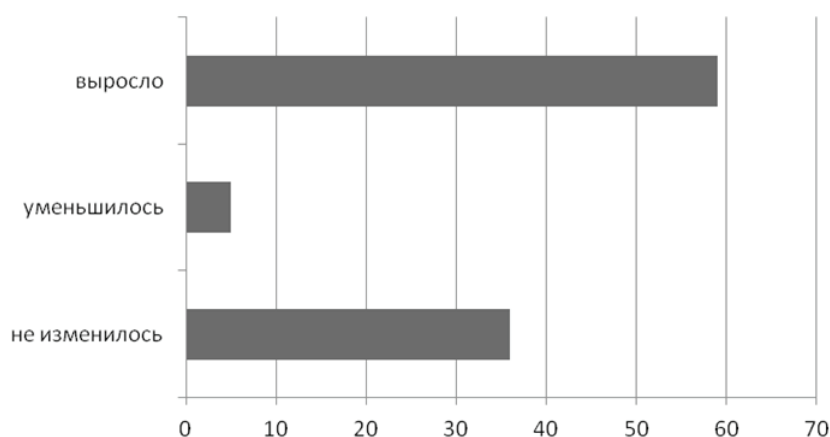


Рис. 14. «Изменилось ли количество активных граждан за последний год?», %

Все эксперты были очень лояльно настроены по отношению к проектным командам и старались увидеть в каждом проекте все его возможные, иногда даже не лежащие на поверхности, эффекты.

Длительная работа организации в одном направлении, повышение качества ее проектов и постоянный поиск новых форм работы с целевыми группами является хорошей платформой для появления социальных услуг, которые будут оказываться населению на постоянной основе. Однако для этого необходима дополнительная поддержка со стороны администрации города, так как за 6–10 месяцев проекта новая услуга не может «захватить» социальный рынок и завоевать «покупателя». Исполнители в своих анкетах отметили, появление услуг в следующих направлениях, (рис. 15).

Анализируя основную направленность услуг, которые предлагаются социальными проектами, становится понятно, что получатели данных услуг относятся в основном к категории социально незащищенных слоев населения. Эти люди не готовы оплачивать получение данных услуг из собственного кармана (рис. 21). Это еще раз говорит о том, что в районе необходимо создавать условия для поддержки проектов, востребованность которых высока, и помогать им продвигаться на рынке социальных услуг.

Под вопросом остаются 18 % участников анкетирования (рис. 16), давших отрицательный ответ о дальнейшем получении данных услуг. Возможно, это случайные люди, попавшие на мероприятия проекта и не являющиеся постоянным «клиентами» организаций-исполнителей, хотя нельзя исключать и низкое качество проведенных мероприятий.



Рис.15. Идентификация исполнителями деятельности в рамках проектов как «социальной услуги»

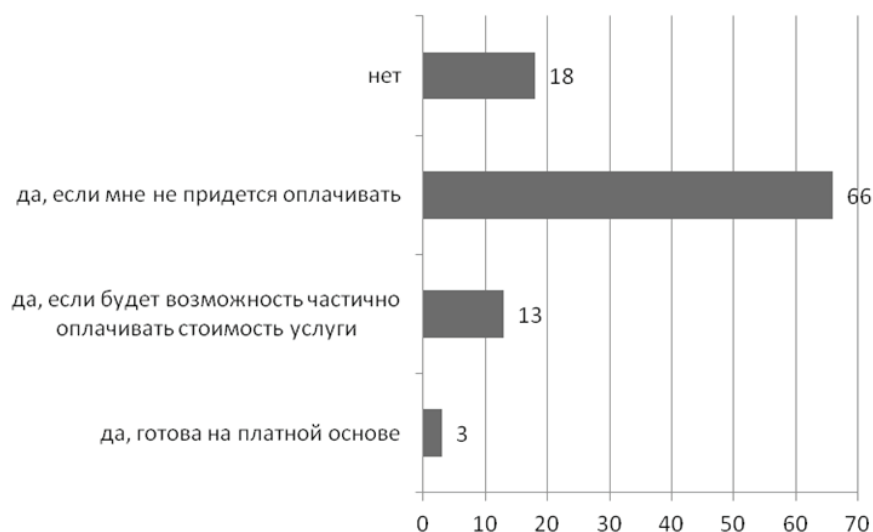


Рис. 16. Есть ли у Вас заинтересованность в получении услуг, предлагаемых проектом в дальнейшем?

Базовой основой для появления определенной социальной услуги является социальная технология. Одно из определений социальной технологии - способ организации и упорядочения практической деятельности, совокупность приемов, направленных на определение или преобразование (изменение состояния) социального объекта, достижение заданного результата. Одна из основных характеристик социальной технологии – возможность тиражирования. Исходя из этого, экспертами были выделены проекты, существенно повлиявшие, по их мнению, на улучшение качества жизни целевой группы и способные к тиражированию в других районах города – это социальные проекты «Институт Третьего возраста» и «Сети все возрасты покорны», реализуемые в рамках корпоративной социальной ответственности коммерческими предприятиями республики на базе ТЦСОНов города.

Сформированная картина «успешных социальных практик» была дополнительно проанализирована с точки зрения «опытности» проектных групп. Выявлено, что проектная группа каждого «успешного» проекта имеет уже свою предшествующую успешную историю разработки и реализации социальных проектов. Проектных команд, которые впервые разрабатывали социальный проект, среди проектов, вышедших на социальную услугу, не оказалось. Таким образом, можно сделать вывод, что проекты, реализованные в

ТЦСОН, влияют на повышение качества жизни целевых групп, помогают в решении социальных проблем в районе и являются платформой для появления новых социальных услуг.

По оценкам экспертов общий уровень информированности населения Центрального района о реализации социальных проектов в ТЦСОН очень невысок. Установлено, что необходима большая популяризация проектов среди населения посредством СМИ, электронной рассылкой, через знакомых. На сайте администрации района и города не видно информации о реализованных социальных проектах, не обсуждаются социальные темы, проблемы.

Базируясь на данных, полученных на основе анализа анкет представителей целевой группы разных проектов, ответы на вопрос «Как Вы стали участником проекта?» распределились следующим образом:

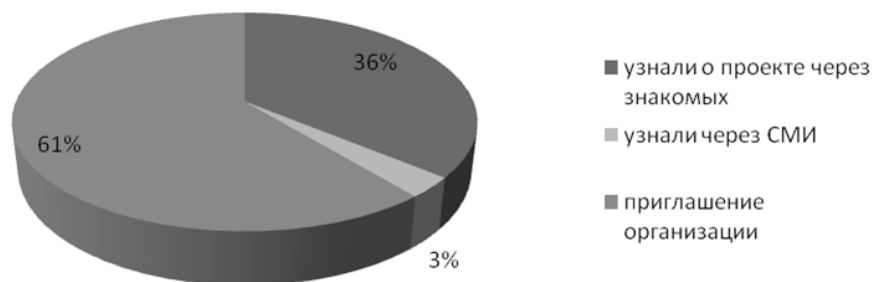


Рис. 17. Источники информированности целевых групп о реализации социальных проектов

Очень символично, что 97% приглашений для участия людей в проектах проходит по личным каналам (через знакомых), по которым фактически передается информация о проектах, или даже только об отдельных, наиболее ярких мероприятиях. В связи с этим можно заключить, что исполнители социальных проектов в основной своей массе не прилагают значительных усилий, для продвижения проекта. Работая с информационными источниками, они информируют население о мероприятиях, часто забывая включать в релизы пункт об их причастности к самому проекту.

Сами же информационные усилия администрации ТЦСОН, по выходу и влиянию на широкую аудиторию населения района слишком малы. Поэтому, для продвижения социального проекта как значимого общественного явления в массовом сознании должны разрабатываться отдельные маркетинговые стратегии, а также должны расширяться требования к организациям, реализующим проекты.

Немаловажную роль в распространении информации о проектах играют социальные сети. Часть материалов по проектам размещены, в частности, в сетевых сообществах «ВКонтакте» и «Facebook». Размещение информации на таких ресурсах, имеет «плюсы»:

- возможность включения особых сетевых технологий передачи информации большому числу людей внутри этих сетей;
- внутригрупповое общение и межличностный контакт в рамках интернет-сообществ.

Рекламная и раздаточная продукция – тоже вариант распространения информации в печатном виде, но в отличие от прессы более локально сфокусированный и целенаправленный как по информационному содержанию, так и по адресатам. Как способ информирования, привлечения целевой аудитории или партнеров он подходит далеко не для всех проектов, кроме того он связан с определенными креативными, техническими и денежными затратами на создание такой продукции, и потому многие проектные группы не включают его в набор своих проектных инструментов.

Из общения экспертов с организаторами проектов, выяснилось, что многие проектные команды приглашают на свои мероприятия городские телекомпании, но лишь в очень незначительном числе случаев есть отклик на эти приглашения. По словам руководителей ряда проектов, телекомпании обычно не находят в таких приглашениях интересного для себя информационного повода. Однако известны и противоположные примеры, когда есть яркие по содержанию проекты, на которые телевидение само ищет выход, снимает сюжеты, устанавливает для этого тесные контакты с проектными командами. Таким примером в 2014 году стал проект «Сети все возрасты покорны». Взаимодействие с телеканалами иногда развивается лучше, если, как в случае данного проекта, существует административная заинтересованность в реализации такого проекта и в его широкой публичной презентации как прецедента эффективного и значимого общественно-государственного партнерства. В вопросе выстраивания контактов проектных групп с телекомпаниями одним из проблемных факторов является неспособность проектных групп создавать и презентовать информационные поводы, их неумение компетентно, красиво и своевременно оформить информационное письмо, приглашение, пресс-релиз.

ЛИТЕРАТУРА

1. <http://centr.minsk.gov.by/upravlenie-rajonom/rukovodstvo-administratsii/gosudarstvennoe-uchrezhdenie-territorialnyj-tsentr-sotsialnogo-obsluzhivaniya-naseleniya-tsentralnogo-rajona-g-minska>
2. Лучшие КСО проекты. URL: <http://www.neg.by/news/11488.html>

REFERENCES

1. <http://centr.minsk.gov.by/upravlenie-rajonom/rukovodstvo-administratsii/gosudarstvennoe-uchrezhdenie-territorialnyj-tsentr-sotsialnogo-obsluzhivaniya-naseleniya-tsentralnogo-rajona-g-minska>
2. Luchshie KSO proekty. URL: <http://www.neg.by/news/11488.html>

ОБ АВТОРЕ

Ворошилина Наталья Николаевна, Российский государственный социальный университет филиал в г. Минске, кандидат педагогических наук, доцент кафедры социальной работы, управления и социального права; тел.: +375-33-638-00-94; E-mail: Natasha.voroshilina@mail.ru.

Voroshilina Natalia Nikolayevna, Russian State Social University branch in Minsk, Ph.D., assistant professor of social work, management and social rights; phone: +375-33-638-00-94; E-mail: Natasha.voroshilina@mail.ru

СОЦИАЛЬНАЯ ПОЛИТИКА В РЕГИОНАХ: УПРАВЛЕНИЕ СОЦИАЛЬНЫМИ ПРОЕКТАМИ В ОРГАНИЗАЦИИ

Н. Н. Ворошилина

Целью исследования было определить фактические результаты расследования и выявить тенденции и динамику уровня жизни. Кроме того, целью исследования является выявление уровня осведомленности Центрального района г. Минска о реализации социальных проектов, как определенных изменений во взаимодействии граждан, общественных объединений, организаций и органов власти.

Это исследование было подготовлено на основе анализа информации, представленной в отчете о мониторинге, в рамках прохождения исследований, основанных на преддипломной практике, в период с февраля по март 2015 года.

В исследовании результатов реализации социальных проектов были задействованы:

1. Инна Герасимова, директор территориального центра социальной службы Центрального района Минска, член НПО «Белая Русь», депутат Минского городского Совета депутатов;
2. Чиндарева Людмила Петровна, заместитель директора Территориального центра социальных услуг, член НПО «Взаимопонимание»;
3. Митюкова Ольга, координатор социального проекта «Институт третьего возраста», социолог;
4. Гучо Алина Владимировна, координатор социального проекта «Сеть для всех возрастов».

Оценка организации, осуществляющей проект, включает:

- контроль над ходом выполнения проектов;
- проверка своевременности и полноты работы (мероприятий) в соответствии с организационным планом проекта;
- проверка своевременности и полноты отчетности о деятельности, включая фоторепортаж;
- проверка соотношения заявок и результатов проекта.

Мы провели анкетирование и проанализировали следующие профили:

- целевая аудитория проекта;
- партнеры проекта;
- осуществление проекта.

Основой для аналитических встреч являются экспертные отчеты, оценка реализации проектов, в которой содержится анализ информации, полученной в ходе личных встреч с командой художников, представителями целевых групп и заинтересованных сторон, а также членами Территориального центра Социальные службы.

Таким образом, эксперты были выбраны в качестве представителей территориального центра социальных услуг и компаний, инициирующих реализацию социальных проектов.

SOCIAL POLICY IN THE REGIONS: MANAGEMENT OF SOCIAL PROJECTS IN ORGANIZATION

N. N. Voroshilina

The aim of the study is to determine the actual results realized in the territorial center of social service of the population of the Central district of Minsk social projects, their relation to the stated objectives, and identify trends and dynamics of changes in living standards as a result of the implementation of social projects. In addition, the study aims to identify the level of awareness of the Central district of Minsk on the implementation of social projects, as certain changes in interaction between citizens, public associations, organizations and authorities.

This study has been prepared based on an analysis of information provided by the monitoring report in the framework of the passage of pre-diploma practice-based research in the period from February to March 2015.

In a study on the results of the implementation of social projects it was involved 4 experts.

1 – V. Inna Gerasimova, director of the territorial center of social service of the Central district of Minsk, a member of the NGO «Belaya Rus», deputy of the Minsk City Council of Deputies;

2 – Chindareva Lyudmila Petrovna, deputy director of the Territorial Center of Social Services, a member of the NGO «Mutual Understanding»;

3 – Mityukova Olga K., coordinator of the social project «Institute of the Third Age», the sociologist.

4 – Guscho Alina Vladimirovna, coordinator of the social project «Network for all ages.»

Assessment of the organization implementing the project includes:

- monitor the progress of projects;
- checking the timeliness and completeness of work (activities) according to the organizational plan of the project;
- checking the timeliness and completeness of reporting of activities, including photo report;
- check the ratio of declared and the results of the project.

We conducted a questionnaire survey and analyzed the profiles of the following categories:

- the target audience of the project;
- Partners of the project;
- implementing the project.

The basis for the analytical conclusions become expert reports, evaluate the implementation of projects, which contains an analysis of the information obtained during personal meetings with a team of artists, representatives of the target groups and stakeholders as well as members of the Territorial Center of Social Services.

Thus, experts were chosen as representatives of the territorial center of social services, and the companies initiating the implementation of social projects. In a study to cross-evaluation of the project to avoid interest of the parties. Also as part of the study we conducted interviews with representatives of the target audience of social projects.

Г. М. Данилова-Волковская [G. M. Danilova-Volkovskaya]
А. А. Берак [A. A. Begak]

УДК 678.742

РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННОГО НАНОКОМПОЗИТНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ КОРПУСОВ БЕСПИЛОТНЫХ ВОЗДУШНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

THE DEVELOPMENT OF THE INNOVATION NANO COMPOSITE MATERIAL FOR UNMANNED AIRCRAFT VEHICLES

Конструкция корпусов беспилотных транспортных средств позволила использовать инновационный-нанокомпозит для повышения прочности конструкции, снижения ее массы и обеспечения радиопрозрачности. Разработан метод создания полимерного нанокompозита состоящего из реактопластичной матрицы и комплекса наполнителей: природной окиси кремния и многослойных углеродных нанотрубок.

This paper presents the investigations of innovation nanocomposite material to increase structural strength, reduce weight and provide radio transparency in unmanned aircraft vehicles. The method of the of creation of polymer nanocomposite that consists of thermosetting plastics matrix and complex fillers: of natural silica and carbon multi-layer nanotubes was designed.

Ключевые слова: исследования полимерных нанокompозитов, корпусные конструкции, беспилотные транспортные средства, минеральный наполнитель, углеродные многослойные нанотрубки.

Key words: investigations of polymer nanocomposites, constructions, unmanned aircrafts, mineral stuff, carbon multi-layer nanotubes.

Прошло не так много времени, как материалы, применяемые в наше время, вошли в нашу жизнь. Перед человечеством стоит вопрос применять старые, давно исчерпавшие свой ресурс материалы, или найти способы по замене их на новые, наиболее дешёвые и лёгкие в производстве и использовании.

В настоящее время исследованию полимерных нанокompозитов всех классов и особенно наполненных углеродныминанотрубками (нановолокнами) уделяется большое внимание, как в России, так и во всем мире. Получено большое число указанных нанокompозитов с матрицами, представляющими полимеры разных классов. Однако, их теоретическое описание и, следовательно, прогнозирование структуры и свойств нанокompозитов существенно отстает от практических приложений.

Открытие нанокompозитных материалов и исследования в этой области свойств и параметров, предполагает интенсивное развитие данного направления. Несмотря на широкое применение современных экспериментальных методик, теоретические методы крайне разноречивы и не дают комплексного понимания соотношений структура – свойства для рассматриваемых наноматериалов.

Примененные при разработке беспилотных транспортных средств математические, архитектурные (компоновочные), дизайнерские подходы и решения к построению изделия, позволяют, с минимальными доработками, использовать модель как платформу, целого ряда аппаратов, а также, в перспективе, служить основой для создания типового решения при создании объединенных гибридных систем.

Результатом анализа облика изделий «Бегалет Изделие 007» и двухместного бегалета-трансформерабезаэродромного базирования «Бегалет«Тритон» рисунки 1 и 2 является принятие решения использования:

- 1) в создании действующего макетного образца колесного шасси;
- 2) инновационного нанокompозитногопластикового корпуса.



Рис. 1. Конструкция «Бегалет «Изделие 007»



Рис. 2. Конструкция «Бегалет «Тритон»

Полимерными нанокомпозитами принято называть двухфазные системы, состоящие из полимеров, наполненных усиливающим наполнителем с высокой площадью поверхности [1]. Из всей совокупности полимерных материалов нанокомпозиты вызывают наибольший интерес, поскольку теоретические оценки предполагают значительное улучшение механических свойств при очень низких содержаниях нанонаполнителя. Эти ожидания основаны на прогнозах в рамках многочисленных моделей [2], и этот вопрос будет подробно рассмотрен ниже. Из всех классов полимерных нанокомпозитов наибольшее внимание в последнее время привлекают нанокомпозиты полимер/углеродные нанотрубки (рисунок 3), которым в настоящее время посвящено огромное число научных публикаций. Так, при модуле упругости углеродных нанотрубок (УНТ) порядка 1000 ГПа и их длине более 10 мкм простые композитные модели предсказывают увеличение модуля упругости нанокомпозита по сравнению с матричным полимером на порядок при содержании УНТ менее 1 масс. % [3].

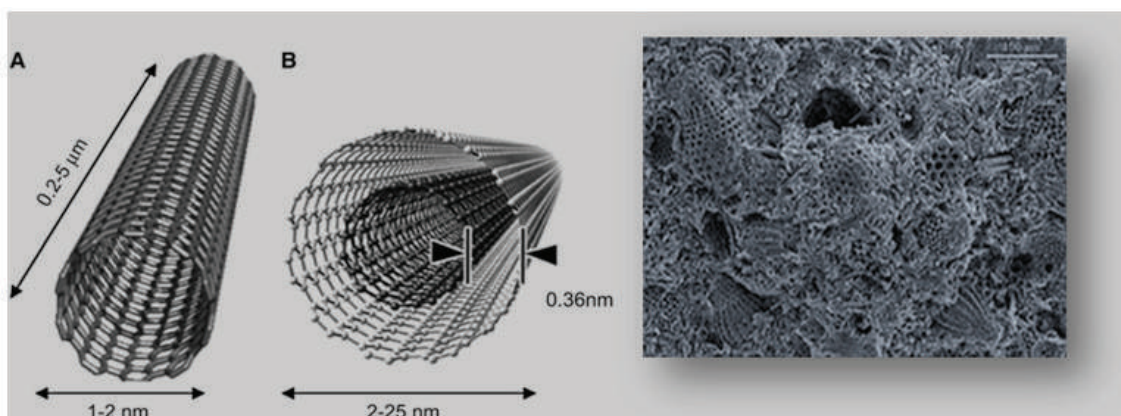


Рис. 3. Многослойные углеродные нанотрубки и минеральная окись кремния природного осадочного происхождения

В реальной практике при формировании рецептуры композиционного полимерного материала часто приходится сталкиваться со случаями, когда нет возможности количественного обоснования тех или иных показателей, и степень проявления того или иного свойства можно оценить только на качественном уровне, например, «высокий уровень», «средний уровень», «низкий уровень». В этих случаях для ранжирования показателей применяется экспертная оценка исходя из попарного сравнения рассматриваемых параметров [4]. Среди косвенных методов определения рангов наибольшее распространение получил метод парных сравнений Саати. Особенность использования этого метода заключается в необходимости нахождения собственного вектора матрицы парных сравнений, которая задается с помощью специально предложенной шкалы. Для решения задачи ранжирования определяющих параметров необходимо разработать метод, позволяющий вычислять степени принадлежности элементов тому или иному нечеткому терму на базе матрицы парных сравнений профессора Саати [5].

Математическое моделирование позволяет провести всестороннее комплексное исследование выбранного схемного решения до создания натурного образца беспилотного транспортного средства, что позволяет сэкономить время и средства, отпущенные на разработку. Задача данного этапа состоит в подтверждении реализуемости заданных свойств корпусных деталей беспилотного транспортного средства созданного из нанокомпозитного материала.

Расхождение теоретических предсказаний и экспериментальных данных по степени усиления полимерных нанокмполитов обычно приписывается существованию ряда факторов, а именно, низкой дисперсией нанонаполнителя, плохой передачей нагрузки на межфазной границе (по существу, низким уровнем межфазной адгезии), нерегулярным выстраиванием частиц нанонаполнителя, плохой передачей напряжения внутри агрегатов нанонаполнителя, фрактальной природой указанных агрегатов и дефектами, полученными в процессе приготовления нанонаполнителя.

Безусловно, все эти факторы оказывают влияние на степень усиления нанокмполитов, но принципиальное затруднение заключается не в этом. Как отмечалось выше, теоретические прогнозы степени усиления E_n/E_m (или модуля упругости нанокмполитов E_n) выполняются в рамках микромеханических моделей, которые в той или иной форме включают модуль упругости нанонаполнителя $E_{нап}$ [3]. Именно, это обстоятельство совместно с очень высокой степенью анизотропии УНТ и дает неоправданно завышенные величины E_n/E_m (или E_n) для нанокмполитов полимер/УНТ. Однако, в реальных условиях ни тот, ни другой фактор не оказывают существенного влияния на величину E_n .

Очевидно, что для решения этой проблемы необходима разработка количественной модели структуры нанокмполитов в рамках современных физических концепций и получения на ее основе соотношений структура – свойства. Не менее очевидно, что указанная модель должна учитывать специфические особенности как наночастиц наполнителя вообще, так и нанотрубок (нановолокон) в частности. Поэтому, цель работы заключается в комплексном теоретическом исследовании структуры, свойств и перспектив применения нанокмполитов полимер/углеродные нанотрубки (нановолокна) с использованием современных экспериментальных методик и физических концепций с учетом специфики этого класса наноматериалов.

Поставленная цель определила необходимость решения следующих задач, основными из которых являются:

- разработка структурной модели агрегации углеродных нанотрубок (нановолокон), учитывающей их высокую степень анизотропии и низкую поперечную жесткость;
- количественное описание межфазной адгезии (наноадгезии) в рассматриваемых нанокмполитах;
- разработка перколяционной и фрактальной моделей усиления и других механических свойств нанокмполитов полимер/углеродные нанотрубки (нановолкна);
- теоретическое описание теплофизических свойств исследуемых наноматериалов в рамках современных физических моделей.

Мотодельтапланы и аэрошюты производства ОООНаучно-производственное объединение «Авиационно-космические технологии» имеют дюралюминиевый (или титановый) каркас и дакроновый купол. Уже имеются опытные образцы, в которых металл заменен на композиционные материалы с применением углепластика. Этим достигается не только повышение прочности конструкции, снижение ее массы, но и радиопрозрачность крыла, то есть неуловимость для радиолокационных станций слежения за воздушными целями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Данилова-Волковская Г. М. Расчет оптимальных технологических режимов экструзии с помощью математической модели процесса и экстраполяция на оборудование высокой производительности // Химическая технология сегодня. 2005. №2.
2. Данилова-Волковская Г. М., Аминев Е. Х. Математические методы прогнозирования физических свойств полимерных композиционных материалов: монография // Научное издание. Ростов-на/Д: РИЦ РГСУ, 2009. 80 с.
3. Данилова-Волковская Г. М., Шимловская В. Ю. Разработка эффективного концентрата наполнителя на основе полиэтилена и ультрадисперсного диоксида кремния для полимерной упаковки строительных материалов // Современная наука и инновации. Ставрополь-Пятигорск. 2015. Вып. 3. стр. 104-108.
4. Ротштейн А. П., Штовба С. Д. Нечеткий многокритериальный анализ вариантов с применением парных сравнений // Известия РАН. Теория и системы управления. 2001. №3. С. 150-154.
5. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. М.: Радио и связь, 2003. 278 с.

REFERENCES

1. Danilova-Volkovskaya G. M. Raschet optimal'nykh tekhnologicheskikh rezhimov ekstruzii s pomoshch'yu matematicheskoy modeli protsessa i ekstrapol'yatsiya na oborudovanie vysokoy proizvoditel'nosti // Khimicheskaya tekhnologiya segodnya. 2005. №2.
2. Danilova-Volkovskaya G. M., Amineva E. Kh. Matematicheskie metody prognozirovaniya fizicheskikh svoystv polimernykh kompozitsionnykh materialov: monografiya // Nauchnoe izdanie, Rostov-on/D: RITs RGSU, 2009. 80 c.
3. Danilova-Volkovskaya G. M., Shimlovskaya V. Yu. Razrabotka effektivnogo kontsentrata napolnitelya na osnove polietilena i ul'tradispersnogo dioksida kremniya dlya polimernoy upakovki stroitel'nykh materialov // Sovremennaya nauka i innovatsii. Stavropol'-Pyatigorsk. 2015. Vyp. 3. str. 104-108.
4. Rotshteyn A. P., Shtovba S. D. Nechetkiy mnogokriterial'nyy analiz variantov s primeneniem parnykh sravneniy // Izvestiya RAN. Teoriya i sistemy upravleniya. 2001. №3. S. 150-154.
5. Saati T. Prinyatie resheniy. Metod analiza ierarkhiy. M.: Radio i svyaz', 2003. 278 s.

ОБ АВТОРАХ

Данилова-Волковская Галина Михайловна, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры строительства Северо-Кавказского федерального университета (СКФУ); 357500, 40 лет Октября, 56

Danilova-Volkovskaya Galina Mikhaylovna, doctor of Technical Sciences, docent, Professor of Department of Construction of the North Caucasus Federal University (NCFU); 357500, 40 let Octobrya, 56

Бегак Александр Аркадьевич, генеральный директор НПО «АКТ», г. Пятигорск, Российская Федерация

Begak Alexander Arkadyevitch, General Director of Research and Production Association «Aerospace technology» Pyatigorsk, Russian Federation

РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННОГО НАНОКОМПОЗИТНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ КОРПУСОВ БЕСПИЛОТНЫХ ВОЗДУШНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Г. М. Данилова-Волковская, А. А. Бегак

Открытие и исследования нанокompозитных материалов, их свойств и параметров, предполагает интенсивное развитие данного направления. Но, несмотря на широкое применение современных экспериментальных методик в данной области, теоретические методы крайне разноречивы и не дающие комплексного понимания соотношений структура – свойства рассматриваемых наноматериалов. Примененные нанокompозитов при разработке беспилотных транспортных средств на основе математических, архитектурных (компоновочных), дизайнерских подходов решения к построению изделия, позволяют, с минимальными доработками, использовать модель как платформу, целого ряда аппаратов, а также, в перспективе, служить основой для создания типового решения при создании объединенных гибридных систем.

THE DEVELOPMENT OF INNOVATION NANOCOMPOSITE MATERIAL FOR HEAVILY LOADED AEROSTRUCTURE PART

G. M. Danilova-Volkovskaya, A. A. Begak

The discovery and study of nanocomposite materials, their properties and parameters, provides an intensive development of this direction. But despite the widespread use of modern experimental techniques in this field, theoretical methods are extremely contradictory and do not give complex understanding of the relationships structure – properties of the considered nanomaterials. Nanocomposites applied in the development of unmanned vehicles based on mathematical, architectural (layout), design approaches for the solution to build products that allow, with minimal modifications, to use the model as a platform, a number of devices, as well as, potentially, serve as a basis for the creation of standard solutions for the creation of combined hybrid systems.

Т. А. Юдина, С. Е. Беловодова
T. A. Yudina, S. E. Belovodova

ОСОБЕННОСТИ ПАТРИОТИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ ПОДРАСТАЮЩЕГО ПОКОЛЕНИЯ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

PECULIARITIES OF PATRIOTIC EDUCATION OF THE GROWING GENERATION AT THE PRESENT STAGE

Актуальность данного исследования заключается в уникальности сложившейся для подрастающего поколения социальной ситуации развития, в том, что прежние ориентиры и ценности общества уже утратили для них свою значимость, а новые еще не сложились.

The relevance of this study lies in the uniqueness of the social situation of development that has developed for the younger generation, that the old landmarks and values of society have already lost their significance for them, and the new ones have not yet developed.

Ключевые слова: патриотизм, ценностные ориентации, молодое поколение, патриотическое воспитание, толерантность, Россия, духовность, нравственность.

Key words: patriotism, value orientations, young generation, patriotic upbringing, tolerance, Russia, spirituality, morality.

Несмотря на относительно широкое освещение феномена российского патриотизма в историко-философской и психолого-педагогической литературе, проблема патриотического воспитания молодого поколения продолжает оставаться актуальной. Это особенно важно в современных условиях, когда происходят размывание в общественном сознании понятия патриотизма, усиливаются негативные тенденции, лишаящие человека смыслообразующих ориентиров в жизни. В условиях модернизации образования важнейшей, методологической и теоретической проблемой становится создание и внедрение в жизнь концепции, моделей и технологий патриотически-ориентированного образования и воспитания, что может быть возможным через выявление особенностей самого феномена патриотизма.

Патриотизма граждан России всегда обеспечивал нашему обществу успех в преодолении различных трудностей, социальных и других коллизий. Такая высокая оценка морального духа российского народа, которая является общепризнанной в мире, – прямой результат непрерывности патриотической обеспеченности воспитания, образования, самих общественных отношений.

Историческая преемственность российского патриотизма определяет жизнедеятельность общества, ясность национального самосознания и бесперебойное функционирование государственных механизмов, что немыслимо без общности исторической памяти и патриотического воспитания.

В современной России деятельность зарождающихся социальных институтов гражданского общества базируется на признании основных гуманистических ценностей и прежде всего свободы и достоинства каждой личности, на духе народа, национальном инстинкте, стремлении личности к творчеству, к активной социальной деятельности.

Основой мировоззренческой составляющей, по нашим представлениям, является идея России как самобытного феномена в пространстве-времени мировой цивилизации [1].

В начале третьего тысячелетия она может быть представлена как:

- идея уникальности России;
- идея служения Отечеству;
- идея России как мировой державы;
- идея сильного государства;
- идея стабильного общества;
- идея соответствия интересов личности, коллектива, общества и государства.

Духовно-нравственной основой патриотизма нашего соотечественника является:

- вера в возрождение России;
- надежда на безопасность личности, коллектива, общества и государства;
- любовь к своей малой и большой Родине.
- Олимпийские Игры в Сочи.
- Присоединение Крыма.

Главная составляющая патриотизма, имеющая своим ориентиром веру в возрождение России, проявляется в таких сферах, как духовная, культурная, экономическая, социальная, политическая.

Синтезируя представления о патриотизме гражданина России начала третьего тысячелетия и его признаки, можно выделить его основные функции:

- сохранения, сбережения и собирания Российской государственности;
- воспроизводства патриотически выраженных социальных отношений;
- обеспечения комфортности жизнедеятельности человека в данной социокультурной среде;
- защиты государственных и национальных интересов России, её целостности;
- идентификации личности в социокультурной среде собственной малой Родины;
- мобилизации ресурсов личности, конкретного коллектива, общества, государства в обеспечении социальной, политической и экономической стабильности;
- гражданского и патриотического смыслообразования в жизненной стратегии личности;
- толерантности и консолидации российского общества.

Патриотизм, в первую очередь, должен собрать воедино эти ценности и установки с передовыми отечественными традициями в новую ценностную систему общества, систему открытую, вариативную, духовно и культурно насыщенную, диалогичную, толерантную, обеспечивающую становление подлинной личности человека культуры, гражданина и патриота России начала третьего тысячелетия [2].

Как видно из вышеизложенного, патриотизм тесно связан с формированием ценностных ориентаций личности.

Категория ценности стала предметом изучения широкого круга гуманитарных наук и ученые по-разному подходят к определению данного понятия. Понятие «ценность», введенное в теоретический обиход и исследуемое в различных направлениях гуманитарного знания, представляет собой сложное и многоуровневое понятие. Являясь результатом взаимоотношения мира и человека, категория ценности относится к высшему духовному уровню человеческого бытия и не имеет границ в возрастном, половом, национальном и других аспектах.

Процессы общественно-политических и социально-экономических преобразований в России выдвинули ряд важных, качественно новых задач по созданию суверенного, экономически развитого, цивилизованного, демократического государства, обеспечивающего на деле конституционные свободы, права и обязанности его граждан с полной гарантией их правовой и социальной защищенности.

Решение данных задач требует глубокого осмысления гражданами РФ всего происходящего, выработки активной жизненной позиции и повсеместного вовлечения их в полноценную практическую деятельность в интересах общества и государства. Это предполагает необходимость формирования у граждан и прежде всего у молодого поколения, за которым будущее страны, высоких нравственных, морально-психологических и этических качеств, среди которых важное значение имеет патриотизм, гражданский и воинский долг, ответственность за судьбу Отечества и готовность к его защите [3].

Данная проблема не может рассматриваться без тесной связи с процессами и явлениями, происходящими не только в нашем обществе, но и в мире в целом, без учета важнейших факторов – социально-политических, духовных, военно-технических, оказывающих воздействие на современную молодежь.

За последнее время вследствие обострения кризисных явлений в социально-экономической, политической, культурной и других сферах общественной жизни произошел резкий спад в деятельности по воспитанию молодого поколения, от которого во многом зависит будущее России. Большую тревогу вызывает одно из ключевых направлений этой деятельности, связанное с созданием условий для воспитания и развития личности гражданина и патриота России, готового и способного отстаивать ее интересы.

При воспитании патриотизма как важнейшего явления нашей жизни необходимо учитывать большие и необратимые изменения, происходящие в российском обществе, которые не могут не влиять на сознание и чувства всех его членов, и прежде всего молодежи. К сожалению, с началом социально-политических и экономических преобразований в Российской Федерации резко проявилась негативная сторона этих изменений, выразившаяся в разрушении духовно-нравственных основ нашей жизни.

По данным социологических исследований, в российском обществе значительно изменилось отношение к таким непреходящим ценностям, как Отечество, патриотизм, верность героическим традициям, память о павших за Родину, долг, честь, достоинство, знание истории своего народа, готовность к самопожертвованию и др [4].

Акценты в социально-нравственных ориентирах значительной части общества, особенно молодежи, резко сместились в сторону прагматизма и конъюнктуры с ярко выраженными проявлениями эгоистичного, антисоциального и антигуманного характера. На практике это проявляется в том, что многие молодые люди относятся к выполнению важнейших гражданских обязанностей безответственно, проявляют социальную незрелость и бездуховность, нетерпимость и даже агрессивность, одной из форм которой является прогрессирующая подростковая преступность.

Следует отметить, что с началом перестроечных процессов в нашем обществе роль и значение патриотического воспитания (как, впрочем, и воспитания вообще) потеряли былую актуальность, а деятельность, направленная на развитие патриотизма у молодежи, подверглась неумеренной и деструктивной критике, в чем особенно преуспели средства массовой информации. Это в значительной мере способствовало дискредитации не только существующей практики патриотического воспитания, огромного опыта в его организации и проведении, но и самой идеи формирования и развития личности гражданина-патриота. Вследствие этого проблема воспитания такой личности намного обострилась. Это обусловлено отсутствием глубоких теоретических основ, воплощенных в научную концепцию, открывающую пути комплексной реализации задач, связанных с идеей возрождения обновленного Отечества и необходимостью его защиты.

Российская идеология воспитания может рассматриваться как система формирования важнейших духовных и социокультурных ценностей, официально имеющих национальный статус, поддерживаемых гражданами общества и интерпретирующихся через систему идей в ходе общественного развития, охраняясь при этом законом как исходное начало интеграции и сохранения целостности России, российского государства, как главные ориентиры развития личности и движения в будущее [5].

Нами было проведено исследование, в рамках которого были изучены те важнейшие ценности, которые тесно связаны с нравственностью и патриотизмом.

Цель исследования: выявить, какие нравственно-патриотические ценности присущи молодому поколению.

Задачи исследования:

- Проанализировать представления студентов о патриотизме.
- Определить патриотическую настроенность респондентов.
- Узнать, какие социально-культурные мероприятия положительно влияют на воспитание патриотизма у молодежи.

Общее количество респондентов – 400 человек.

Исследование проводилось в период с февраля по март 2015 г.

Участники опроса: студенты и молодежь г. Сочи

Результаты анкетирования.

На первый вопрос: «С чем для Вас ассоциируется понятие «гражданин»?» - ответы распределились следующим образом (таблица 1).

Таблица 1

«Значение понятия «гражданин» среди современной молодежи»

Альтернатива	Ответы %
Принадлежность к государству	4
Долг и обязанности	9
Национальное достоинство	10
Конституционные права и гарантии	13
Безопасность и социальная защищенность	10
Патриотизм	16
Активное участие в политической жизни	16
Другое	22

Можно отметить и достаточно глубокое понимание патриотизма. Для большинства молодых россиян патриотизм проявляется в любви к Родине. Так ответили 23 % опрошенных. Кроме того, достаточно значим процент тех, для кого патриотизм проявляется в готовности защищать Родину (22 %) и в гордости своим государством (21 %).

Таблица 2

«Значение понятия «патриотизм» среди современной молодежи»

Альтернатива	Ответы, %
В любви к Родине	23
В гордости государством	21
В гордости за свою малую Родину	5
В готовности защищать Родину	22
В любви к своей нации	9
В стремлении к добру и справедливости в государственном устройстве	6
В личной ответственности за будущее своей страны и близких	4
Принятие страны и в горе и в радости	7
Гордость за символы государства (гимн, герб, флаг)	3

Нам, прежде всего, важно было определить патриотичную настроенность самих респондентов.

На вопрос «Вы считаете себя патриотом?» - 45 % респондентов ответили «Да»; 20 % чувствуют себя «скорее всего патриотами, чем нет». 11 % респондентов ответили, что не являются патриотами. Затруднились ответить 24 % опрошенных. (Таблица 3).

Таблица 3

«Считаете ли современная молодежь себя патриотами»

Альтернатива	Ответы %
Да	45 %
Скорее да, чем нет	20 %
Нет	11 %
Затрудняюсь ответить	24 %

Таким образом, как мы видим по результатам анкетирования, большинство опрошенных считает себя патриотами. Формулируя проявление патриотизма ответами самих молодых людей, из общего числа опрошенных большинство считает себя готовым стать на защиту страны в военное время и относиться бережно к материальным и духовным ценностям страны.

Для выяснения нравственно-патриотических ценностей учащимся задан вопрос: «Что в Вашей компании или в кругу Ваших близких друзей ценится выше всего?» (респонденты должны были выделить не более четырех пунктов). Ответы на этот вопрос выявили следующую группу наиболее распространенных качеств, в которых проявлялись соответствующие ценности молодежи в следующей последовательности:

- 1) умение ценить настоящую дружбу, готовность помочь другу в трудную минуту, взаимопонимание – эти качества выделили 68% опрошенных;
- 2) честность, порядочность, принципиальность
- 3) приятная внешность, хорошие манеры, умение модно одеваться
- 4) сила воли, смелость, решительность

Таким образом, среди наиболее ценимых молодым поколением качеств выделяются, прежде всего, позитивные, определяющие гуманистическую, нравственную основу личности, составляющие стержень ее оптимальных, коллективистских взаимоотношений с людьми, а также характеризующие готовность к активной самореализации в условиях определенной деятельности.

Менее значимую для молодежи группу качеств составили:

- 1) интерес и знание литературы, искусства, музыки
- 2) интерес к политике, умение правильно разбираться в политических событиях
- 3) наличие денег на всякие расходы

У половины опрошенных среди качеств второй группы преобладают те, которые характеризуют интерес молодежи к овладению высокими ценностями, прежде всего духовными, образовательными, социальными, политическими. У остальной части молодежи преобладают ценности более низкого уровня, способствующие главным образом самоутверждению среди сверстников в рамках широкодоступной молодежной субкультуры.

Следует отметить, что труд для молодежи утрачивает значение и как средство удовлетворения личных потребностей. Каждый второй из опрошенных, если бы он был хорошо обеспечен, не стал бы спешить с трудоустройством, так как не уверен, что найдет интересную и хорошо оплачиваемую работу.

Таким образом, труд как ценность вытеснен из сознания подрастающего поколения ценностью материальной обеспеченности, материального успеха. В своем стремлении к хорошему заработку и высоким доходам многие молодые люди утрачивают нравственные ориентиры и нередко вступают в противоречие с правовыми нормами [6]. По данным социологического исследования, каждый седьмой из опрошенных готов к тому, чтобы улучшить свои дела самыми различными способами, в том числе (если потребуется) и путем противозаконных действий. Около половины из числа респондентов считают, что главное – получать как можно больше денег независимо от затрат труда. Семь из десяти опрошенных одобряют действия тех, кто «делает» деньги любыми способами.

В ходе нашего исследования выявлено, что наиболее успешно нравственно-патриотические нормы возникают там, где студенты получают возможность вырабатывать способы поведения на основании выбора, без определённой положительной и отрицательной оценки.

Нравственно-патриотическое развитие молодежи определяется обучением и повседневной жизнью, средой, в которой он живет и действует, мысли и впечатления, которые у него возникают во время общения со сверстниками, родителями, педагогами. Это важный источник формирования ценностных установок нравственно-патриотического характера.

В качестве показателей уровня сформированности ценностных ориентаций патриотического характера нами определены:

- желание молодых людей участвовать в военно-патриотических мероприятиях,
- знание и следование социокультурным традициям,
- уважение к историческому прошлому своей страны и к деятельности предшествующих поколений,
- желание защищать свою страну от внешних и внутренних деструктивных воздействий,
- желание работать не только для удовлетворения своих потребностей, но и во имя процветания Отечества, повышения его авторитета среди других стран мирового сообщества.

– усилить работу в образовательных организациях по патриотическому воспитанию

Воспитание патриотизма предполагает формирование активной гражданской позиции личности, гражданского самоопределения, осознания внутренней свободы и ответственности за собственный политический и моральный выбор [7]. Все это требует наличия специфических морально-психологических качеств, таких как гражданское мужество, смелость, честность, порядочность, а также убежденности и умения отстаивать свою точку зрения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Балаян М. Н., Юдина Т. А., Чеснокова Е. Н., Ховякова А. Л., Григорашенко-Алиева Н. М. Менеджмент социокультурного развития студентов в условиях интеграции в гражданское общество: монография. Сочи: РИЦ ФГБОУ ВПО «СГУ» 2013. 138 с.
2. Ефремов Г. Народная культура и патриотическое воспитание школьников // Воспитание школьников. 2005. № 8. С. 17-18.
3. Капустина З. Я. Воспитание гражданственности в условиях обновляющейся России // Педагогика, 2003. № 9. С. 45.
4. Крупник А. А. Патриотизм в системе гражданских ценностей общества и его формирование в воинской среде: дис. канд. филос. наук. М., 2004.
5. Куделич А. А. Патриотизм как аспект процесса социализации личности // Личность – слово – социум: материалы VII Международной научно-практической конференции. Минск: Паркус плюс, 2007. С. 51-57.
6. Лизинский В. М. Приёмы и формы в воспитании: метод. пособ. М.: Центр «Педагогический поиск», 2004. 160 с.
7. Юдина Т. А., Балаян М. Н. Наставничество как условие подготовки волонтеров к работе в социальных учреждениях // Вестник Сочинского государственного университета. Сочи: РИЦ ФГБОУ ВПО СГУ, 2013. № 1. С. 122.

REFERENCES

1. Balanjan M. N., Judina T. A., Chesnokova E. N., Hovjakova A. L., Grigorashhenko-Alieva N. M. Menedzhment sociokul'turnogo razvitiya studentov v usloviyah integracii v grazhdanskoe obshchestvo: monografiya. Sochi: RIC FGBOU VPO «SGU» 2013. 138 s.
2. Efremov G. Narodnaja kul'tura i patrioticheskoe vospitanie shkol'nikov // Vospitanie shkol'nikov. 2005. № 8. S. 17-18.
3. Kapustina Z. Ja. Vospitanie grazhdanstvennosti v usloviyah obnovljajushhejsja Rossii // Pedagogika, 2003. № 9. S. 45.
4. Krupnik A. A. Patriotizm v sisteme grazhdanskikh cennostej obshhestva i ego formirovanie v voinskoj srede: dis. kand. filos.nauk. M., 2004.
5. Kudelich A. A. Patriotizm kak aspekt processa socializacii lichnosti // Lichnost' – slovo – socium: materialy VII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. Minsk: Parkus pljus, 2007. S. 51-57.
6. Lizinskij V. M. Prijomy i formy v vospitanii: metod. posob. M.: Centr «Pedagogicheskij poisk», 2004. 160 s.
7. Judina T. A., Balanjan M. N. Nastavnichestvo kak uslovie podgotovki volonterov k rabote v social'nyh uchrezhdenijah // Vestnik Sochinskogo gosudarstvennogo universiteta, Sochi: RIC FGBOU VPO SGU, 2013. № 1. S. 122.

ОБ АВТОРАХ

Юдина Татьяна Александровна, доктор социол. наук, профессор, проректор по воспитательной и социальной работе Сочинского государственного университета, 354000, Краснодарский край, г. Сочи, ул. Советская 26а, тел.: 8 (862) 264-85-03, email: uvsr@mail.ru

Yudina Tatiana Aleksandrovna, Doctor of Sociology. In Economics, Professor, Vice-Rector for Educational and Social Work of Sochi State University, 354000, Krasnodar Region, Sochi, ul. Sovetskaya 26a, tel.: 8 (862) 264-85-03, email: uvsr@mail.ru

Беловодова Светлана Евгеньевна, кандидат психол. наук, доцент, руководитель центра дополнительного профессионального образования и повышения квалификации Института сервиса, туризма и дизайна (филиал СКФУ) в г. Пятигорске, 357503, Ставропольский край, г. Пятигорск, пр. Кирова, 45, тел.: 8(8793)39-06-77, email: sveta111.1959@mail.ru

Belovodova Svetlana Evgenievna, Candidate of Psychology. Sci., Associate Professor, Head of the Center for Additional Professional Education and Qualification Improvement of the Institute of Service, Tourism and Design (branch SKFU) in Pyatigorsk, 357503, Stavropol Territory, Pyatigorsk, Kirova Ave., 45, tel.: 8(8793) 39 -06-77, email: sveta111.1959@mail.ru

ОСОБЕННОСТИ ПАТРИОТИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ ПОДРАСТАЮЩЕГО ПОКОЛЕНИЯ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

Т. А. Юдина, С. Е. Беловодова

В российском обществе актуализируются проблемы нравственной и гражданско-патриотической направленности. Несмотря на достаточно большое количество проведенных исследований в области гражданско-патриотического воспитания, задача в целом не решена. Молодое поколение получает шанс сделать самостоятельный выбор тех нравственных, патриотических, политических, социальных и духовных ценностей, на основе которых она начнет строить свое будущее и будущее всего общества. Исследования, выполненные в последнее десятилетие, затрагивают различные вопросы духовно-нравственного воспитания личности, однако процесс формирования ценностных ориентаций нравственно-патриотической направленности личности изучен недостаточно.

PECULIARITIES OF PATRIOTIC EDUCATION OF THE GROWING GENERATION AT THE PRESENT STAGE

T. A. Yudina, S. E. Belovodova

The problems of the moral and civil-patriotic orientation are actualized in the Russian society. Despite a rather large number of studies conducted in the field of civic-patriotic education, the task as a whole has not been resolved. In this case, the younger generation gets a chance to make an independent choice of those moral, patriotic, political, social and spiritual values on the basis of which it will begin to build its future and the future of the whole society.

Studies carried out in the last decade touch upon various issues of spiritual and moral education of the individual, but the process of formation of value orientations of the moral and patriotic orientation of the individual has not been studied enough.



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:

Технологии курортно-рекреационного комплекса

Технические науки: классические исследования и инновации

Информатика, вычислительная техника и управление

Технология продовольственных продуктов

Строительство и архитектура

Дискуссионные статьи

Медицинские науки: классические исследования и социальные инновации

Медико-биологические науки

Краткие сообщения

Политические науки

Политология

Материалы в редакцию журнала принимаются в соответствии с требованиями к оформлению и сдаче рукописей постоянно и публикуются после обязательного внутреннего рецензирования и решения редакционной коллегии в порядке очередности поступления с учётом рубрикации номера.

1. Для оптимизации редакционно-издательской подготовки редакция принимает от авторов рукописи и сопутствующие им необходимые документы в следующей комплектации:

1.1. В печатном варианте:

Отпечатанный экземпляр рукописи

Объем статьи: 6–12 страниц (оригинальная статья), 15–20 стр. (обзорная статья), 2–3 стр. краткое сообщение. Требования к компьютерному набору: формат А4; кегль 12; шрифт TimesNewRoman; межстрочный интервал 1,15; нумерация страниц внизу по центру; поля все 2 см; абзацный отступ 1,25 см.

Сведения об авторе (на русском и английском языках)

Сведения должны включать следующую информацию: ФИО (полностью), ученая степень, ученое звание, должность, место и адрес работы, адрес электронной почты и телефоны для связи.

1.2. На электронном носителе в отдельных файлах (CD-DVD диск или флеш-карта): Электронный вариант рукописи в текстовом редакторе Word (название файла: «Фамилия_И. О._статья»); Сведения об авторе (название файла: «Фамилия_И. О._сведения об авторе»).

1.3. Отзыв научного руководителя (для аспирантов, адъюнктов и соискателей). Подписывается научным руководителем собственноручно.

1.4. Рецензия специалиста в данной научной сфере, имеющего ученую степень. Подпись рецензента должна быть заверена соответствующей кадровой структурой (рецензия должна быть внешней по отношению к кафедре или другому структурному подразделению, в котором работает автор).

1.5. Экспертное заключение (для технических наук). Во всех институтах созданы экспертные комиссии, которые подписывают экспертные заключения о возможности опубликования статьи в открытой печати.

2. Статья должна содержать следующие элементы оформления:

индекс УДК (на русском и английском языках);

фамилию, имя, отчество автора (авторов) (имя и отчество полностью) (на русском и английском языках);

название; (на русском и английском языках);

место работы автора (авторов) (в скобках в именительном падеже) (на русском и английском языках);

краткую аннотацию содержания рукописи (3–4 строчки, не должны повторять название) (на русском и английском языках);

список ключевых слов или словосочетаний (5–7) (на русском и английском языках);

в конце статьи реферат на английском языке.

3. Оформление рисунков, формул и таблиц:

Рисунки и таблицы вставляются в тексте в нужное место. Ссылки в тексте на таблицы и рисунки обязательны. За качество рисунков или фотографий редакция ответственности не несет.

3.1. Оформление рисунков (графиков, диаграмм):

– все надписи на рисунках должны читаться;

– рисунки должны быть оформлены с учетом особенности черно-белой печати (рекомендуется использовать в качестве заливки различные виды штриховки и узоров, в графиках различные виды линий – пунктирные, сплошные и т. д., разное оформление точек, по которым строится график – кружочки, квадраты, ромбы, треугольники); цветные и полутоновые рисунки исключаются;

– рисунки должны читаться отдельно от текста, поэтому оси должны иметь название и единицы измерения;

– рисунки нумеруются снизу (Рис. 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 справа (Таблица 1); Название – по центру над таблицей полужирным 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 № 1 (17), 2017

Выходит 4 раза в год

Перевод аннотаций, ключевых слов, рефератов на английский язык,
корректировка текстов – Е. В. Галдин

Научное редактирование, проверка статей на антиплагиат рубрик:

Технические науки, Медико-биологические науки – В. Н. Оробинская

Проверка статей на антиплагиат рубрики: Политические науки – Д. А. Вартумян

Журнал включен в обновленный перечень рецензируемых изданий (ВАК) (№ 1687) от 29.12.2015.

Компьютерная верстка Н. П. Неговора

Подписано в печать 25.03.2017.

Формат 210х297 1/8 Усл. печ. л. 35,92 Усл. изд. л. 34,64
Бумага офсетная. Печать офсетная Заказ 194 Тираж 500 экз.

ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет»
Институт сервиса, туризма и дизайна (филиал) СКФУ в г. Пятигорске
357500, Ставропольский край, г. Пятигорск,
ул. Октябрьская / пр. 40 лет Октября, 38/90.
Тел. 8(8793) 97-32-38